

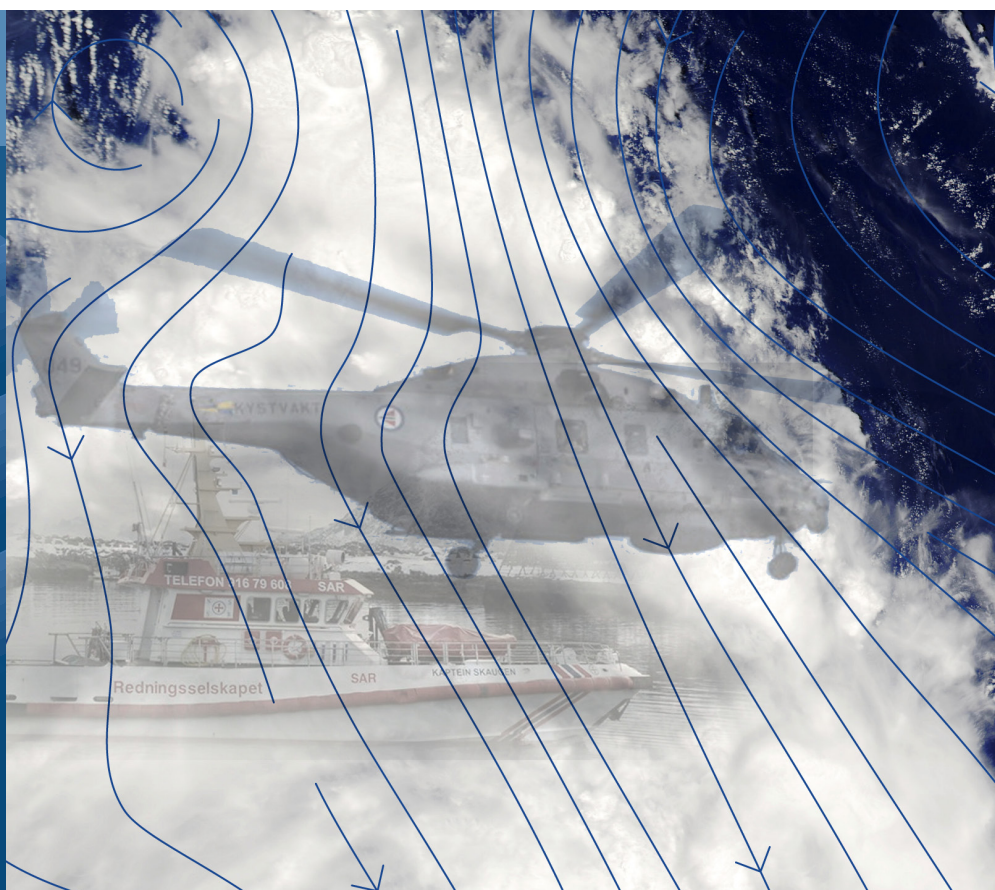


Miljørisiko og beredskap

– fagrapport til strategisk konsekvensutredning
av fornybar energiproduksjon til havs

57
2012

R
A
P
P
O
R
T



Miljørisiko og beredskap

Fagrappport til strategisk konsekvensutredning av
fornybar energiproduksjon til havs

Rapport nr 57-12

Miljørisiko og beredskap

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Forfatter: Proactima

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: Kun digitalt

Forsidefoto:

ISBN: 978-82-410-0846-7

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Desember 2012

Forord

Ved Stortingets behandling av St.meld. nr. 34 (2006–2007) *Norsk klimapolitikk* ble det oppnådd enighet om at det skulle lages en nasjonal strategi for elektrisitetsproduksjon fra vindkraft og andre fornybare energikilder til havs. Loven ble vedtatt i Stortinget 23. mars 2010 og trådte i kraft 1. juli samme år. Av havenergiloven § 2-2 fremgår det at etablering av fornybar energiproduksjon til havs kun kan skje etter at staten har åpnet bestemte geografiske områder for søknader om konsesjon. Det fremkommer også av samme paragraf at før havområder kan åpnes for søknader om konsesjon skal det gjennomføres konsekvensutredninger i områdene.

Denne rapporten er en av 13 fagutredninger utarbeidet i forbindelse med ”*Havvind – strategiske konsekvensutredninger*” (NVE rapport 47). Fagrapporten er utarbeidet av Proactima AS for NVE.

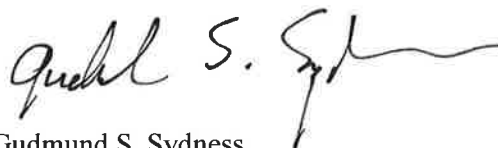
Proactima AS er ansvarlig for innholdet i rapporten.

NVE ønsker å takke fagutredere for et godt samarbeid gjennom hele prosjektperioden.

Oslo, desember 2012



Rune Flatby
avdelingsdirektør



Gudmund S. Sydness
prosjektleder

RAPPORT

Norges vassdrags- og energidirektorat

Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar
energiproduksjon til havs – miljørisiko og beredskap



RAPPORT

Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon
til havs – miljørisiko og beredskap

Kunde:

Norges vassdrags- og
energidirektorat

Kontaktperson:

Gudmund Sydnes / Karen Nybakke

Nøkkelord Vindkraft, miljørisiko, beredskap

Rapport nr. 1070493

Forfatter(e) Espen Hoell, Sigrun Einarson, Toril Gya, Trygve Eeg Tunes, Martin Ivar Aaserød
Catrine Spikkerud, Geir M. Skeie – Akvaplan-niva

Konfidensialitet Lukket inntil publisert av oppdragsgiver

Revisjon nr. Final Report

Sider

Revidert dato 08.08.2012

Prosjektleder

Verifikasjon

For Proactima AS

Espen Hoell

Willy Røed

Tore Magler Wiggen

Oppsummering:

I denne utredningen er det gjort en omfattende analyse av miljørisiko og beredskap for de 15 utredningsområdene som skal konsekvensutredes av NVE.

Utredningen omfatter

- Analyse av skipstrafikk i hvert enkelt utredningsområde
- Vurdering av sannsynlighet for uhellsutslipp
- Identifikasjon av mest sannsynlige scenarioer for uhellsutslipp
- Gjennomføring av oljedriftsberegninger for de identifiserte utslippsscenarioene
- Beregning av miljøskade gitt et utslipp
- Vurdering av skadepotensial for de aktuelle scenarioene
- Rangering av sannsynlighet og konsekvens for alle Havindområden
- Rangering av miljørisiko for alle områdene
- Vurdering av risikoreduserende tiltak
- Vurdering av beredskapsbehov for alle områdene.

Analysen konkluderer med at sannsynligheten for et uhellsutslipp er høyest for Sørlege Nordsjø II og Utsira Nord. Det er stor trafikk med høy andel av oljetankere, som medfører en høy sannsynlighet for et større utslipp av råolje.

Skadepotensialet for de vurderte utslippene er vurdert som svært høyt for et større råoljeutslipp ved Utsira Nord og Stadthavet.

Samlet sett er miljørisikoen vurdert å være høyest for et større råoljeutslipp ved Utsira Nord og Stadthavet. På grunn av nærhet til kysten er det også en rekke andre områder som er vurdert å representere høy miljørisiko.

Et større utslipp av råolje ved Utsira Nord er også vurdert å være svært krevende for en beredskapsaksjon og det må påregnes betydelig stranding av olje i et slikt scenario.

Det presiseres at analysen er basert på dagens trafikkbilde i utredningsområdene. En rekke risikoreduserende tiltak er diskutert. Iverksettelse av disse vil kunne redusere miljørisikoen betydelig.

Det presiseres at analysen ikke er basert på statistiske data over frekvenser for skipsuhell med akutte utslipp, men er gir derimot en relativ rangering av sannsynlighet for en slik hendelse. Det er mulig å beregne sannsynligheten basert på utseilt distanse i utredningsområdene og frekvenser for forlis med utslipp ved kollisjoner med ulike fartøygrupper. Man vil da få fram frekvenser for uhellsutslipp som vil kunne skille områdene bedre mht. sannsynlighet. Dette kan videre brukes til å beregne miljørisiko som en sannsynlighet pr år for ulike skadekategorier. En slik beregning vil trolig føre til endringer av risikoterminologien som er brukt i denne rapporten (karakterisering av lav og høy) for de ulike områdene, forutsatt at man på forhånd definerer hvilken frekvens som anses som høy eller lav risiko.

Det foreligger et omfattende datamateriale som det ikke har vært rom for å presentere i utredningen. Dette materialet kan gjøres tilgjengelig for detaljerte analyser av miljørisiko i hvert enkelt utredningsområdet.

English summary:

This report provides a comprehensive analysis of environmental risks and emergency preparedness associated with offshore wind power for the 15 analysis areas to be impact-assessed by NVE.

The report includes

- An analysis of marine traffic in each analysis area
- An assessment of the probability of accidental spills
- Identification of the most probable scenarios for spills
- Performance of oil drift calculations for the identified spill scenarios
- Calculation of environmental damage in the event of a spill
- Assessment of damage potential for the scenarios in question
- Ranking of probability and impacts for all the analysis areas
- Ranking of environmental risks for all the areas
- Assessment of risk-mitigation measures
- Assessment of emergency preparedness requirements for all the areas.

The analysis concludes that the probability of an accidental spill is highest in Southern North Sea II, Utsira North and Frøyabanken. In the first two of these, a high proportion of major oil tanker traffic, represents an increased probability of a large crude oil spill.

The damage potential for the evaluated spills is assessed as very high for a large crude oil spill in Utsira North and Stadhavet, and for a spill of bunkers in Sandskallen – Sørøya North.

Overall, the environmental risk is assessed as being highest for a large crude oil spill in Utsira North and Stadhavet. Due to their proximity to the coast, there are also a number of other areas assessed as entailing a high environmental risk.

A large crude oil spill in Utsira North is also assessed as being very demanding for emergency response and considerable oil-beaching is to be expected in such a scenario.

It is stressed that the analysis is based on the present traffic scenario in the analysis areas. A number of risk-mitigation measures have been discussed. Implementation of these would have the capacity for reducing the environmental risk substantially.

It is stressed that the analysis is not based on statistical data on the frequency of marine accidents involving acute spills, but a relative ranking of the probability of such an event is nonetheless provided. It is possible to calculate the probability based on the distances sailed in the analysis areas and the frequencies of shipwrecks resulting in spills for collisions of different groups of vessels. This will reveal the frequencies of accidental spills, allowing better differentiation of the areas in respect of probabilities. This can then be used to calculate environmental risk as an annual probability for different categories of damage. Such a calculation will probably entail changes to the risk terminology used in this report (high and low classification) for the different areas, provided that it is defined in advance as to which frequencies are to be considered as high or low risk.

There is extensive data available for which there was not space in the report. This data can be made available for detailed analyses of environmental risks and emergency preparedness needs in each individual analysis area.

Innhold

Utredningen omfatter	3
Innhold	5
1 Innledning	12
1.1 Formål.....	12
1.2 Forkortelser	12
1.3 Oppbygging av utredningen	13
Figur 1: Oppbygging av utredningen.	13
1.4 Gjennomgående bruk av farger for rangering av faktorer.....	13
2 Bakgrunnsinformasjon om utredningsområdene	14
Figur 3: Foreslåtte utredningsområder (NVE, 2010).	14
Tabell 1: Beskrivelse av vindkraftområdene (Havvind, 2010).....	15
3 Trinn 1: Analyse av representative utslipps-scenarier.....	16
3.1 Introduksjon	16
3.2 Scenarier som kan gi uhellsutslipp	16
3.3 Mulige uhellsutslipp som følge av de nevnte scenariene	17
3.4 Ulike faser av livsløpet til et vindkraftverk.....	18
3.5 Faktorer som påvirker sannsynligheten for uhellsutslipp	18
3.5.1 Trafikkmengde.....	19
Nordsjøen	21
Figur 5: Risikotrafikk og rutetiltak i Nordsjøen(NVE, 2010).	21
Norskehavet.....	22
Figur 6: Risikotrafikk og rutetiltak i Norskehavet (NVE, 2010).....	22
Barentshavet.....	23
Figur 7. Risikotrafikk og rutetiltak i Barentshavet (NVE, 2010).	23
3.5.2 Skipstyper	23
Figur 8: Antall oljetankere i hvert utredningsområde, fordelt på størrelse (Kystverket, 2012).	24
3.5.3 Meteorologiske forhold.....	24
3.5.4 Utforming av vindturbiner.....	25

Figur 9: Ulike typer kollaps (NordzeeWind, 2006).	26
3.5.5 Nærhet til land	26
Tabell 3: Minste avstand til kyst for utredningsområdene (Havvind, 2010).	27
3.5.6 Antall vindturbiner	27
Figur 10: Gjennomsnittlig antall vindturbiner per utredningsområde (Havvind, 2010).	28
3.6 Oppsummering – kategorisering av sannsynlighet	29
Tabell 4: Oppsummering av faktorer som påvirker sannsynligheten for uhellsutslipp i de ulike utredningsområdene.	30
3.7 Valg av representative utslippsscenarioer for oljedriftsberegninger	32
Tabell 5: Representativ type skip og skipsstørrelse for hvert av de 15 utredningsområdene.	34
4 Trinn 2: Analyse av hvordan utslippene kan spre seg i vannmassene - oljedriftsberegninger ..	36
4.1 Om statistiske oljedriftsberegninger	36
5 Trinn 3: Analyse av skadepotensial dersom det skjer et uhellsutslipp for hvert område	44
Figur 15. Bestandsutbredelse for Alkekonge i Nordsjøen sør for 62 N. Data fra SEAPOP.	45
5.1 Sørlege Nordsjø I	46
5.1.1 Sørlege Nordsjø I - Utslipp fra oljetanker	46
5.1.2 Sørlege Nordsjø I - Utslipp fra stykkgodsskip	48
5.2 Sørlege Nordsjø II – Større Utslipp av råolje	49
5.3 Utsira Nord	51
5.3.1 Utsira Nord – Utslipp fra oljetanker	51
5.3.2 Utsira Nord – Utslipp fra stykkgodsskip	53
5.4 Frøyagrunnene – Stykkgodsskip	55
5.5 Olderveggen – Stykkgodsskip	57
5.6 Stadthavet	59
5.6.1 Stadthavet – Oljetanker	59
5.6.2 Stadthavet – Fiskefartøy	61
Skadepotensial ved et bunkersutslipp ved Stadthavet er vist i Figur 32.	61
5.7 Frøyabanken – Stykkgodsskip	63
5.8 Nordøyan-Ytre Vikna – Stykkgodsskip	65
5.9 Træna Vest – Stykkgodsskip	67

RAPPORT
**Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon
 til havs – miljørisiko og beredskap**

5.10 Træna fjorden-Selvær – Passasjerskip	69
5.11 Gimsøy nord – Fiskefartøy	71
5.12 Nordmela – Stykkgodsskip	73
5.13 Auvær – Stykkgodsskip	75
5.14 Vannøya Nordøst – Stykkgodsskip	77
5.15 Sandskallen-Sørøya nord – Stykkgodsskip	79
6 Trinn 4: Synliggjøre forskjeller i miljørisiko mellom områdene	81
6.1 Sammenfatning av faktorer som påvirker sannsynlighet for uhellshendelser	81
6.2 Sammenfatning skadepotensial	84
Tabell 10. Sammenfatning av skadepotensial for alle utredningsområdene.....	84
6.3 Samlet vurdering – miljørisiko.....	85
Tabell 11. Samlet vurdering av miljørisiko for utredningsområdene.....	85
7 Trinn 5: Diskusjon av risikoreducerende tiltak, herunder beredskapstiltak	86
Figur 51: Bow-tie modell.....	86
7.1 Diskusjon av mulige tiltak for å redusere sannsynligheten for uhellsutslipp.....	86
Sikkerhetssone.....	86
Merking av vindturbiner	87
Elektroniske kart- og informasjonssystem	87
Trafikkovervåkning.....	87
Trafikkseparasjon.....	87
Slepebåtberedskap.....	88
7.2 Analyse av behov for oljevernberedskap	88
7.2.1 Metodikk	88
Valg av dimensjonerende scenario.....	88
Valg av dimensjonerende data.....	88
Definering av dimensjonerende systembehov	89
7.2.2 Områdemessige vurderinger	89
7.2.3 Beredskap – Resultater	90
Tabell 12. Vurdering av behov for beredskapsressurser.	91

Tabell 13. Sammenfatning beredskapsbehov.	93
8 Oppsummering og konklusjon.....	94
Utredningen omfatter	94
9 Referanser.....	95
10 Appendiks 1. Antall skip av hver type for de 15 områdene	96
11 Vedlegg 2. Beskrivelse av naturressurser som er analysert.....	100
11.1 Sjøfugl.....	100
11.1.1 Pelagiske dykkere	100
11.1.2 Pelagisk overflatebeitende sjøfugl	101
11.1.3 Kystbundne dykkere	101
11.1.4 Kystbundne overflatebeitende.....	103
11.1.5 Marint tilknyttede vadere	104
11.2 Marine Pattedyr	104
11.2.1 Havert (gråsel) (<i>Halichoerus grypus</i>)	104
11.2.2 Steinkobbe (<i>Phoca vitulina</i>).....	104
11.2.3 Oter (<i>Lutra lutra</i>)	105
11.2.4 Hvaler	105
12 Vedlegg 3. Beskrivelse av metode for skadeberegning og miljørisikoanalyse	106
12.1 Miljørisikoberegninger	106
12.1.1 Sjøfugl og marine pattedyr.....	107
12.1.2 Kysthabitater	109
12.1.3 Fisk.....	110
13 Vedlegg 4. Skadeberegninger og miljørisiko for hvert utredningsområde	111
13.1 Oppbygning av resultatkapittel for skadeberegninger	111
13.2 1A Sørilige Nordsjø I – Oljetanker	111
13.2.1 Influensområde – helår (treffsannsynlighet overflate)	111
13.2.2 Konsekvenspotensial	112
13.3 1B Sørilige Nordsjø II – Stykkgodsskip.....	117
13.3.1 Influensområde helår	117
13.3.2 Konsekvenspotensial	117

Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon
 til havs – miljørisiko og beredskap

13.4	2 Sørilige Nordsjø II – Oljetanker.....	119
13.4.1	Influensområde – helår	119
13.4.2	Konsekvenspotensial	120
13.5	3A Utsira Nord – Oljetanker	125
13.5.1	Influensområde	125
13.5.2	Konsekvenspotensial	125
13.6	3B Utsira Nord – Stykkgodsskip.....	136
13.6.1	Konsekvenspotensial	136
13.7	4 Frøyagrunnene – Stykkgodsskip	141
13.7.1	Influensområde	141
13.7.2	Konsekvenspotensial	141
13.8	5 Olderveggen – Stykkgodsskip	147
13.8.1	Influensområde	147
13.8.2	Konsekvenspotensial	147
13.9	6A Stadthavet – Oljetanker	153
13.9.1	Influensområde	153
13.9.2	Konsekvenspotensial	153
13.10	6B Stadthavet – Fiskefartøy.....	162
13.10.1	Influensområde	162
13.10.2	Konsekvenspotensial	162
13.11	7 Frøyabanken – Stykkgodsskip.....	168
13.11.1	Influensområde	168
13.11.2	Konsekvenspotensial.....	168
13.12	8 Nordøyen-Ytre Vikna – Stykkgodsskip.....	174
13.12.1	Influensområde	174
13.12.2	Konsekvenspotensial	174
13.13	9 Træna Vest – Stykkgodsskip	179
13.13.1	Influensområde	179
13.13.2	Konsekvenspotensial	179
13.14	10 Træna fjorden-Selvær – Passasjerskip	183
13.14.1	Influensområde	183

RAPPORT
**Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon
 til havs – miljørisiko og beredskap**

13.14.2	Konsekvenspotensial	184
13.15	11 Gimsøy nord – Fiskefartøy	190
13.15.1	Influensområde	190
13.15.2	Konsekvenspotensial	190
13.16	12 Nordmela – Stykkgodsskip	197
13.16.1	Influensområde	197
13.16.2	Konsekvenspotensial	197
13.17	13 Auvær – Stykkgodsskip	203
13.17.1	Influensområde	203
13.17.2	Konsekvenspotensial	203
13.18	14 Vannøya Nordøst – Stykkgodsskip	209
13.18.1	Influensområde	209
13.18.2	Konsekvenspotensial	209
13.19	15 Sandskallen-Sørøya nord – Stykkgodsskip.....	215
13.19.1	Influensområde	215
13.19.2	Konsekvenspotensial	215
14	Vedlegg. Skadeberegning på strand.....	221
14.1	Sensitivitetsindeksdatasett	221
14.2	Strandingssannsynligheter i ruter	222
14.3	Drivtider.....	231
14.4	Strandingsmengder	233
14.5	Antall ruter som berøres i en enkeltsimulering	234
14.6	Miljørisiko på strand.....	235
15	Vedlegg. Skadepotensial for fisk.....	237
15.1	THC i vannsøyle	237
15.2	Overlappsanalyse	237
16	Vedlegg: Skadepotensial for hvalarter	241
16.1	Overlappsanalyse	242

RAPPORT

Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon
til havs – miljørisiko og beredskap

RAPPORT

Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon
til havs – miljørisiko og beredskap

1 Innledning

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) presenterte i oktober 2010 rapporten "Havvind. Forslag til utredningsområder" (NVE, 2010). Rapporten ble utarbeidet av en direktoratsgruppe ledet av NVE. Gruppen har utover NVE bestått av Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Kystverket og Oljedirektoratet.

I rapporten foreslås områder som kan være egnet for etablering av havbasert vindkraft, og som bør vurderes nærmere i en strategisk konsekvensutredning, slik det er lagt opp til gjennom Ot.prp. nr. 107 (2008-2009) *Om lov om fornybar energiproduksjon til havs (havenergilova)* (Regjeringen, 2008). De foreslåtte områdene er vist i Figur 1. Elleve av områdene egner seg for bunnfaste installasjoner og fire områder egner seg for flytende installasjoner.

I oktober 2011 utlyste NVE anskaffelser av fagutredninger til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Det framgår av utlysingen at NVE skal gjennomføre en strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs som omfatter de 15 områdene som ble presentert i havvindrapporten (kilde). Siktemålet er at en rekke fagutredninger skal gi NVE beslutningsrelevant informasjon for å vurdere virkninger av havbasert vindkraft og danne grunnlag for den helhetlige strategiske konsekvensutredningen som skal belyse hvilke konsekvenser åpning av et areal for havbasert vindkraft kan ha for miljø- og arealinteresser. Oppgaven med gjennomføring av "Risiko og beredskap" ble tildelt Proactima.

1.1 Formål

Formålet med utredningen er å gjøre en vurdering av miljørisiko og risiko for uhell knyttet til eventuell etablering av havvindkraft i de utpekte utredningsområdene.

Begrepet "miljørisiko" er i utredningen definert som "kombinasjonen av sannsynlighet for uhell med utslipp til sjø og konsekvensen av slike utslipp om de inntreffer". Begrepet "risiko for uhell", er definert som "sannsynlighet for uhell som kan ha negativ konsekvens for miljøet".

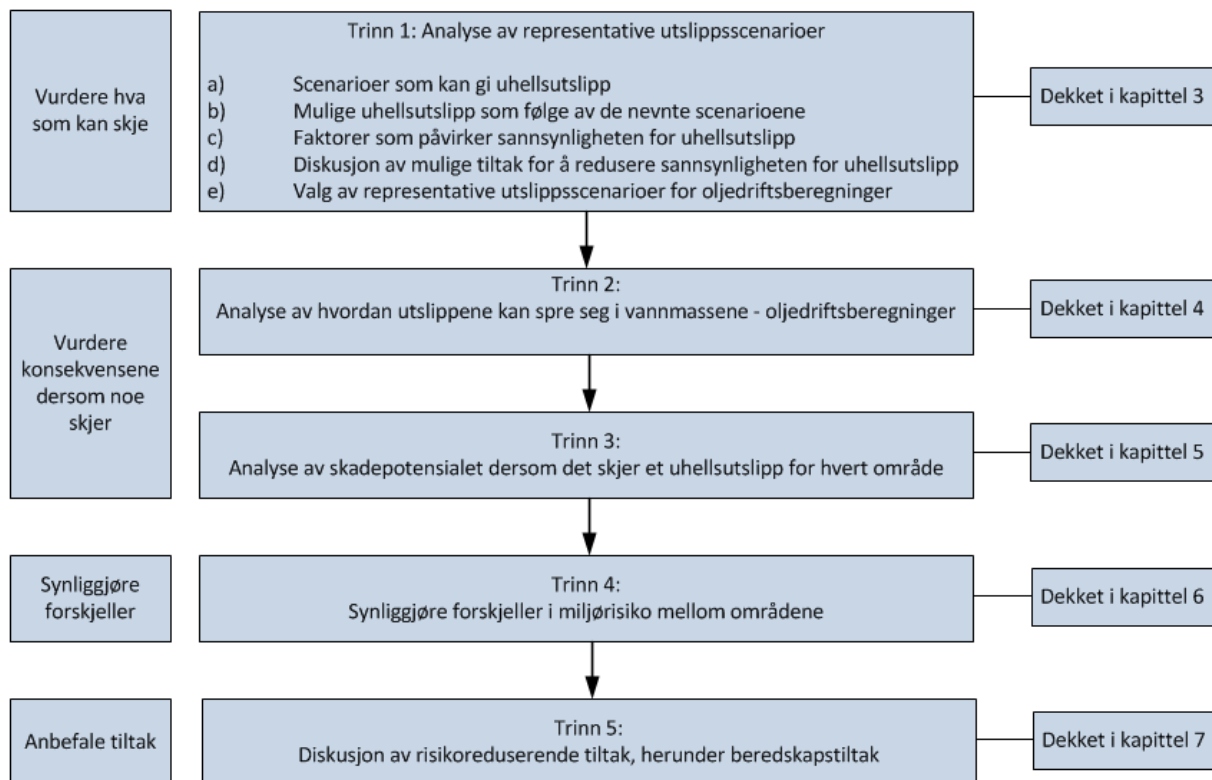
Hovedformålet med utredningen er å synliggjøre hva som skiller de ulike områdene fra hverandre. På bakgrunn av dette vil det være mulig å sammenligne og rangere de ulike områdene i forhold til miljørisiko og beredskapsbehov.

1.2 Forkortelser

AIS	Automatic Identification System
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
TSS	Trafikkseparasjonssone
VTS	Trafikkovervåkning / Vessel traffic surveillance

1.3 Oppbygging av utredningen

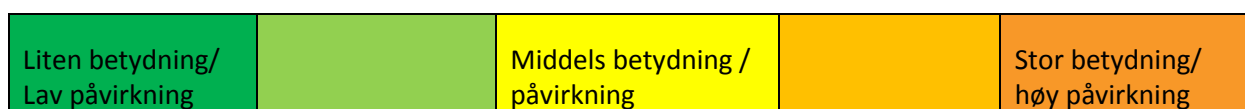
Utredningen er bygget opp som vist i Figur 1.



Figur 1: Oppbygging av utredningen.

1.4 Gjennomgående bruk av farger for rangering av faktorer.

I utredningen er det gjennomgående valgt å bruke en 5-delt fargeskala som vist i Figur 2 for rangering av faktorer som er vurdert.



Figur 2. Fargeskala for rangering av faktorer som er vurdert.

2 Bakgrunnsinformasjon om utredningsområdene

De 15 utredningsområdene som skal vurderes er vist i Figur 3.



Figur 3: Foreslåtte utredningsområder (NVE, 2010).

Figur 3 angir om det er bunnfaste eller flytende vindkraftverk som er planlagt i de respektive områdene. For havdyp under 70 m antas det at vindturbinene vil være bunnfaste, mens havdyp over 100 m blir bygget ut med flytende vindturbiner (NVE, 2010).

I notatet "Felles teknisk utgangspunkt" (NVE, 2012) som er lagt til grunn for fagutredningene er det beskrevet hvordan man ser for seg at havvindkraftverk kan bygges ut i 2015, 2020 og i 2030. Det er forventet at det vil foregå en teknologiutvikling med økende turbinstørrelse gjennom denne perioden, fra en typisk størrelse på 7 MW i 2015 opp mot 20 MW i 2030. I følge Hvind rapporten (NVE, 2010) er det definert en installert effekt for hvert av utredningsområdene. Dette betyr at antallet vindmøller vil gå ned med økende turbinstørrelse. I notatet er det også skissert hvordan et utredningsområde kan bli bygget ut, og det er oppgitt avstander mellom hver vindturbin avhengig av turbinstørrelse, rotordiameter og høyden på vindturbinene.

Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – miljørisiko og beredskap

Det er gitt som en premiss for utredningen å legge til grunn en turbinstørrelse på 10 MW. Dette er benyttet for å beregne antall vindturbiner i hvert utredningsområde. Det antas at denne turbinstørrelsen vil bli tilgjengelig ca i 2020.

I Tabell 1 er antatt kapasitet for de ulike vindkraftområdene angitt og antallet turbiner er estimert.

Tabell 1: Beskrivelse av vindkraftområdene (Havvind, 2010).

Nr	Havområde	Navn	Type kraftverk	Antatt kapasitet (MW)	Antall vindturbiner (basert på 7 MW)
1	Nordsjøen	Sørlige Nordsjø II	Bunnfast	1000-1500	100-150
2	Nordsjøen	Sørlige Nordjø I	Bunnfast	1000-2000	100-200
3	Nordsjøen	Utsira nord	Flytende	500-1500	50-150
4	Nordsjøen	Frøyagrunnene	Bunnfast	100-200	10-20
5	Nordsjøen	Olderveggen	Bunnfast	100-300	10-30
6	Nordsjøen	Stadthavet	Flytende	500-1500	50-150
7	Norskehavet	Frøyabanken	Flytende	500-1500	50-150
8	Norskehavet	Nordøyan – Ytre Vikna	Bunnfast	100-300	10-30
9	Norskehavet	Træna Vest	Flytende	500-1500	50-150
10	Norskehavet	Trænafjorden – Selvær	Bunnfast	100-300	10-30
11	Norskehavet	Gimsøy nord	Bunnfast	100-300	10-30
12	Norskehavet	Nordmela	Bunnfast	100-300	10-30
13	Barentshavet	Auvær	Bunnfast	100-300	10-30
14	Barentshavet	Vannøya nordøst	Bunnfast	100-300	10-30
15	Barentshavet	Sandskallen – Sørøya nord	Bunnfast	100-300	10-30

En 10 MW vindturbin har en rotordiameter på 180 m og turbinen er plassert 112 m over havflaten. Vindturbinene plasseres med en avstand på 5-9 diametre, avhengig av vindretninger. Det vil si en avstand på ca 900 – 1620 m. Det antas at områder med opptil 200 MW vil bli bygget ut i en sammenhengende sone, mens områder over 1000 MW vil bli bygget ut i 3-4 soner med 4-8 km mellom hver (NVE, 2012).

3 Trinn 1: Analyse av representative utslipps-scenarier

3.1 Introduksjon

Hovedformålet med de etterfølgende vurderingene er å synliggjøre forskjellene mellom de 15 utredningsområdene. Det er derfor valgt å gjøre en kvalitativ vurdering av ulike faktorer som er vurdert å være av betydning for sannsynligheten for uhellsutslipp fremfor å kvantifisere sannsynligheten for uhellsutslipp, ved eksempelvis å beregne kollisjonsfrekvenser for de 15 utredningsområdene. Dette blant annet fordi det er usikkerhet knyttet til flere av faktorene, for eksempel design av vindturbinens fundament, konsekvensene av en kollisjon mellom et skip i forhold til ulike typer vindmøller. Ved heller å diskutere hvilke faktorer som påvirker muligheten for og omfanget av et uhellsutslipp kan forskjellen mellom de 15 utredningsområdene, samt styrbarheten knyttet til de ulike faktorene som påvirker sannsynligheten synliggjøres, noe som vil kunne gi innspill til beslutningen om hvilke områder som bør åpnes for konsesjonssøknader for havvindkraft.

Først beskrives de scenarioene som er forventet å kunne resultere i uhellsutslipp. Deretter beskrives potensielle konsekvenser av disse scenarioene, samt ulike utfordringer gjennom de forskjellige fasene i levetiden til et vindkraftverk.

Deretter diskuteres faktorer som påvirker sannsynligheten for uhellsutslipp, før en kategorisering av sannsynlighet for uhellsutslipp i de 15 utredningsområdene oppsummeres. For de ulike faktorene gjøres det en vurdering knyttet til hvordan disse faktorene varierer mellom de 15 utredningsområdene. Det gjøres også en vurdering av i hvilken grad det er styrbarhet knyttet til faktoren.

Mulige tiltak for å redusere sannsynligheten for uhellsutslipp presenteres også. Til slutt velges det representative utslippsscenarioer for hvert av de 15 utredningsområdene som skal ligge til grunn for oljedriftsberegningene.

For denne utredningen har Kystverket gjort tilgjengelig et uttrekk av AIS data for hvert av utredningsområdene (Kystverket, 2012). Dataene inneholder blant annet informasjon om type skip, størrelse og utseilt distanse.

3.2 Scenarier som kan gi uhellsutslipp

Det vil være en begrenset mengde kjemikalier i vindturbinene som kan slippe ut ved en eventuell uønsket hendelse. En mellomstor turbin kan eksempelvis inneholde 300 l girolje, et utslipp som vil ha relativt liten effekt på miljøet (Multiconsult, 2008). Det er i utredningen vurdert at omfanget av et slikt utslipp vil være såpass lite at det vil være svært begrensede miljøkonsekvenser knyttet til et slikt utslipp. Utslipp fra vindturbinen som følge av en kollisjon er derfor ikke vurdert videre i utredningen.

Miljørisiko vil dermed være knyttet til det som eventuelt kan kollidere med vindturbinen, i denne sammenheng er det vurdert en kollisjon mellom et skip og vindturbinen. Det er analysert to mulige scenarier som kan resultere i en slik kollisjon:

- **Kollisjon med maskinkraft** – kollisjon mellom vindturbin og skip med maskinkraft. Med dette menes at et skip med maskinkraft inntakt kolliderer med en vindturbin. En slik kollisjon kan være resultat av en navigasjonsfeil, som igjen kan ha ulike årsaker som dårlig sikt, mangelfull informasjon, at vindturbinene er vanskelige å få øye på, personell ikke er tilstede på broen eller andre menneskelige feilhandlinger.

En kollisjon med maskinkraft vil typisk skje ved høy fart når et skip treffer vindturbinen med bauen.

- **Drivende kollisjon** – kollisjon mellom vindturbin og drivende skip.

Med dette menes at et skip som har mistet maskinkraften eller manøvreringsevnen på grunn av teknisk feil når det kolliderer med en vindturbin (som følge av havstrømmer, vind og bølgeforhold).

En drivende kollisjon vil typisk være sideveis og gjerne inntreffe når skipet har lav fart. Ved dårlig vær kan skipet bli liggende og dunke mot vindturbinen.

Et skip som ligger ved en vindturbin for å utføre vedlikeholds- eller driftsaktiviteter kan også miste motorkraft, noe som igjen kan resultere i en kollisjon med vindturbinen og skader på skipet. I denne sammenheng er dette scenariet vurdert i samme kategori som et drivende skip. Dette fordi begge disse typene vil ha en lav hastighet i et eventuelt sammenstøt med vindturbinen.

3.3 Mulige uhellsutslipp som følge av de nevnte scenariene

I en kollisjon som beskrevet kan både vindturbinen og skipet skades på en slik måte at miljøskadelige stoffer kan slippes ut. Som beskrevet over vil det imidlertid være en begrenset mengde kjemikalier i vindturbinen som kan slippe ut.

En kollisjon mellom et skip og en vindturbin er vurdert til å kunne resultere i utslipp fra det kolliderende skipet på følgende måter:

- Skipet får en kritisk skade, noe som kan resultere i et akutt overflateutslipp ved vindturbinen.
- Skipet skades og forliser etter kollisjonen, noe som kan resultere i et havbunnsutslipp.
- Skipet skades og begynner å drifte, noe som kan resultere i grunnstøting og videre et uhellsutslipp.

Skadeomfanget vil blant annet avhenge av om det er en kollisjon med maskinkraft eller en drivende kollisjon. Dette henger sammen med at ved en kollisjon med maskinkraft vil skipet ha en mye høyere hastighet enn ved en drivende kollisjon. Høyere hastighet betyr høyere kollisjonsenergi, som igjen betyr større skader på skip og vindturbin og økt sannsynlighet for uhellsutslipp.

Skipets design vil også være av betydning for skadeomfanget, eksempelvis hvor tankene er plassert eller om skroget er enkelt eller dobbelt.

I tillegg vil utformingen/ design av vindturbinen være en viktig faktor for skadeomfanget. Dette diskuteres nærmere i det etterfølgende kapittelet.

Typiske skipsklasser og utslipp fra et kolliderende skip kan klassifiseres i følgende kategorier:

- **Råolje** – Oljetankere som frakter råolje.
- **Petroleumsprodukter** – Kjemikalie- og produkttankere lastet med petroleumsprodukter.
- **Lasteskip** – lastet med ulike produkter som kan gi miljøskade
- **Bunkersolje** – Lasteskip, passasjerskip, supplyskip og store fiskefartøy som kan gi utslipp av lett bunkersolje.
- **Diesel** – Mindre fiskebåter, under 5000 GT antas primært å kunne gi utslipp av diesel.

I analysen er det vurdert at det er utslipp av petroleumsprodukter, enten i form av drivstoff eller i form som last som vil kunne medføre de høyeste miljøkonsekvensene. En kollisjon kan imidlertid også resultere i at annen last slippes ut og får mindre konsekvenser lokalt ved utslippsstedet. Dette kan eksempelvis være ulike kjemikalier, fiskefangst eller andre bulkprodukter.

RAPPORT

Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon
til havs – miljørisiko og beredskap

3.4 Ulike faser av livsløpet til et vindkraftverk

De ulike fasene i levetiden til et vindkraftfelt vil være:

- Installasjon
- Drift
- Vedlikehold
- Fjerning

Under normal drift med produksjon av kraft, vil det ikke være økt skipstrafikk i utredningsområdene relatert til vindkraftverkene.

Fasene installasjon, vedlikehold og fjerning av vindturbiner vil medføre økt skipstrafikk i det aktuelle området i den perioden aktiviteten pågår. Denne trafikken antas i stor grad å bevege seg i andre retninger enn en regulær trafikk gjennom et vindkraftverk. Slike perioder vil være perioder som innebærer økt sannsynlighet for uhellsutslipp ved at muligheten for skipskollisjon øker både som følge av økt skipstrafikk og av kryssende trafikk. Disse fasene vil imidlertid gi økt aktivitet for alle de 15 utredningsområdene og vil derfor ikke endre forholdet mellom områdene.

For å gjennomføre monterings- og vedlikeholdsoperasjoner vil det være strenge krav til værvindu for lokasjonene, det vil si perioder med stabile høytrykk, pent vær og liten bølgehøyde. Siden de 15 områdene har ulike vær- og vindforhold vil det være forskjeller med hensyn til når det vil være mulig å gjennomføre disse aktivitetene. Det er vurdert at økt sannsynlighet for skipskollisjon knyttet til aktivitet under installasjon, vedlikehold og fjerning i hovedsak kompenseres ved at det vil være gunstige værforhold i disse periodene. I utredningsområder med stor trafikk kan disse aktivitetene imidlertid innbære økt sannsynlighet for kollisjoner og utslipp. Det bør vurderes å innføre spesielle tiltak for risikoreduksjon i disse periodene.

Sannsynligheten knyttet til skipskollisjon etter utbygging antas å være avhengig av tiden vindturbinene har vært i et område, dvs. en høyere sannsynlighet i startfasen, inntil mannskap på fartøyene som passerer i / ved kraftverket har opparbeidet seg god nok kjennskap til vindturbinenes posisjoner og disse er blitt innarbeidet i elektroniske kartverk på skipene. Dette er også en faktor som vil innebære periodevis økt risiko i områder med mye trafikk.

3.5 Faktorer som påvirker sannsynligheten for uhellsutslipp

Muligheten for om en kollisjon inntreffer og resulterer i et uhellsutslipp, samt omfanget av et eventuelt utslipp vil være avhengig av en rekke faktorer.

På bakgrunn av relevant dokumentasjon og idemyldring i Proactimas prosjektgruppe ble følgende faktorer vurdert å være relevante for å skille de 15 områdene fra hverandre med hensyn til sannsynligheten for uhellsutslipp:

- **Trafikkmengde**
Trafikkmengde vil være av betydning for muligheten for en kollisjon, både en drivende kollisjon og en kollisjon med maskinkraft. Mye skipstrafikk i et område betyr høyere sannsynlighet for kollisjon mellom et skip og en vindturbin.
- **Skipstyper**
Størrelse på skipet er en faktor som vil være av betydning for konsekvensene av en kollisjon. Dette både i form av hva og hvor mye som slipper ut fra skipet. Ulike skipstyper har ulikt potensial i form av type / mengde drivstoff og type/ mengde last, men også i form av omfanget av kollisjonen.

- **Meteorologiske forhold**

Meteorologiske forhold som vind, tåke, bølger, havstrømmer etc., kan påvirke muligheten for en kollisjon. For et skip med maskinkraft kan grov sjø øke sannsynligheten for en kollisjon ved at det blir vanskeligere å identifisere vindturbinene på radar. For et drivende skip vil vind og bølger være en faktor av betydning for en kollisjon med en vindturbin. Meteorologiske forhold vil også være av betydning for om et skip som driver etter en kollisjon med en vindturbin kan grunnstøte.

- **Utforming av vindturbiner**

Dette er en faktor som vil være av betydning for konsekvensene av en kollisjon, det vil si hva slags skade skipet får.

- **Nærhet til land**

Nærhet til land vil være en faktor av betydning for potensiell drifting og grunnstøting. For en lokasjon nært land vil sannsynligheten for en grunnstøting være høyere enn for en lokasjon langt til havs. Nærhet til land vil som regel også ha betydning for miljøskadene som kan bli forårsaket av et uhellsutslipp. I denne sammenheng er det imidlertid sannsynligheten for grunnstøting som vurderes.

Slepebåtkapasitet for det aktuelle området er av betydning for muligheten til å avverge at et drivende skip grunnstøter.

- **Antall vindturbiner**

Antall vindturbiner i et utredningsområde vil påvirke sannsynligheten for en drivende kollisjon. Det vil si at dersom et skip driver vil sannsynligheten for kollisjon være større i et område med mange vindturbiner enn et område med få vindturbiner.

Disse faktorene diskuteres mer i detalj i det etterfølgende, og det gjøres vurderinger rundt hvordan disse faktorene varierer mellom de 15 utredningsområdene. I tillegg forsøkes det å gi en vurdering av hvorvidt disse faktorene vil endre seg i tiden fremover. Det gjøres også en vurdering av i hvilken grad det er styrbarhet knyttet til faktoren, det vil si i hvilken grad man kan styre sannsynligheten for uhellsutslipp ved de beslutninger som tas.

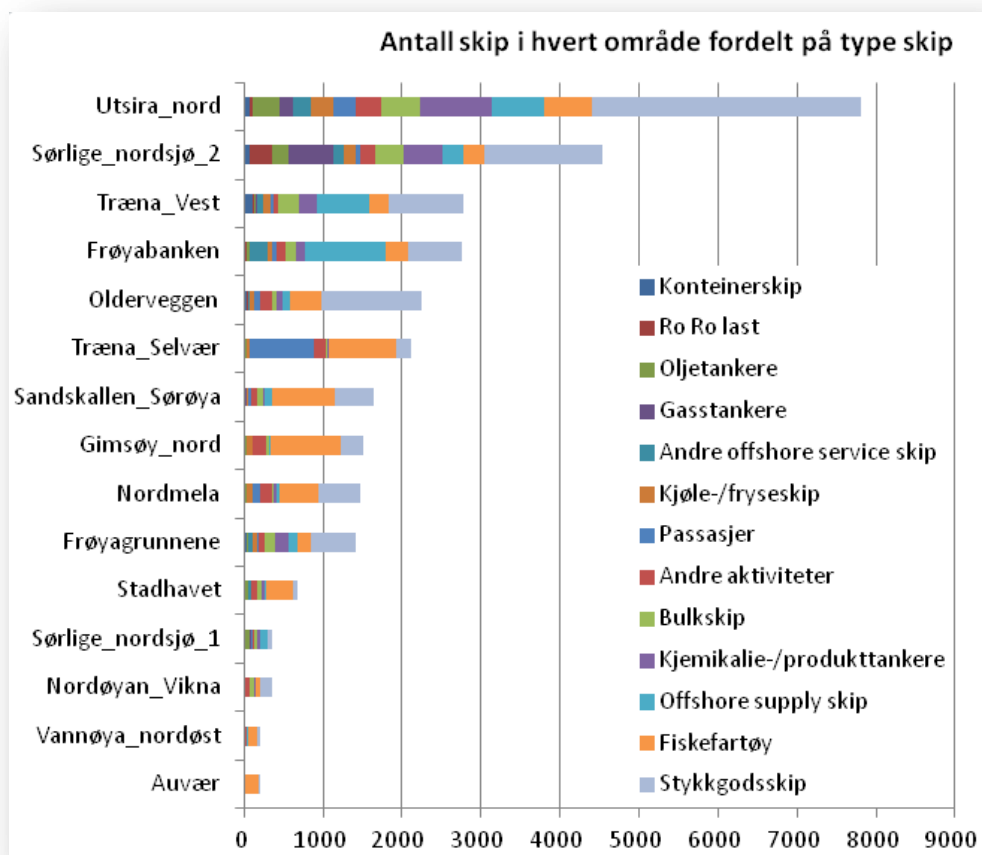
Til slutt oppsummeres i kapittel 3.6 de ulike faktorene for hvert av de 15 utredningsområdene for å synliggjøre forskjellen mellom dem.

3.5.1 Trafikkmengde

Trafikkmengde i et område vil være av betydning for muligheten for en kollisjon, både for en drivende kollisjon og for en kollisjon med maskinkraft. Mye skipstrafikk i et område betyr høyere sannsynlighet for kollisjon mellom et skip og en vindturbin.

Total skipstrafikk i hvert av de 15 utredningsområdene er vist i

Figur 4. Figuren er basert på data fra Kystverket (Kystverket, 2012), som viser totalt antall skip registrert i de ulike områdene over et år (2011). Det er stor variasjon i trafikkmengden og type skip i de ulike områdene. Det er derfor også vist egne fremstillinger for hvert av de 15 havområdene der antall skip av hver type er fordelt på størrelse. Disse er lagt ved i Appendiks 1.



Figur 4: Total trafikk i hvert av de 15 utredningsområdene, fordelt på type skip (Kystverket, 2012).

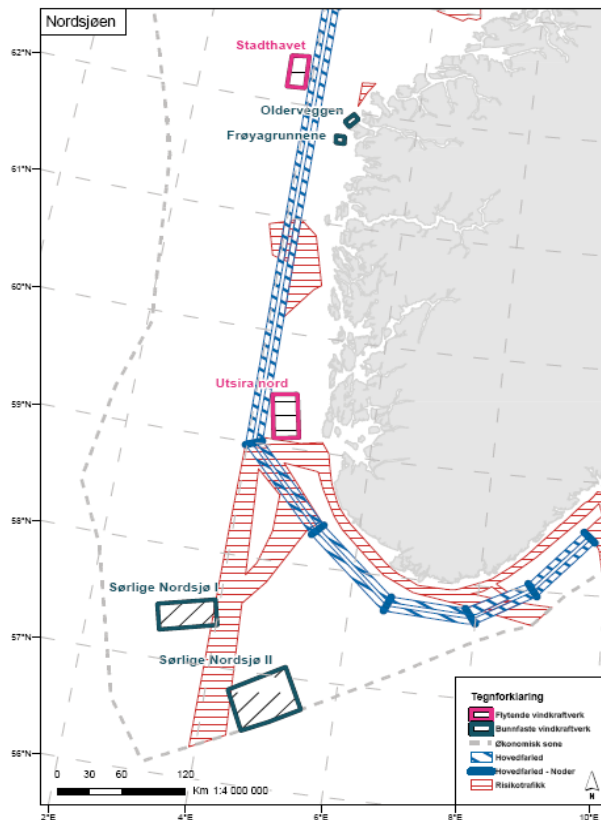
Basert på prognoser fra Kystverket er det ventet at trafikken vil øke i perioden fremover mot 2030. Ifølge DNV er det forventet noen endringer mht. type skip langs ulike deler av kysten. Utseilt distanse med oljetankere er forventet å øke markant i Nordland, Troms og Finnmark, mens utseilt distanse med fiskebåter forventes å bli redusert langs hele kysten (DNV, 2010).

Det antas at trafikkbildet vil kunne endres dersom det besluttes å bygge ut utredningsområdene, eksempelvis ved at seilingsruter legges om. I Havvindrapporten (NVE, 2010) er det foreslått nye skipsleder og seilingsleder med skipsseparasjon.

I utredningen har vi imidlertid tatt utgangspunkt i den trafikken som foregikk innenfor utredningsområdene i 2011.

Nordsjøen

Figur 5 viser at områdene Sørliche Nordsjø I og Sørliche Nordsjø II ligger utsatt til for trafikk med skip som skal til/fra kontinentet.



Figur 5: Risikotrafikk og rutetiltak i Nordsjøen(NVE, 2010).

Utsira Nord ligger like øst for de foreslåtte rutetiltakene mellom Røst og Utsira. I dag er det svært stor trafikk gjennom det foreslåtte området med hovedvekt av lasteskip, tankskip og fiskefartøy.

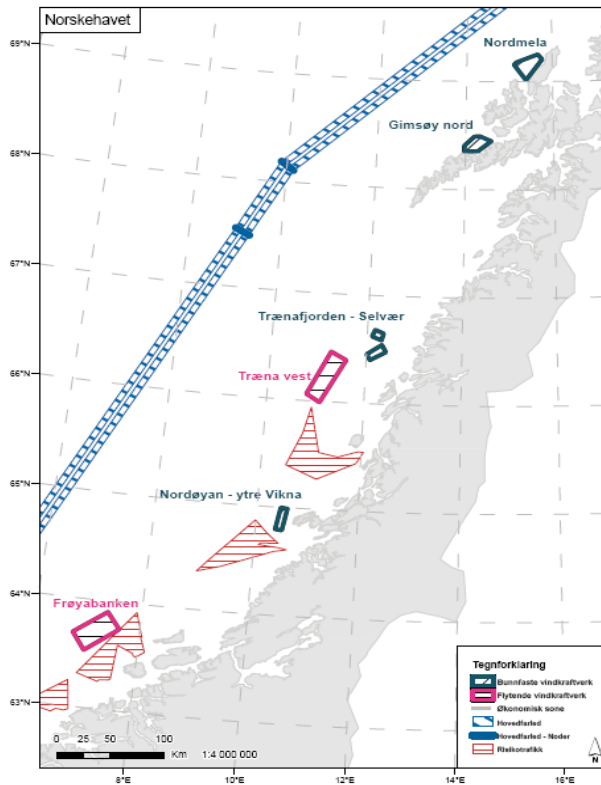
Innseilingen (hovedled) til Frøysjøen/Florø går gjennom den sørligste delen av Frøyagrunnene. Dette gjelder blant annet store fartøy for steinutskipping. Vestlige deler av Frøyagrunnene trafikkeres av lasteskip og fiskefartøyer (biled).

Innseilingen (hovedled) til Nordfjord går gjennom den nordligste delen av Olderveggen. Dette gjelder blant annet store passasjerfartøy/cruiseferter. Ellers er det hovedsaklig lasteskip og fiskefartøy som trafikkerer området i dag.

Stadthavet ligger i åpent farvann like utenfor de foreslåtte rutetiltakene langs Vestlandskysten. I området er det blandet trafikk med hovedvekt av lasteskip og fiskefartøyer.

Norskehavet

Alle de foreslåtte områdene for vindkraft i Norskehavet ligger på innsiden av seilingsleden/ rutetiltakene som er foreslått fra Røst via Stad og til Utsira (Figur 6).



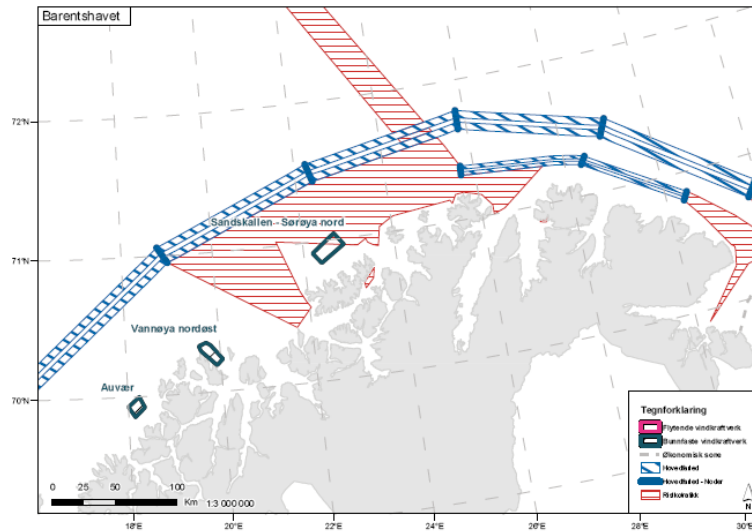
Figur 6: Risikotrafikk og rutetilak i Norskehavet (NVE, 2010).

Frøyabanken er lokalisert utenfor angitt område med stor grad av risikotrafikk/ trafikkthet.

Nordøyen-ytre Vikna og Træna vest er lokalisert i farvann med mye øyer og skjær.

I områdene Træna fjorden – Selvær, Gimsøy nord og Nordmela er det sjøtrafikk, særlig lokaltrafikk.

Barentshavet



Figur 7. Risikotrafikk og rutetilak i Barentshavet (NVE, 2010).

Auvær er ikke av vesentlig betydning for skipstrafikken. Lokal rutetrafikk går fortrinnsvis nærmere land.

Vannøya nordøst er ikke av vesentlig betydning for skipstrafikken.

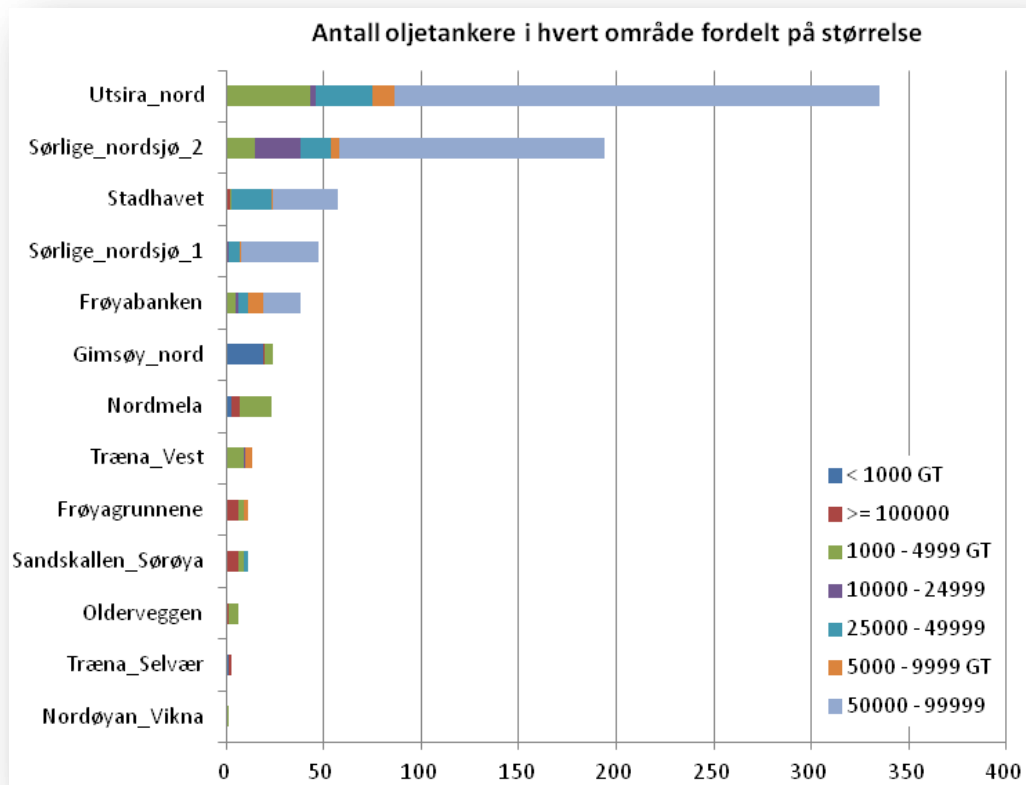
Sandskallen – Sørøya nord er lokalisert i innseilingen mot Sørøya/Hammerfest.

Det er styrbarhet i forhold til faktoren trafikkmengde eksempelvis ved at det kan innføres seilingsleder og trafikkseparasjon, i tillegg til å merke vindkraftverkene. Slike tiltak for å redusere sannsynligheten for uhellsutslipp beskrives nærmere i kapittel 7.

3.5.2 Skipstyper

Størrelse på skipet og type skip er en faktor som vil være av betydning for hva og hvor mye som slipper ut fra skipet ved at de ulike skipstypene har ulikt potensial i form av drivstoff og type/mengde last, men også i form av omfanget av kollisjonen. Det vil si om skipet blir så skadet at det forliser og kan gi et havbunnsutslipp, at skipet får en skade som resulterer i utslipp ved vindturbinen eller at skipet begynner å drifte, noe som igjen kan resultere i grunnstøting og utslipp.

Oljetankere har størst potensial for store konsekvenser, grunnet betydelig større utslippsmengder. Figur 8 viser antall oljetankere med dagens trafikkbilde i hvert utredningsområde, fordelt på størrelse. I tillegg viser Figur 5 til Figur 7 hvordan de ulike utredningsområdene er plassert i forhold til risikotrafikk.



Figur 8: Antall oljetankere i hvert utredningsområde, fordelt på størrelse (Kystverket, 2012).

Figuren viser at store oljetankere utgjør en vesentlig andel av trafikken ved Utsira Nord, Sørilige Nordsjø II, Stadthavet og Sørilige Nordsjø I.

Det er styrbarhet knyttet til faktoren skipstyper, ved å legge seilingsledere for oljetankere godt utenom områdene.

3.5.3 Meteorologiske forhold

Meteorologiske forhold som vind, tåke, bølger, havstrømmer etc., kan påvirke muligheten for en kollisjon. For et skip med maskinkraft kan grov sjø øke sannsynligheten for en kollisjon ved at det blir vanskeligere å identifisere vindturbinene på radar. For et drivende skip vil vind og bølger være en faktor som øker sannsynligheten for kollisjon med en vindturbin. Meteorologiske forhold vil også være av betydning for om et skip som driver etter en kollisjon med en vindturbin kan grunnstøte.

Tabell 2 viser gjennomsnittlig vindhastighet og signifikant bølgehøyde for utredningsområdene. Det er ingen vesentlig forskjell mellom vindhastigheter for de ulike områdene, men gjennomsnittlig bølgehøyde varierer noe mellom områdene. Stadthavet skiller seg ut med noe høyere gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde, mens Trænafjorden – Selvær, Gimsøy nord og Vannøya nordøst har noe lavere.

Områdene nært land ligger noe mer skjermet. Dette er tatt med videre i analysen, selv om forskjellene mellom områdene ikke er vurdert å være spesielt store.

Tabell 2: Gjennomsnittlig vindhastighet og signifikant bølgehøyde for utredningsområdene (Havvind, 2010).

Nr	Område	Gjennomsnittlig vindhastighet (m/s)	Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde (m)
1	Sørlige Nordsjø II	10,2	2,1
2	Sørlige Nordjø I	10,1	2,0
3	Utsira nord	9,8	2,2
4	Frøyagrunnene	10	2,2
5	Olderveggen	10	2,1
6	Stadthavet	10,5	2,8
7	Frøyabanken	9,2	2,5
8	Nordøyan – Ytre Vikna	9,1	2,3
9	Træna Vest	9,5	2,4
10	Trænafjorden – Selvær	9,3	1,1
11	Gimsøy nord	8	0,6
12	Nordmela	8,2	1,8
13	Auvær	8	2,0
14	Vannøya nordøst	8	0,8
15	Sandskallen – Sørøya nord	8,8	2,1

Prognoser for klimaendringer viser ikke drastiske endringer i tiden frem mot 2030, men det forventes at det kan komme noe ekstremvær oftere. Vindturbinene må derfor designes for å kunne tåle dette.

3.5.4 Utforming av vindturbiner

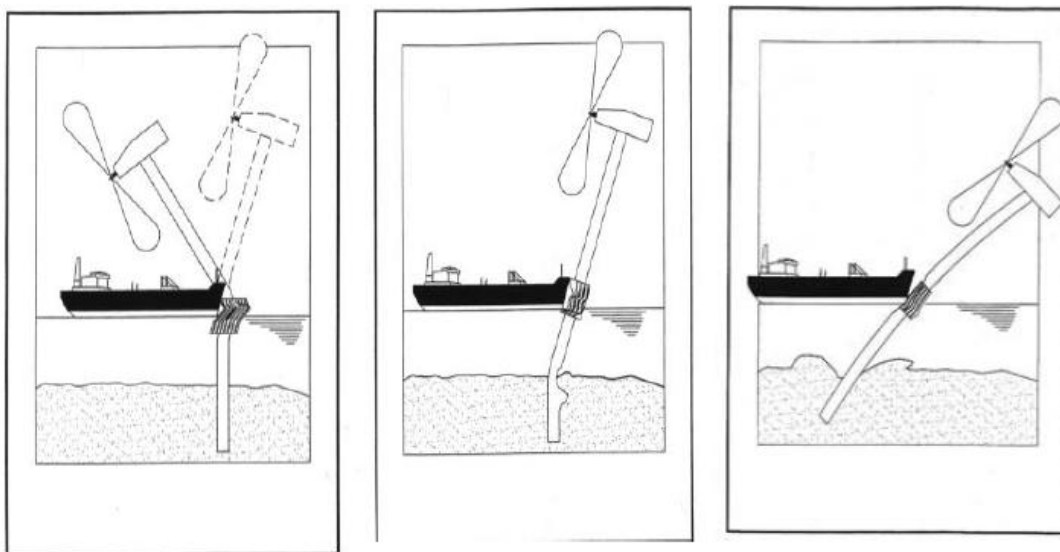
Utformingen av en vindturbinenes fundament og forankring vil være av betydning for konsekvensene av kollisjonen, det vil si om skipet forliser, får en skade som resulterer i et utslipp eller begynner å drifte. I kombinasjon med fart og størrelse på skipet og hvilken måte et skip treffer vindmøllen vil dette være avgjørende for utfallet av kollisjonen.

Det som foreligger av informasjon om de 15 utredningsområdene er hvorvidt det skal installeres flytende eller bunnfaste vindturbiner, ingen design utover dette er oppgitt.

For flytende innretninger vil blant annet valg av løsning for oppankring være av betydning for om en kollisjon resulterer i utslipp eller ikke. Det vil være viktig å sikre at ikke ankerløsningen er slik at skip kan sette seg fast i ankerene og bli liggende å dunke i vindturbinen.

For en bunnfast innretning vil utforming av fundament være av betydning for utfallet av en skipskollisjon. For eksempel kan en bunnfast innretning gjerne ha et fundament av betong, og det kan bli aktuelt å installere ballasttanker for å holde turbinen på plass (DNV, 2007). Dersom området der vindturbinene installeres er relativt grunt kan slike ballasttanker rive opp skroget dersom for eksempel en oljetanker kolliderer. Dette kan forhindres ved at fundamentet beskyttes.

I Figur 9 viser eksempler på ulike måter en bunnfast vindturbin kan skades på, ved at enten selve vindturbinen skades og faller over skipet, eller ved at fundamentet skades (NordzeeWind, 2006).



Figur 9: Ulike typer kollaps (NordzeeWind, 2006).

Ettersom det ikke er noe informasjon om design tilgjengelig er ikke denne faktoren vurdert videre for å skille de 15 utredningsområdene fra hverandre. Dette er imidlertid en faktor som bør være en del av vurderingene i senere faser (eksempelvis i designfase).

Det er altså vurdert å være stor styrbarhet knyttet til utforming av vindturbinene ved å velge design som vil medføre så liten skade på skipet som mulig i en eventuell kollisjon og dermed også redusere den tilhørende sannsynligheten for uhellsutslipp. Noen produsenter velger eksempelvis å designe vindturbinene slik at de skal gjøre minst mulig skade på et skip i tilfelle en kollisjon.

3.5.5 Nærhet til land

Nærhet til land vil være en faktor av betydning for potensiell drifting og grunnstøting. Nærhet til land vil også være av betydning for om et eventuelt utslipp når land, altså for konsekvensen av et utslipp. I denne sammenheng er det imidlertid sannsynligheten for uhellsutslipp som vurderes.

For en lokasjon nært land vil sannsynligheten for at et skip grunnstøter som følge av at det starter å drifte etter en kollisjon med en vindturbin være høyere enn for en lokasjon langt til havs. Dette fordi tiden det tar å drifte til land er kortere og muligheten for å avverge en grunnstøting derfor blir mindre. Slepebåtkapasitet for det aktuelle området er av betydning for muligheten til å avverge at et drivende skip grunnstøter. Dette siden tiden man har til rådighet for respons og mobilisering vil være

RAPPORT

Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – miljørisiko og beredskap

lengre for en lokasjon til havs enn nært land. Slepebåtkapasitet er ikke diskutert nærmere her, men presenteres nærmere i kapittel 7.1 sammen med mulige tiltak for å redusere sannsynligheten for uhellsutslipp.

Avstand til kyst for de ulike områdene er vist i Tabell 3. Dette danner basis for vurdering av forskjell mellom de 15 områdene.

Tabell 3: Minste avstand til kyst for utredningsområdene (Havvind, 2010).

Nr	Område	Minste avstand til kyst (km)
1	Sørlige Nordsjø II	149
2	Sørlige Nordsjø I	140
3	Utsira nord	22
4	Frøyagrunnene	9
5	Olderveggen	2
6	Stadthavet	58
7	Frøyabanken	34
8	Nordøyan – Ytre Vikna	12
9	Træna Vest	45
10	Trænafjorden – Selvær	26
11	Gimsøy nord	1
12	Nordmela	2
13	Auvær	11
14	Vannøya nordøst	0
15	Sandskallen – Sørøya nord	14

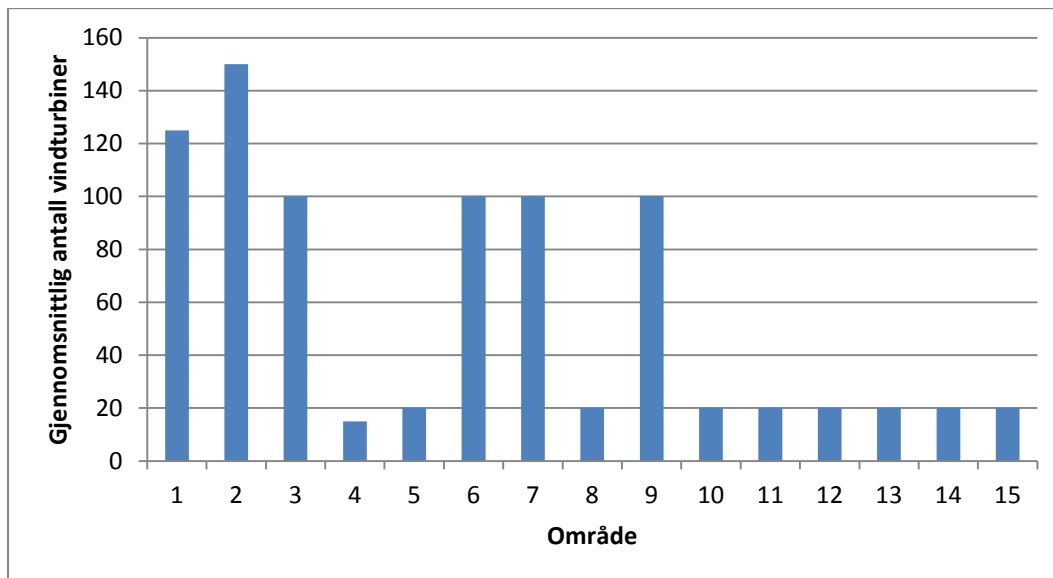
For de kystnære utredningsområdene vil risikoen reduseres noe ved å legge vindmøllene i de ytre delene av utredningsområdet. Videre vil etablering av slepebåt kapasitet i nærheten av de kystnære områdene og trafikkovervåkning av disse vil være tiltak som kan redusere sannsynligheten for uhellsutslipp.

3.5.6 Antall vindturbiner

Antall vindturbiner i et utredningsområde vil påvirke sannsynligheten for en drivende kollisjon. Det vil si at dersom et skip driver vil sannsynligheten for kollisjon være større i et område med mange vindturbiner enn et område med få vindturbiner. Økt avstand mellom vindturbiner vil kunne redusere sannsynligheten for en drivende kollisjon. Tilsvarende kan en organisering av vindkraftområdet med åpne soner for skipstrafikk bidra til å redusere sannsynligheten for kollisjon av skip med motorkraft.

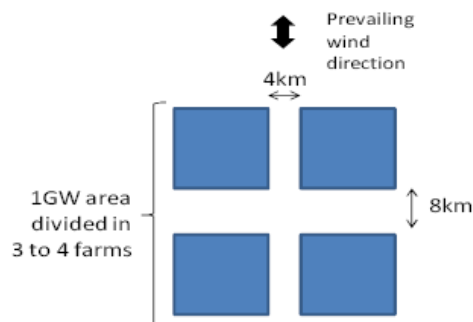
Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – miljørisiko og beredskap

I Tabell 1 ble det gjort et anslag på antall vindturbiner i hvert av utredningsområdene, basert på antatt kapasitet per utredningsområde og kapasitet per vindturbin. Gjennomsnittlig antall vindturbiner per område er vist i Figur 10. Det er et klart skille mellom områder med mange vindturbiner (100-150 i gjennomsnitt) til områder med få vindturbiner (15 -20 i gjennomsnitt).



Figur 10: Gjennomsnittlig antall vindturbiner per utredningsområde (Havvind, 2010).

NVE(NVE, 2012) antar at de større vindkraftområdene vil bli organisert med 3-4 soner med vindturbiner og åpne soner mellom disse. Slike soner vil kunne benyttes for å styre skipstrafikk innenfor et havvindområde. De mindre vindkraftområdene er tenkt utbygget uten slike soner.



Figur 11. Foreslått organisering av de større utredningsområdene. (NVE, 2012).

Det er vurdert å være styrbarhet til faktoren antall vindturbiner og organisering av vindkraftutbyggingen.

RAPPORT

Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon
til havs – miljørisiko og beredskap

3.6 Oppsummering – kategorisering av sannsynlighet

Vurderingene i det foregående kapittelet er oppsummert for de 15 utredningsområdene i Tabell 4.

Det presiseres at det er den relative forskjellen med tanke på sannsynlighet for uhellsutslipp mellom de ulike utredningsområdene, og ikke "absoluttnivået" som fremstilles i tabellen under. Målet er å synliggjøre forskjellene mellom utredningsområdene, og for å oppnå dette er hele skalaen brukt. At et område blir merket med oransje eller grønt betyr dermed ikke at dette området er "perfekt" eller "ubrukelig", men heller at de i denne sammenheng er vurdert å være det henholdsvis beste og dårligste utredningsområdet relativt sett.

RAPPORT

Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – miljørisiko og beredskap



Tabell 4: Oppsummering av faktorer som påvirker sannsynligheten for uhellsutslipp i de ulike utredningsområdene.

Nr	Område	Trafikkmengde	Skipstype	Meteorologiske forhold, kombinasjon vind og bølger	Nærhet til land, mulighet for grunnstøting	Midlere antall vindturbiner
1	Sørlige Nordsjø II	Svært høy trafikk, nær hovedfarled	Mange oljetankere	Over gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Lang avstand til land	125
2	Sørlige Nordsjø I	Lav trafikk	En del oljetankere	Over gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Lang avstand til land	150
3	Utsira nord	Svært høy trafikk, nær hovedfarled	Høyt antall oljetankere	Over gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Middels avstrand til land	100
4	Frøyagrunnene	Moderat trafikk	Få oljetankere	Over gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Svært kort avstand til land	15
5	Olderveggen	Høy trafikk	Få oljetankere	Over gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Svært kort avstand til land	20
6	Stadthavet	Lav trafikk, nær hovedfarled	En del oljetankere	Høy andel sterk vind og høye bølger	Nokså lang avstand til land	100
7	Frøyabanken	Høy trafikk	En del oljetankere	Gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Middels avstrand til land	100
8	Nordøyan – Ytre Vikna	Lav trafikk	Svært få oljetankere	Gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Kort avstand til land	20
9	Træna Vest	Høy trafikk	Få oljetankere	Gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Middels avstrand til land	100
10	Trænafjorden – Selvær	Høy trafikk	Få oljetankere	Under gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Middels avstrand til land	20
11	Gimsøy nord	Moderat trafikk	En del oljetankere	Lav gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Svært kort avstand til land	20

Revisjon:

Final

Side 30 av
251

Dato:

8 august
2012

Rapport no.: 1070493

RAPPORT

Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – miljørisiko og beredskap

Nr	Område	Trafikkmengde	Skipstype	Meteorologiske forhold, kombinasjon vind og bølger	Nærhet til land, mulighet for grunnstøting	Midlere antall vindturbiner
12	Nordmela	Moderat trafikk	En del oljetankere	Lav gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Svært kort avstand til land	20
13	Auvær	Ubetydelig trafikk	Hovedsakelig fiskefartøy, ingen oljetankere	Under gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Kort avstand til land	20
14	Vannøya nordøst	Ubetydelig trafikk.	Hovedsakelig fiskefartøy, ingen oljetankere	Lav gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Svært kort avstand til land	20
15	Sandskallen – Sørøya nord	Moderat trafikk	Få oljetankere	Under gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Kort avstand til land	20

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

3.7 Valg av representative utslippsscenarioer for oljedriftsberegninger

Det skal velges representative utslippsscenarioer for hvert av de 15 utredningsområdene som skal ligge til grunn for oljedriftsberegninger. Valg av disse representative utslippsscenarioene presenteres i dette delkapitlet.

Det er to ulike dimensjoner som er lagt til grunn for disse vurderingene:

- Mest høyfrekvente skipstype for lokasjonen (hvilken skipstype forekommer hyppigst)
- Skipstype med størst potensial for lokasjonen (hvor mye som eventuelt kan slippes ut)

Total trafikk i hvert av de 15 områdene er vist i

Figur 4. Det er disse dataene som er lagt til grunn for valg av representative utslippsscenarioer for de ulike områdene.

Det er imidlertid verdt å bemerke at trafikkbildet er forventet å endres dersom det besluttet å bygge ut utredningsområdene, eksempelvis ved at seilingsruter legges om. I tillegg vil trafikkbildet endre seg i perioden fremover mot 2030. Dette vil imidlertid være tilfelle for alle de 15 områdene og det er derfor valgt å legge dataene fra Kystverket til grunn for de videre vurderingene med hensyn til valg av representative utslippsscenarioer.

En kollisjon mellom et skip og en vindturbin kan som beskrevet tidligere, forventes å resultere i et utslipp både på overflaten ved umiddelbart utslipp fra skipet, men det kan også resultere i at et skip synker og at en derfor får et havbunnsutslipp. Som argumentert for over er det vanskelig å si noe om fordelingen av overflate og havbunnsutslipp ettersom dette vil være avhengig av flere faktorer, noen av dem med stor usikkerhet tilknyttet (skipets fart, størrelse, utforming av vindturbinen, etc.). På bakgrunn av dette er det i det etterfølgende valgt kun å simulere overflateutslipp ettersom dette er mer konservativt.

Som

Figur 4 viser er det stor variasjon i trafikkmengden i de ulike områdene. Det er derfor også vist egne fremstillinger for hvert av de 15 havområdene der antall skip av hver type fremstilles fordelt på størrelse. Disse er lagt ved i Appendiks 1 og brukes i den videre diskusjonen for valg av representative utslippsscenarioer.

Basert på inndelingen i kapittel 3.3 er det vurdert at det er oljetankere som har størst potensial når det gjelder konsekvenser, med tanke på at det er råolje som slippes ut fra disse. Figur 8 viser antall oljetankere i hvert utredningsområde, fordelt på størrelse.

Det er i denne utredningen i hovedsak sett bort fra små fiskefartøy under 5000 GT, da det antas at disse vil resultere i mindre dieselutslipp som raskt vil fortynnes.

Større fiskefartøy (> 4999 GT) vurderes på lik linje med øvrige fartøy og det antas at en kollisjon mellom et fiskefartøy av denne størrelsesorden og en vindturbin kan resultere i bunkersutslipp (ref. inndeling i kapittel 3.3).

Det er også valgt å se bort fra kategorien "Andre aktiviteter" i Kystverkets data, da det er mangelfull informasjon om hva som inngår i denne kategorien. I tillegg er det en feilkilde knyttet til at det ligger enkelte registreringer med null operasjonstid og utseilt distanse i datagrunnlaget. Dette kan skyldes at fartøy som ligger til havn registreres eller at det er sendt ut signaler uten informasjon om tid eller posisjon. Det er valgt å holde disse registreringene utenfor.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Som Figur 8 viser er det registrert mange oljetankere i områdene 3 – Utsira Nord og 1 – Sørlege Nordsjø II. Figurene i Appendiks 1 som viser skipstrafikk i de respektive områdene viser at det er registrert flest stykkgodsskip i begge disse områdene. Ettersom utslipp fra en oljetanker vil resultere i et utslipp med større konsekvenser enn et stykkgodsskip, velges det å simulere utslipp fra oljetanker i disse områdene. Siden stykkgodsskip er dominerende med hensyn til antall velges det imidlertid også å simulere et bunkersutslipp i disse områdene.

Det er ikke registrert noen oljetankere i områdene 13 – Auvær og 14 – Vannøya nordøst, og det velges derfor stykkgodsskip for disse områdene ettersom det er den skipstypen som er registrert som mest høyfrekvent (se figurer i Appendiks 1).

Også for områdene 5 – Olderveggen, 8 – Nordøya Ytre Vikna og 10 – Træna fjorden Selvær, de tre områdene med færrest antall oljetankere, velges den skipstypen som er registrert som mest høyfrekvent. Som figurene i Appendiks 1 viser er det stykkgodsskip som er den mest høyfrekvente skipstypen i områdene 5 – Olderveggen og 8 – Nordøya Ytre Vikna mens passasjerskip er den mest høyfrekvente skipstypen for område 10 – Træna fjorden Selvær.

For område 6 – Stadthavet er det fiskefartøy som dominerer og derfor velges det et utslipp av bunkersolje fra et fiskefartøy i dette området. Det er en relativt stor andel oljetankere også i dette området, og på bakgrunn av dette velges det også å simulere en oljetanker på grunn av potensialet i et slikt utslipp.

For område 2 – Sørlege Nordsjø I er det høyest hyppighet av oljetankere, nest etter supplyskip. Et oljeutslipp vil medføre større konsekvenser enn et bunkersutslipp, og siden området er så langt fra land kan det være rimelig å anta at et bunkersutslipp ikke vil kunne nå land og en oljetanker velges derfor som representativ type skip.

For områdene 4 – Frøyagrunnene, 12 – Nordmela og 15 – Sandskallen Sørøya nord er antall stykkgodsskip mye større enn antall oljetankere, og derfor velges stykkgodsskip som representativ type skip. Områdene ligger også rimelig nært land slik at det kan være rimelig å anta at et bunkersutslipp kan nå land.

Antall stykkgodsskip er mye større enn antall oljetankere for områdene 7 – Frøyabanken og 9 – Træna vest. På bakgrunn av dette velges derfor stykkgodsskip som representativ type skip.

For område 11 – Gimsøy nord er fiskefartøy i størrelsesorden <1000 den klart dominerende kategorien. Som tidligere nevnt velges det derfor å simulere et dieselutslipp i dette området for også å illustrere diesel som et potensielt scenario.

Valg av representativ type skip og skipsstørrelse for hvert av de 15 utredningsområdene som diskutert over er oppsummert i Tabell 5.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning ”risiko og beredskap” Risiko og beredskap

Tabell 5: Representativ type skip og skipsstørrelse for hvert av de 15 utredningsområdene.

Nr	Havområde	Utredningsområde	Representativ type skip	Representativ størrelse (GT)
1	Nordsjøen	Sørlige Nordsjø II	Oljetanker	50000-99999
			Stykkgodsskip	1000-4999
2	Nordsjøen	Sørlige Nordsjø I	Oljetanker	50000-99999
3	Nordsjøen	Utsira nord	Oljetanker	50000-99999
			Stykkgodsskip	1000-4999
4	Nordsjøen	Frøyagrunnene	Stykkgodsskip	1000-4999
5	Nordsjøen	Olderveggen	Stykkgodsskip	1000-4999
6	Nordsjøen	Stadthavet	Oljetanker	50000-99999
			Fiskefartøy	1000-4999
7	Norskehavet	Frøyabanken	Stykkgodsskip	1000-4999
8	Norskehavet	Nordøyan – Ytre Vikna	Stykkgodsskip	1000-4999
9	Norskehavet	Træna Vest	Stykkgodsskip	1000-4999
10	Norskehavet	Træna fjorden – Selvær	Passasjer	<1000
11	Norskehavet	Gimsøy nord	Fiskefartøy	<1000
12	Norskehavet	Nordmela	Stykkgodsskip	1000-4999
13	Barentshavet	Auvær	Stykkgodsskip	1000-4999
14	Barentshavet	Vannøya nordøst	Stykkgodsskip	1000-4999
15	Barentshavet	Sandskallen – Sørøya nord	Stykkgodsskip	1000-4999

Valg av utslippstype og –mengder er basert på informasjon fra DNV’s analyse av akuttutslipp fra skipstrafikk (DNV, 2010) utført for Kystverket og fra Kystverkets beredskapsanalyse (Kystverket, 2011). DNV fant at et bunkersutslipp på inntil 400 tonn? ville ha størst frekvens, mens et råoljeutslipp ville ha størst frekvens i området 2.000 – 20.000 tonn. Kystverket har i sin analyse benyttet utslipp av bunkersolje (IFO 180 og IFO 380) fra 510 m³ – 2.730 m³ og et råoljeutslipp på 20.000 m³, der utslippet var en kombinasjon av 16500 m³ Oseberg råolje og 3500 m³ Norne råolje.

Siden denne utredningen har som hovedformål å skille de ulike utredningsområdene fra hverandre mht. miljørisiko er det valgt å standardisere scenarioene mer enn det som er gjort i de nevnte

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

rapportene. For scenarioer med utslipp fra et stykkgodsskip, passasjerskip eller fiskefartøy er lagt til grunn at 400 tonn Marin Diesel / Gassolje ville kunne slippe ut over en periode på 48 timer. Marin Diesel / Gassolje er en lettere bunkers enn IFO produktene som ble brukt av Kystverket.

Valget av Marin Diesel er begrunnet med at det er besluttet at de tyngre bunkersoljene skal fases ut. Bruken av disse vil være forbudt i Nordsjøen fra 2015 og regjeringen arbeider for at forbudet også skal gjelde Norskehavet og Barentshavet. Internasjonalt skal forbudet gjelde fra 2020. Dersom man hadde brukt IFO produktene i simuleringene ville influensområdene for disse utslippene trolig vært større enn det som framkommer i oljedriftsberegningene.

I utredningen betegnes et utslipp av Marin Diesel / Gassolje som et bunkersutslipp.

For tankskip ble det valgt en «gjennomsnittlig» olje på norsk sokkel, Snorre B som representativ olje for et råoljeutslipp. Det ble videre antatt at et slikt utslipp kunne medføre utslipp av 20.000 tonn råolje over 2 timer.

4 Trinn 2: Analyse av hvordan utslippene kan spre seg i vannmassene - oljedriftsberegninger

Beregning av oljens drift og spredning er gjort av Akvaplan-niva - SensE ved bruk av OSCAR, som er en del av Marine Environmental Modelling Workbench (MEMW) versjon 6.1 utviklet av SINTEF. OSCAR beregner oljemengder i et brukervalgt rutenett og dybdegrid, og resultatene overføres til samme 10x10 km rutenett som benyttes i miljørisikoanalysene.

Parametrene som benyttes videre i miljørisiko- og beredskapsanalysen er:

- Oljemengde på overflaten (pr. 10x10 km rute) (miljørisiko for overflateressurser)
- Total hydrokarbonkonsentrasjon i vannsøyle (pr. 10x10 km rute) (miljørisiko for fisk)
- Oljemengde i landruter (pr. 10x10 km rute) (miljørisiko for strandhabitater, viser sannsynlig berørt område i kyst/strand)
- Korteste drivtid til land (95 prosentil) (dimensjonering av mobiliseringstid for beredskapsressurser i kystsonen).
- Største strandingsmengde (95 prosentil, gjennomsnitt, minimum, maksimum)

MEMW inneholder SINTEFs database over forvitningsstudier for norske råoljer, og alle parametre for referanseoljen er benyttet uendret. OSCAR modellerer oljens skjebne i miljøet ved bruk av komponentgrupper med ulike fysikalsk-kjemiske egenskaper. Oljenes kjemiske sammensetning transformeres til såkalte pseudokomponenter som OSCAR benytter.

For å oppnå samme tetthet av simuleringer som andre analyser på norsk sokkel er det benyttet 10 simuleringer pr. måned pr. år ved bruk av OSCAR i statistisk modus. Oljedriftssimuleringer er gjennomført for hele året. Modellen velger da startdato for kjøringen hver tredje dag. For hver simulering er scenariet fulgt i 30 dager etter avsluttet varighet av utslippet.

Vinddatasettet er tilrettelagt av SINTEF på bakgrunn av værdata fra Meteorologisk institutt, og dekker hele landet i perioden 1975-2007, tilrettelagt av SINTEF for bruk i MEMW 6.1. Strømdatasettet er også tilrettelagt av SINTEF på bakgrunn av data fra Meteorologisk institutt, og dekker hele landet i perioden 1970-1999. For strømdataene arbeides det med en oppdatering av datasettet som implementeres i OSCAR.

4.1 Om statistiske oljedriftsberegninger

Kjøring av statistiske oljedriftssimuleringer innebærer at man kjører et stort antall simuleringer for å fange opp flest mulig vær-situasjoner. Det kjøres ca 120 simuleringer pr år for hvert av de 25 årene man har vind og strømdata. Totalt er det dermed kjørt 3000 simuleringer for hvert scenario som dekker et tilsvarende antall forskjellige vær-situasjoner. Resultatene presenteres i form av figurer som viser sannsynlighet for forekomst av mer enn ett tonn olje innenfor en 10x10 km rute (1 kg eller ca 1 l olje pr km²) fordi dette anses som en nedre grense for når man kan få skade på biologiske ressurser.

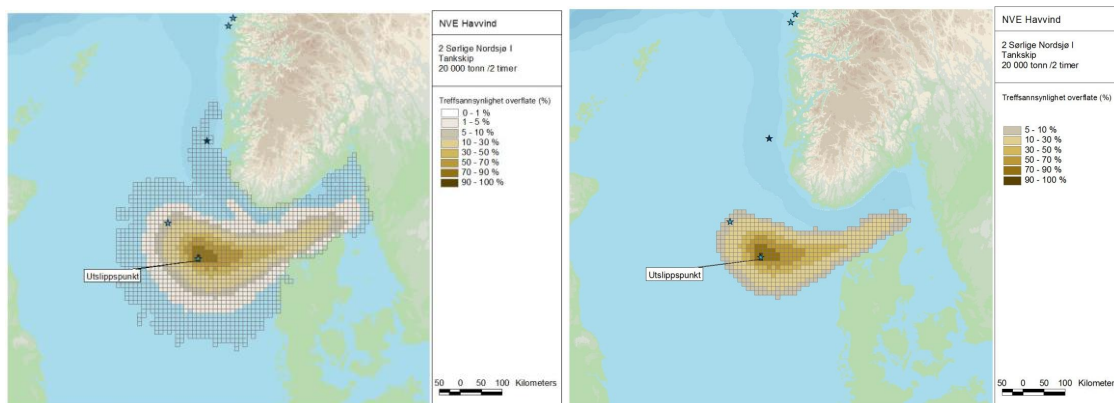
Det er viktig å være oppmerksom på at slike figurer noen ganger tolkes som "det området som blir forurensset av olje ved et utslipp". Dette er en feiltolkning, da figurene representerer 3000 simuleringer lagt over hverandre.

I forbindelse med grunnlagsstudier for "Konsekvensutredning for åpning av Norskehavet for Petroleumsvirksomhet" i 1993 ble det etablert en definisjon på hva man da anså som "Influensområdet for et oljeutslipp". Dette ble definert som det området der det er mer enn 5% sannsynlighet for oljeforurensning ved et utslipp. Denne definisjonen har vært brukt ved de fleste konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet etter dette.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Nedenfor er dette illustrert i Figur 12 for utredningsområde Sørliche Nordsjø I for et utslipp på 20.000 tonn råolje. Venstre side av figuren inkluderer sannsynlighet fra 0-5%, mens høyre del av figuren viser influensområdet (> 5% sannsynlighet for forekomst av 1 tonn olje pr 10x10 km rute. Merk at denne mengden tilsvarer ca 10 liter olje pr km².

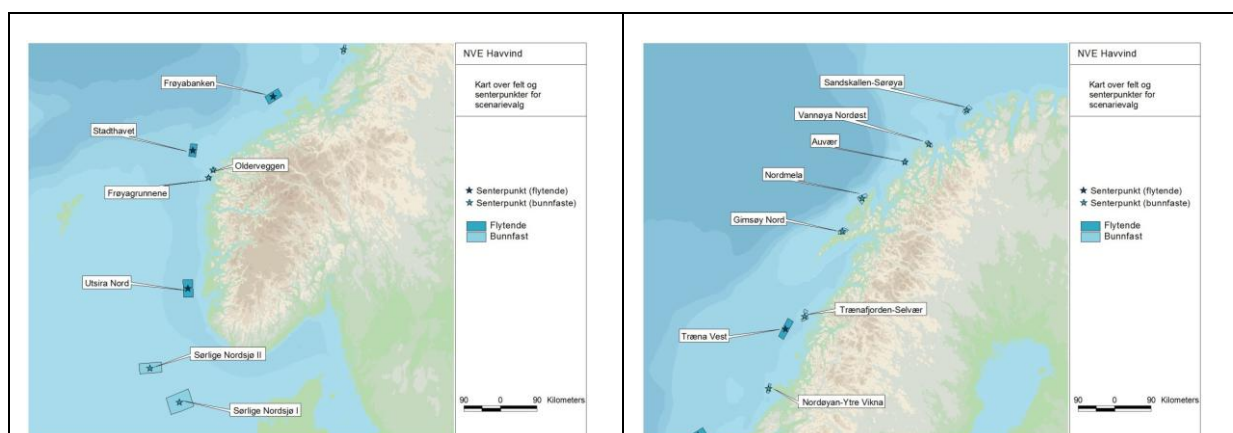


Figur 12. Sannsynlighet for forekomst av mer enn 1 tonn olje pr 10x10 km rute ved et utslipp på 20.000 tonn råolje i sørlige Nordsjø. Venstre side: 0% - 100% sannsynlighet, høyre side > 5% sannsynlighet, definert som influensområdet.

Det framgår at deler av Nordkysten av Danmark så vidt er inkludert i influensområdet, mens det er en sannsynlighet på mindre enn 5% for at det meste av Danmarks nordkyst, Bohuslänkysten av Sverige og Skagerrakkysten av SørNorge til nord for Stavanger kan bli berørt av et større utslipp av råolje ved Sørliche Nordsjø I.

Det foreligger data som inkluderer all sannsynlighet for alle utredningsområdene, mens resultatene som er presentert her viser kun influensområdet for hvert scenario og utredningsområde.

For hvert av områdene er det valgt å legge utslippspunktet som senterkoordinat for hvert område, se Figur 13. En oppsummering av scenariene som er analysert er vist i Tabell 6. Resultatene fra oljedriftsberegningene er sammenfattet i Tabell 7 og Tabell 8.



Figur 13. Oversikt over utslippspunkter som er benyttet i utredningen.

Tabell 6. Skipstyper og størrelser som grunnlag for valg av scenarier for oljedriftssimuleringer. Senterkoordinater for hvert felt, samt oljetype, utslippsvolum og varighet.

Havområde	Havvind område	X koordinat	Y-koordinat	Dec.grader og minutter	Scen. Nr	Representativ type skip Scenario	Representativ størrelse (GT)	Utslippsvolum (tonn)	Oljetype	Varighet (timer)
Nordsjøen	Sørlige Nordsjø II	3,5312	57,42044	3°31,872 min E 57°25,2264 min N	1A	Oljetanker	50000-99999	20000	Råolje (Snorre B)	2
					1B	Stykkgodsskip	1000-4999	400	Marin diesel	48
Nordsjøen	Sørlige Nordsjø I	4,91728	56,78334	4°55,0368 min E 56°47,0004 min N	2	Oljetanker	50000-99999	20000	Råolje (Snorre B)	2
Nordsjøen	Utsira nord	4,53919	59,27542	4°32,3514 min E 59°16,5252 min N	3A	Oljetanker	50000-99999	20000	Råolje (Snorre B)	2
					3B	Stykkgodsskip	1000-4999	400	Marin diesel	48
Nordsjøen	Frøya-grunnene	4,68063	61,7485	4°40,8387 min E 61°44,91 min N	4	Stykkgodsskip	1000-4999	400	Marin diesel	48
Nordsjøen	Olderveggen	4,82434	61,93155	4°49,4604 min E 61°55,893 min N	5	Stykkgodsskip	1000-4999	400	Marin diesel	48
Nordsjøen	Stadthavet	3,73061	62,28117	3°43,8366 min E 62°16,8702 min N	6A	Oljetanker	50000-99999	20000	Råolje (Snorre B)	2
					6B	Fiskefartøy	1000-4999	400	Marin diesel	48
Norskehavet	Frøyabanken	7,17861	63,71593	7°10,7166 min E 63°42,9558 min N	7	Stykkgodsskip	1000-4999	400	Marin diesel	48
Norskehavet	Nordøyan –	10,50176	64,89407	10°30,1056 min E	8	Stykkgodsskip	1000-4999	400	Marin diesel	48

Havområde	Havvind område	X koordinat	Y-koordinat	Dec.grader og minutter	Scen. Nr	Representativ type skip Scenario	Representativ størrelse (GT)	Utslippsvolum (tonn)	Oljetype	Varighet (timer)
	Ytre Vikna			64°53,6442 min N						
Norskehavet	Træna Vest	11,19399	66,23089	11°11,6394 min E 66°13,8534 min N	9	Stykkgodsskip	1000-4999	400	Marin diesel	48
Norskehavet	Træna fjorden – Selvær	12,21816	66,52979	12°13,0896 min E 66°31,7874 min N	10	Passasjer	<1000	400	Marin diesel	48
Norskehavet	Gimsøy nord	14,2436	68,42268	14°14,616 min E 68°25,3608 min N	11	Fiskefartøy	<1000	400	Marin diesel	48
Norskehavet	Nordmela	15,43329	69,14831	15°25,9974 min E 69°8,8986 min N	12	Stykkgodsskip	1000-4999	400	Marin diesel	48
Barentshavet	Auvær	18,17944	69,92836	18°10,7664 min E 69°55,7016 min N	13	Stykkgodsskip	1000-4999	400	Marin diesel	48
Barentshavet	Vannøya nordøst	19,80481	70,28043	19°48,2886 min E 70°16,8258 min N	14	Stykkgodsskip	1000-4999	400	Marin diesel	48
Barentshavet	Sandskallen – Sørøya nord	22,54871	70,94362	22°32,9226 min E 70°56,6172 min N	15	Stykkgodsskip	1000-4999	400	Marin diesel	48

Tabell 7. Drivtider (dager) i prosentiler av alle simuleringer. Fargekoder angir en skalering av drivtider og illustrerer kritikalitet ift. beredskap. Kombinasjonen av høy sannsynlighet for stranding (avrundet) og kort drivtid er en indikasjon på høyt skadepotensial.

Scenario	Prosent av simul. som gir stranding	100-prosentil (dager)	99-prosentil (dager)	95-prosentil (dager)	90-prosentil (dager)	50-prosentil (dager)
Sørliche Nordsjø II (tankskip)	3 %	13,4	13,4	17,5	19,3	26,3
Sørliche Nordsjø II (stykkgodsskip)	0 %	Ikke stranding	Ikke stranding	Ikke stranding	Ikke stranding	Ikke stranding
Sørliche Nordsjø I (tankskip)	11 %	10,5	12,2	14,8	16,5	24,2
Utsira Nord (tankskip)	84 %	1,0	1,3	2,5	3,3	8,7
Utsira Nord (stykkgodsskip)	58 %	6,8	9,2	10,4	11,1	13,6
Frøyagrunnene (stykkgodsskip)	97 %	0,3	0,4	0,6	0,8	2,7
Olderveggen (stykkgodsskip)	99 %	0,3	0,4	0,5	0,6	1,4
Stadthavet (tankskip)	48 %	3,2	4,8	7,3	8,9	13,6
Stadthavet (stykkgodsskip)	23 %	8,9	10,9	13	13,9	16,7
Frøyabanken (stykkgodsskip)	1 %	7,2	7,2	7,2	8,2	12,5
Nordøyan-Ytre Vikna (stykkgodsskip)	44 %	0,3	0,36	0,5	0,64	1,9
Træna Vest (stykkgodsskip)	37 %	7,9	14,8	17,4	19,0	29,0
Trænafjorden-Selvær (passasjerskip)	59 %	1,4	2,6	8,2	11,9	19,9
Gimsøy Nord (fiskefartøy)	99 %	0,2	0,3	0,5	0,6	2

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Scenario	Prosent av simul. som gir stranding	100-prosentil (dager)	99-prosentil (dager)	95-prosentil (dager)	90-prosentil (dager)	50-prosentil (dager)
Nordmela (stykkgodsskip)	89 %	0,3	0,4	0,5	0,7	2
Auvær (stykkgodsskip)	98 %	0,8	1	1,4	1,5	2,7
Vannøya Nord (stykkgodsskip)	99 %	0,3	0,39	0,44	0,5	0,9
Sandskallen-Sørøya Nord (stykkgodsskip)	93 %	0,8	1,2	1,8	2,2	3,7

Det er vanlig å presentere resultater fra statistiske oljedriftsberegninger i form av prosentiler. I Tabell 7 og Tabell 8 er resultatene vist med 50, 90, 99 og 100 prosentiler. En 50 prosentil (også kalt medianen) innebærer at 50% av verdiene er over og 50% er under denne verdien. En 90 prosentil betyr at 90% av verdiene er lavere (gunstigere) og 10% av verdiene er høyere (mindre gunstig) enn denne verdien. Merk at for drivtider er skalaen snudd motsatt i forhold til strandingsmengder, dvs. lave verdier (korte drivtider) er mindre gunstig enn høye verdier (lange drivtider).

Denne informasjonen er nyttig bl.a. når man skal dimensjonere beredskap. Det vil være uforholdsmessig kostbart å dimensjonere for den absolutt verste verdien, for eksempel en responstid innenfor absolutt korteste drivtid (100 prosentil) på 0,2 døgn (~5 timer) ved Gimsøy Nord (Tabell 7) eller for absolutt største strandingsmengde (100 prosentil) med 40237 tonn ved Utsira Nord (Tabell 8). Det er et valg man må ta om man ønsker å dimensjonere for medianen (50 prosentilen), 75, 90, 95, 99 eller 100 prosentil verdiene. I andre sammenhenger (OLF/NOFO, 2007), (Klif, 2011) dimensjonerer man ofte for 90 eller 95 prosentilene.

Prosentil verdiene gir også et godt bilde av fordelingen (utfallsrommet) av resultatene fra en statistisk oljedriftssimulering.

Tabell 7 viser drivtider fra senterpunktet i utredningsområdene til første stranding er registrert i simuleringene. Områder som peker seg ut med spesielt korte drivtider, er:

- Utsira Nord
- Frøyagrunnene
- Olderveggen
- Nordøyan-Ytre Vikna
- Gimsøy Nord
- Nordmela
- Auvær
- Sandskallen

For området Træna og Trænafjorden er det grunn til å anta at den faktiske tiden før et utslipp strander vil være kortere enn det som framkommer i Tabell 7 fordi det er et stort antall mindre øyer og holmer i området som ikke oppfattes som land i oljedriftssimuleringene.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

I praksis må man derfor regne med at et utslipp ved alle de alle de kystnære områdene vil kunne innebære stranding av olje på under ett døgn.

Tabell 8 viser strandingsmengder som kan forventes ved de analyserte scenariene. Ikke overraskende er det et større utslipp fra tankskipshendelsene som gir de største strandingsmengdene. Det framgår av tabellen at strandingsmengdene, oppgitt i tonn emulsjon, i enkelte tilfeller (Utsira Nord og Stadthavet) er større enn utslippsmengden (20000 tonn). Dette skyldes at olje (råolje i større grad enn bunkers) vil ta opp vann og danne emulsjoner. Selv om deler av oljen vil blandes ned i vannet og en del vil forvitte, fører altså vannopptak til at mengden som strander øker.

Det er grunn til å peke på at et større tankshipsutslipp både ved Utsira Nord og ved Stadthavet vil være svært krevende for en oljevernaksjon. Dette vil være spesielt krevende ved Utsira Nord, grunnet korte drivtider (strandingstider). Dette gjelder selvsagt også for et tankshipsutslipp i øvrige kystnære områdene, men for disse anses sannsynligheten for en slik hendelse å være vesentlig lavere.

Tabell 8. Strandingsmengder (tonn emulsjon) i prosentiler. Fargekodingen indikerer grad av utfordring for en oljevernaksjon.

Scenario	100-prosentil (tonn emulsjon)	99-prosentil (tonn emulsjon)	95-prosentil (tonn emulsjon)	90-prosentil (tonn emulsjon)	50-prosentil (tonn emulsjon)
Sørlige Nordsjø II (tankskip)	1153	1153	171	154	17
Sørlige Nordsjø II (stykkgodsskip)	0	0	0	0	0
Sørlige Nordsjø I (tankskip)	3211	2512	412	184	9
Utsira Nord (tankskip)	40237	29330	20798	15609	3097
Utsira Nord (stykkgodsskip)	29	7	4	3	0,3
Frøyagrunnene (stykkgodsskip)	246	203	164	128	17
Olderveggen (stykkgodsskip)	250	230	203	180	58
Stadthavet (tankskip)	38356	23585	10171	5762	514
Stadthavet (fiskefartøy)	5,5	3,5	1,5	1	0,2
Frøyabanken (stykkgodsskip)	1,8	1,8	1,8	0,8	0,03
Nordøyan-Ytre Vikna (stykkgodsskip)	215	153	95	67	5
Træna Vest (stykkgodsskip)	1,2	0,5	0,2	0,13	0,03
Trænafjorden-Selvær (passasjerskip)	52,4	5,6	0,4	0,3	0,04

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Scenario	100-prosentil (tonn emulsjon)	99-prosentil (tonn emulsjon)	95-prosentil (tonn emulsjon)	90-prosentil (tonn emulsjon)	50-prosentil (tonn emulsjon)
Gimsøy Nord (fiskefartøy)	278	238	201	164	42
Nordmela (stykkgodsskip)	245	195	158	130	23
Auvær (stykkgodsskip)	213	177	134	102	11
Vannøya Nord (stykkgodsskip)	275	251	231	205	62
Sandskallen-Sørøya Nord (stykkgodsskip)	188	113	67	39	7

Når man sammenlikner sannsynlighet for stranding (Tabell 7) med strandingsmengder (Tabell 8) ser man at det ikke er noen klar sammenheng mellom disse parametrene. Dette skyldes både at råolje og bunkers har forskjellige forvitringsegenskaper (fordamping, naturlig nedblanding, vannopptak), at utslippsmengdene er svært forskjellige, samt at strøm og vind har ulik virkning på driften i de forskjellige områdene.

5 Trinn 3: Analyse av skadepotensial dersom det skjer et uhellsutslipp for hvert område

For samtlige utredningsområder og utslippsscenarioer er det gjennomført beregninger av skade for en lang rekke naturressurser i kategoriene sjøfugl, marine pattedyr, kysthabitater og fiskebestander. Beskrivelse av naturressursene, samt metodikk for skadeberegning og fullstendige resultater fra hvert enkelt område er vist i vedlegg 2-4 (kapittel 11 til kapittel 13).

For områdene Sørlege Nordsjø II, Utsira Nord og Stadthavet er det både analysert et utslipp av råolje fra et tankskip, samt et utslipp av marin diesel fra et mindre fartøy.

For hvert område er det vist figurer over influensområdet samt skadepotensial for ulike naturressurser. For forklaring av "Influensområdet se kap 4.1.

Skadepotensial er presentert som sannsynlighet for skade i fire skadekategorier, gitt en hendelse. Sannsynlighet for hendelsen er ikke innregnet. I miljørisikoanalyser det vanlig å oppfatte varighet av skade som et mål på alvorlighet. Varigheten som er brukt i skadekategoriene er basert på erfaringer etter historiske oljeutslipp og naturens evne til resitusjon tilbake til en upåvirket tilstand. For bestander er populasjonsdynamisk modellering også benyttet for å estemere varighet se metode for Miljørettet Risikoanalyse, (OLF, 2007).

De fire skadekategoriene som er benyttet er:

- Mindre skade – Et tap av individer fra en bestand som kan føre til kortvarig bestandsreduksjon / kortvarige skader på kysthabitater. Varigheten antas å være fra 1 mnd til 1 år.
- Moderat skade – Et tap av individer fra en bestand / forurensning av kysthabitater som antas å ha en varighet på 1-3 år.
- Betydelig skade – Et tap av individer fra en bestand / forurensning av kysthabitater som antas å ha en varighet på 3- 10 år.
- Alvorlig skade - Et tap av individer fra en bestand / forurensning av kysthabitater som antas å ha en varighet på mer enn 10 år.

I tillegg vil det også være en femte skadekategori der det ikke er beregnet sannsynlighet "Ubetydelig skade – et mindre tap av individer fra en bestand som ikke vil føre til målbar bestandsreduksjon eller varighet utover 1 mnd". Et bestandstap på under 1% vil plasseres i denne kategorien.

Beregning av sannsynlighet på helårlig basis innebærer at sannsynligheten for en skade beregnes på bakgrunn av alle gjennomførte simuleringer for hele året. I tilfeller der skaden er knyttet til tilstedeværelse av en naturressurs i kun en sesong vil sannsynligheten for skade i den aktuelle sesongen være høyere enn på helårlig basis. På helårlig basis vil simuleringer i sesonger der det ikke forårsakes skade bidra til at sannsynligheten blir lavere.

En sannsynlighet på for eksempel 10% for en skadekategori betyr at 10% av simuleringene ga skade i denne kategorien.

I dette kapitlet er det gitt en sammenfatning av resultatene for hvert utredningsområde. Der en spesiell sesong peker seg ut er dette kommentert. Mer detaljer omkring skadeberegningene er vist i Vedlegg (kapittel 11).

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

De ulike utredningsområdene / scenarioene er rangert mht. skadepotensial ved bruk av skalaen som er vist i Figur 14.

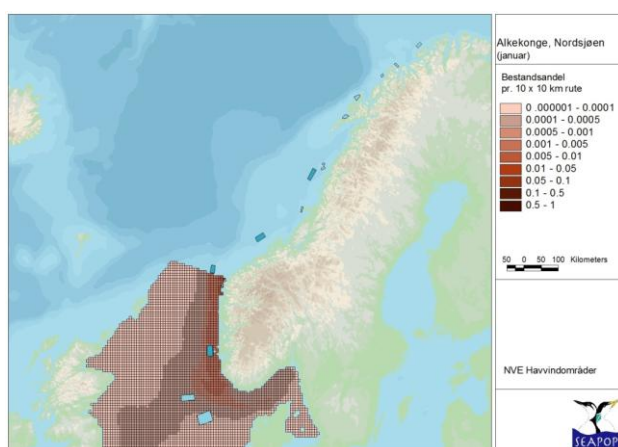
	Konsekvensklasse				
Sannsynlighet	Ubetydelig	Mindre	Moderat	Betydelig	Alvorlig
> 60 %					Svært Høyt
40-60%				Høyt	
20-40%			Middels		
10-20%		Lavt			
1-10%	Svært lavt				
0-1%					

Figur 14. Rangering av skadepotensial etter beregnet skadeomfang og sannsynlighet for skaden gitt et utslipp.

Forklaring til figuren: Dersom det er 10-20% sannsynlighet for mindre skade vil skadepotensialet bli karakterisert som lavt. Tilsvarende, dersom det er 40-60% sannsynlighet for alvorlig skade vil skadepotensialet bli karakterisert som svært høyt. Sesongen med det høyeste skadepotensialet gir grunnlag for kategoriseringen.

Skadepotensialet er det endelige målet på konsekvens. Dette kombineres i kapittel 6 med sannsynlighet for hendelse til et mål på miljørisiko.

Eksempel på data over bestandsfordeling for sjøfugl er vist i Figur 15. Figuren viser bestandsutbredelse for Alkekonge i Nordsjøen vinterstid. Tilsvarende data er brukt for alle bestander der bestandsskade er analysert. Se vedlegg 2 for oversikt over hvilke bestander og naturressurser som inngår i analysen.



Figur 15. Bestandsutbredelse for Alkekonge i Nordsjøen sør for 62 N. Data fra SEAPOP.

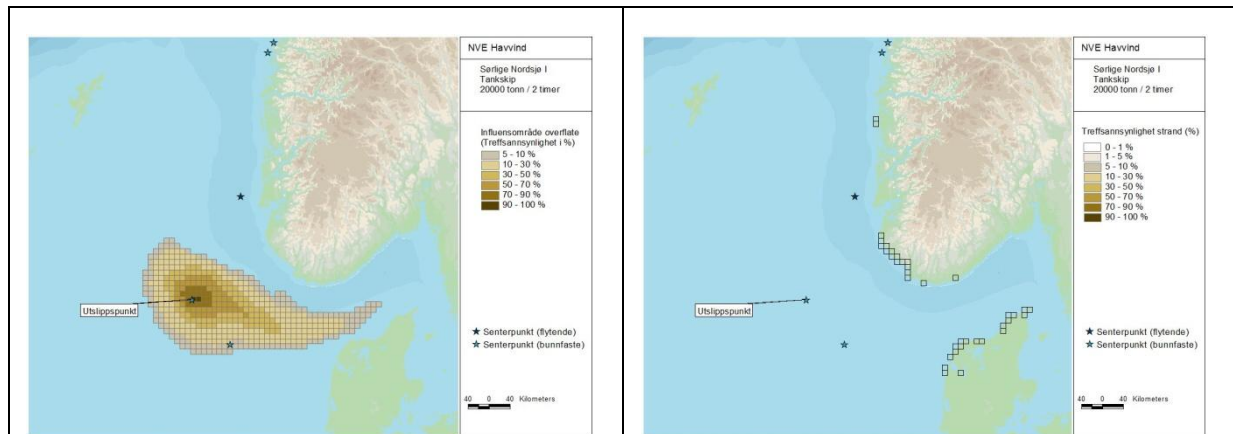
RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.1 Sørliche Nordsjø I

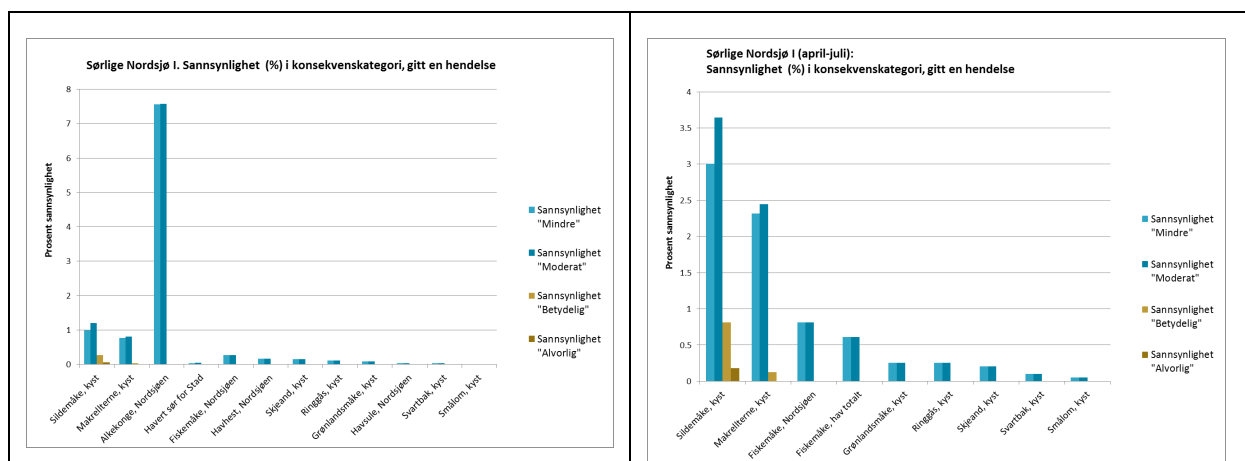
5.1.1 Sørliche Nordsjø I - Utslipp fra oljetanker

Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et større råoljeutslipp ved Sørliche Nordsjø II er vist i Figur 16.



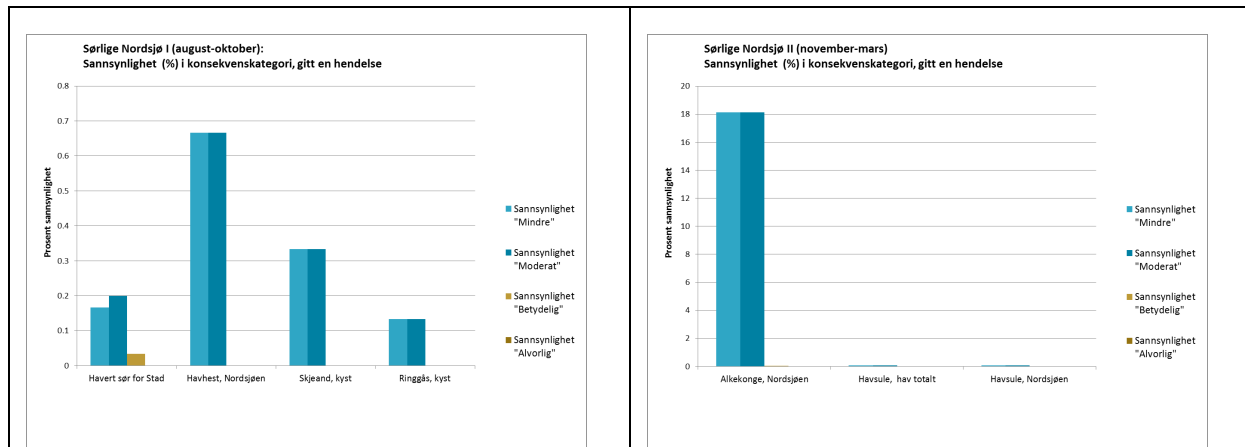
Influensområdet for et større råoljeutslipp ved Sørliche Nordsjø I omfatter bare ressurser på / i åpent hav. Det er en liten sannsynlighet (<1%) for stranding på Nordvestkysten av Danmark og Rogalandskysten i Norge.

Skadepotensial ved et større råoljeutslipp ved sørlige Nordsjø I er vist i Figur 17.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 17. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et større råoljeutslipp ved Sørlige Nordsjø I. Helårlig og tre sesonger.

Det er i 18% sannsynlighet for at et råoljeutslipp ved Sørdlige Nordsjø I vil forårsake mindre eller moderat skade på vinterbestanden av allekonge i Nordsjøen. Dette skyldes at en stor del av allekongebestanden samles i Nordsjøen vinterstid. På årsbasis er sannsynligheten ca 7,5% for disse skadekategoriene.

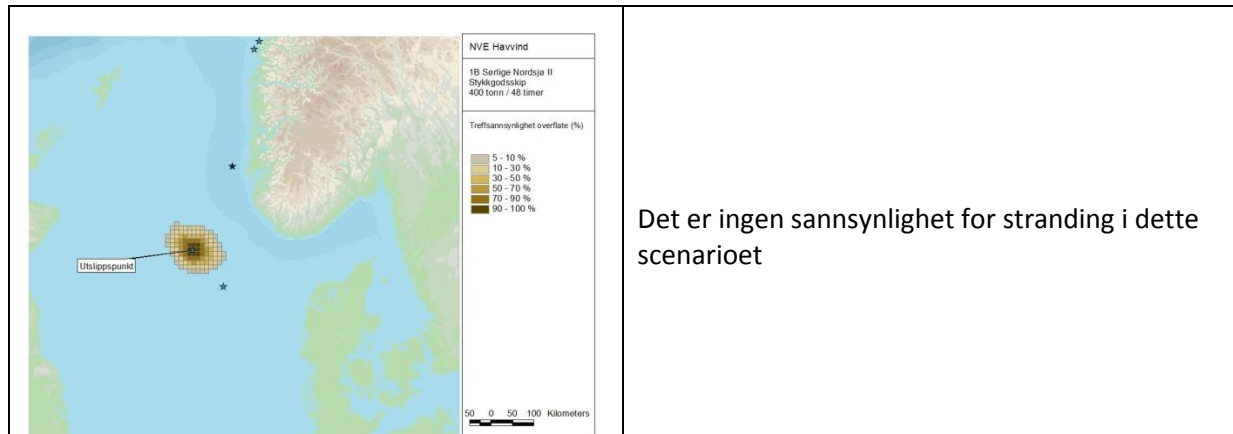
Skadepotensialet for dette scenariet karakteriseres som middels.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.1.2 Sørliche Nordsjø I - Utslipp fra stykkgodsskip

Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Utsira Nord er vist i Figur 18.



Figur 18. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Sørliche Nordsjø I.

For dette scenarioet er det ingen bestandstap over 1 %, i noen simulering. Scenarioet har derfor ingen sannsynlighet for miljøskade slik dette er definert.

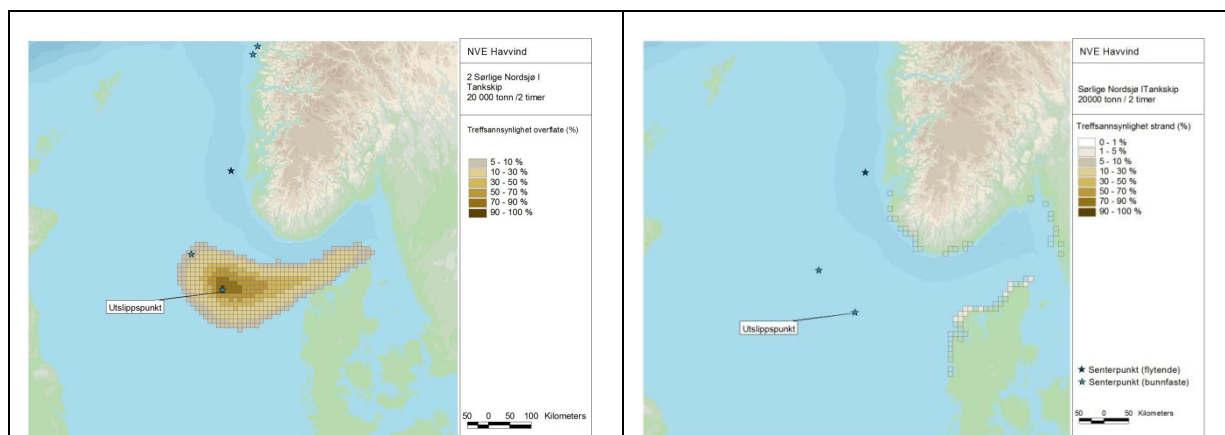
Skadepotensialet ved dette scenariet er svært lavt.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.2 Sørliche Nordsjø II – Større Utslipp av råolje

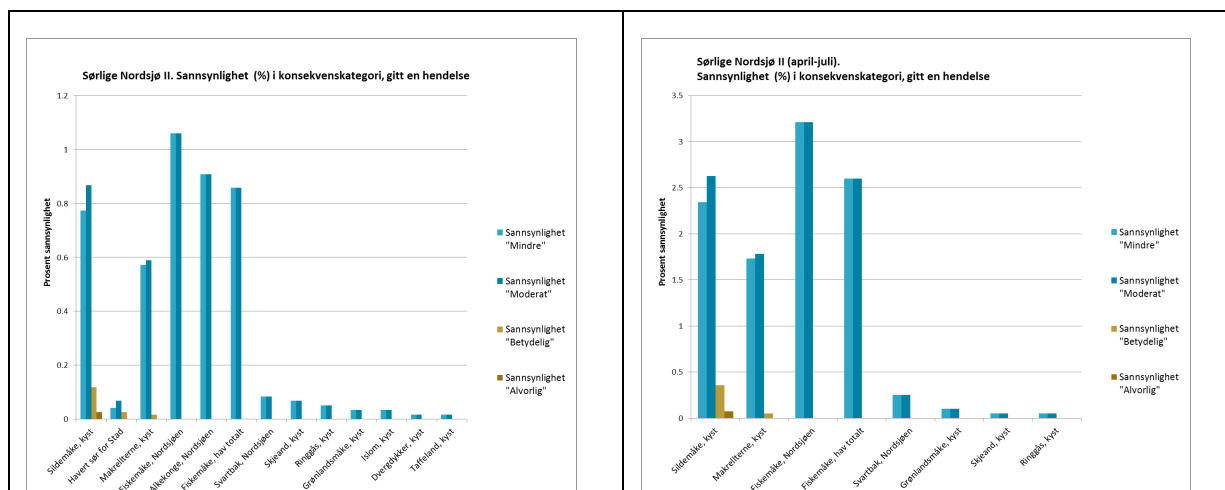
Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et større råoljeutslipp ved Sørliche Nordsjø II er vist i Figur 19.



Figur 19. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et større råoljeutslipp ved Sørliche Nordsjø II.

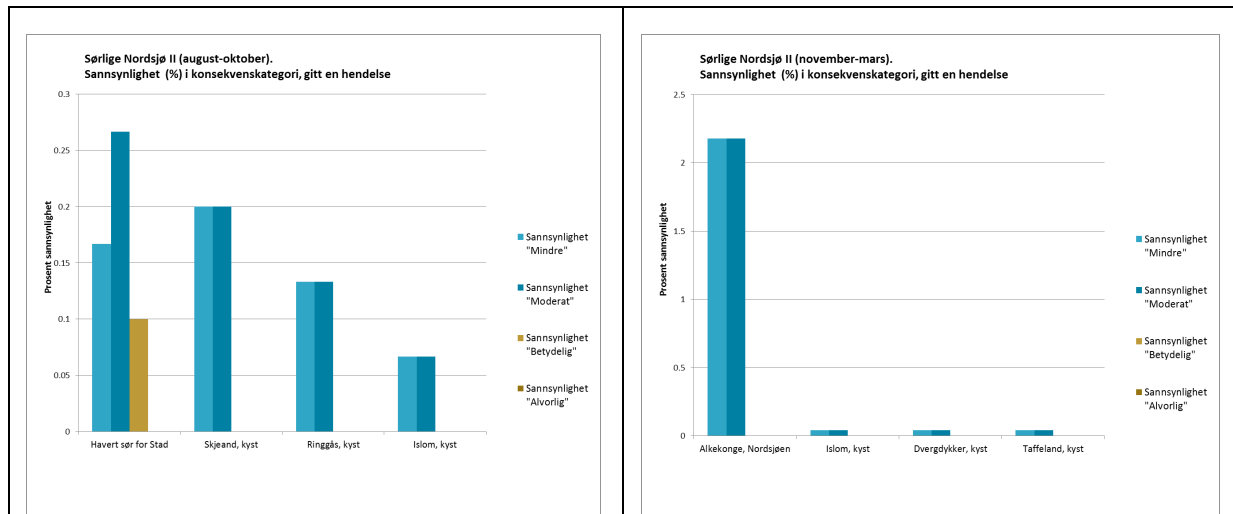
I dette scenarioet er Nordkysten av Jylland så vidt innenfor influensområdet. Det er inntil 5% sannsynlighet for stranding i dette området.

Skadepotensial ved et større råoljeutslipp ved sørliche Nordsjø II er vist i Figur 20.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 20. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et større råoljeutslipp ved Sørliche Nordsjø II. Helårlig og tre sesonger.

Skadepotensialet ved et større utslipp av råolje i Sørliche Nordsjø II er noe mindre enn i Sørliche Nordsjø I. Det er de samme artene som slår ut i skadeberegningen, men omfanget er mindre ved dette scenariet.

Skadepotensialet ved dette scenarioet kategoriseres som lavt.

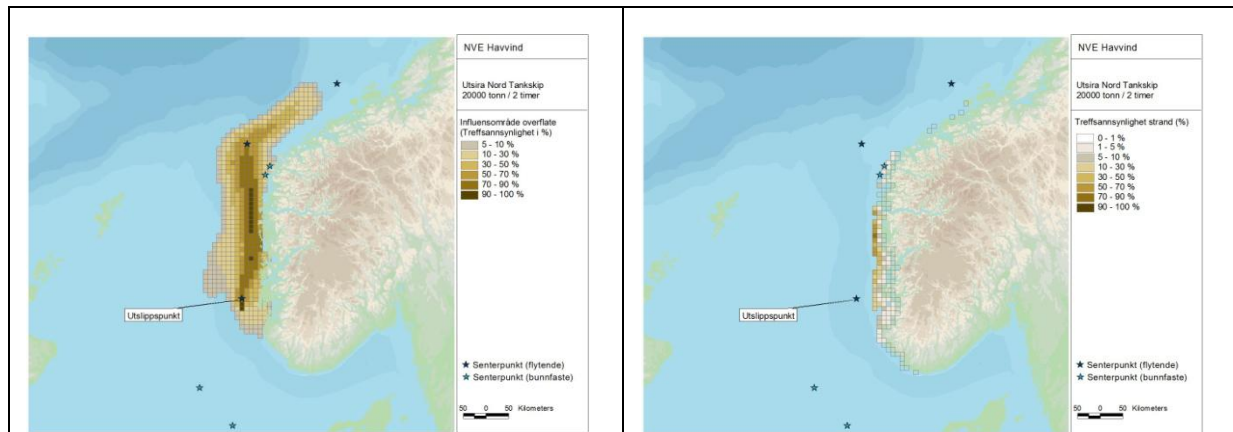
RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.3 Utsira Nord

5.3.1 Utsira Nord – Utslipp fra oljetanker

Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et større råoljeutslipp ved Utsira Nord er vist i Figur 21.

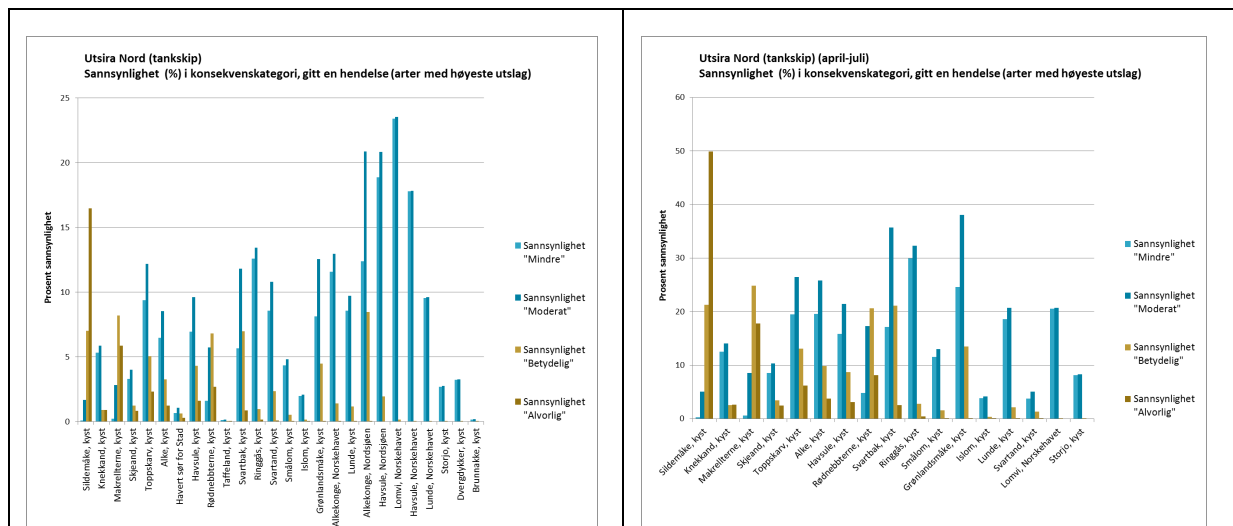


Figur 21. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et større råoljeutslipp ved Utsira Nord.

Influensområdet for dette scenarioet strekker seg langs Vestlandskysten til Stadt og følger kyststrømmen langs Mørekyten

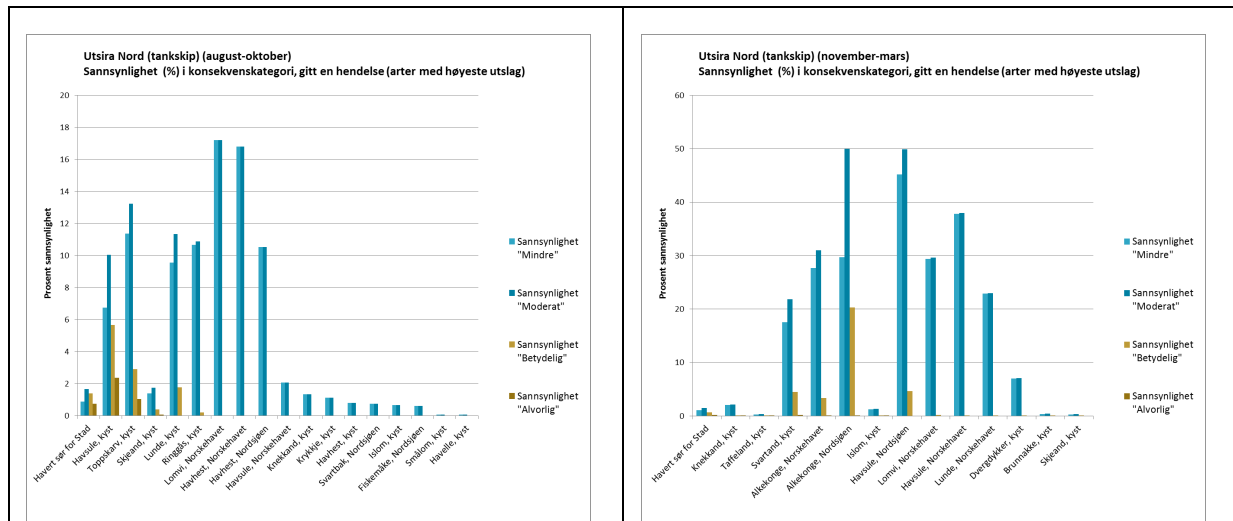
Det er relativt høy sannsynlighet for stranding på Vestlandskysten.

Skadepotensial ved et større råoljeutslipp ved sørlige Utsira Nord er vist i Figur 22.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 22. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et større råoljeutslipp ved Utsira Nord. Helårlig og tre sesonger.

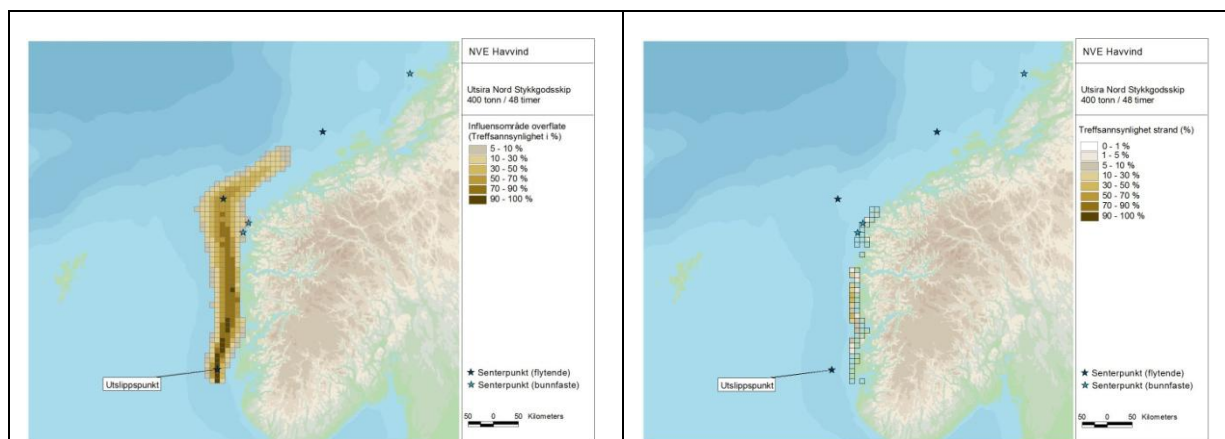
Et større råoljeutslipp ved Utsira Nord har et omfattende skadepotensial. En lang rekke arter kan bli berørt i til dels stor grad. I tillegg til de artene som er vist i Figur 22 er det en lang rekke arter som vil bli berørt med lavere sannsynlighet / konsekvens. Disse artene er vist i kapittel 13. Spesielt bemerkes at det er 50% sannsynlighet for at sildemåke sommerstid vil bli påført alvorlig skade (lang varighet, over 10 år) ved et slikt scenario. Skadepotensialet er høyest i forsommer og vintersesongen.

Skadepotensialet ved dette scenarioet må karakteriseres som svært høyt.

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

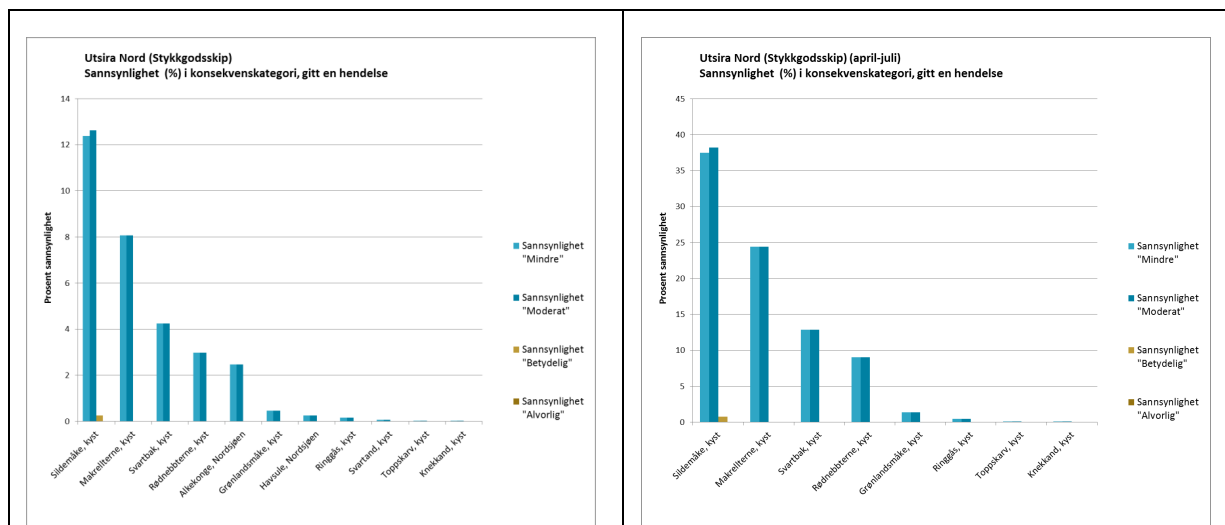
5.3.2 Utsira Nord – Utslipp fra stykkgodsskip

Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Utsira Nord er vist i Figur 23.



Figur 23. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Utsira Nord.

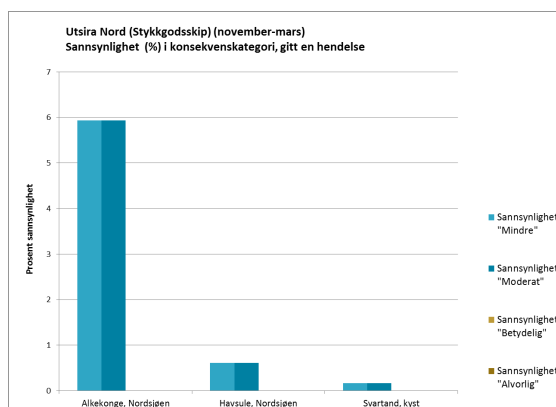
Skadepotensial ved et bunkersutslipp ved Utsira Nord er vist i Figur 24.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Ingen bestandstap > 1%
i perioden august - oktober



Figur 24. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et bunkersutslipp ved Utsira Nord. Helårlig og tre sesonger.

Selv om influensområdet for dette scenarioet er tilnærmet like stort som ved et råoljeutslipp ved Utsira Nord, så er skadepotensialet vesentlig mindre. Dette skyldes at det er vesentlig mindre mengder olje i hver rute som blir berørt. Skadepotensialet er størst om forsommeren. Det er imidlertid verd å merke seg at et slikt utslipp vil spres et godt stykke nordover langs kysten og at det er relativt høy strandingssannsynlighet i dette scenarioet.

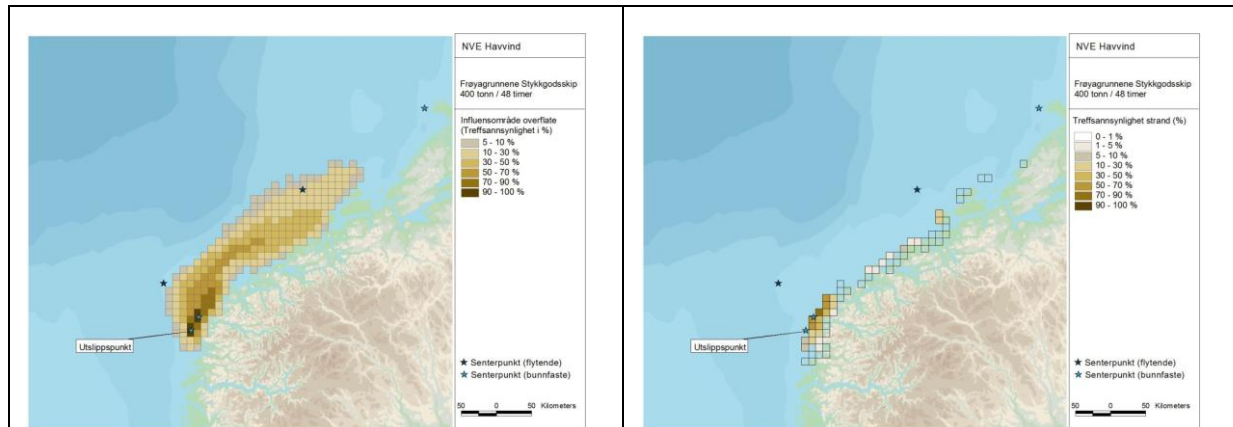
Skadepotensialet karakteriseres som middels for et utslipp av bunkers ved Utsira Nord.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.4 Frøyagrunnene – Stykkgodsskip

Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Frøyagrunnene er vist i Figur 25.

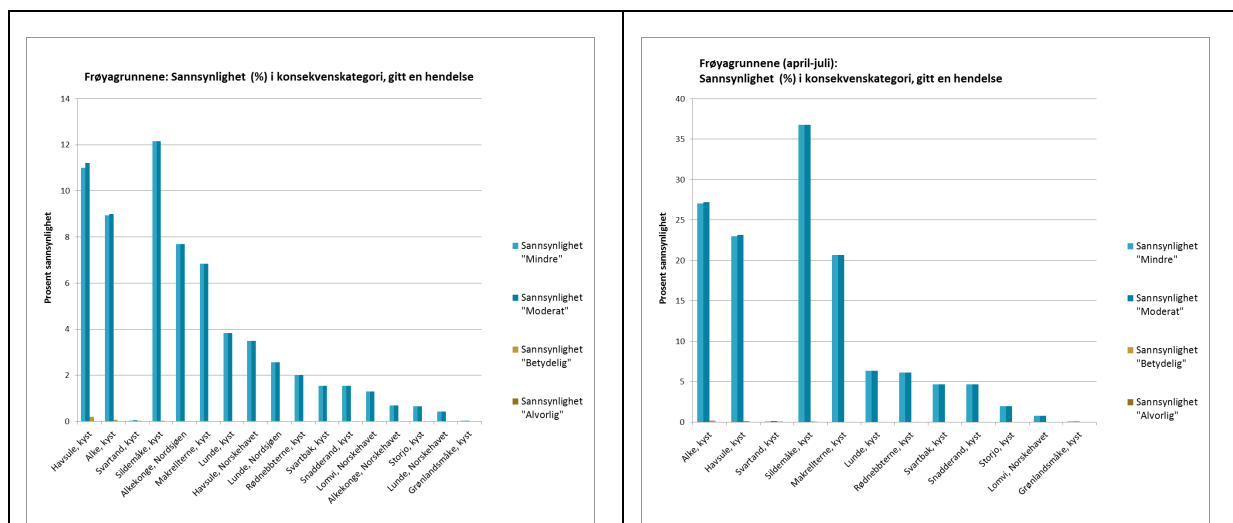


Figur 25. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Frøyagrunnene.

I dette scenarioet strekker influensområdet seg langs kysten av NordMøre og Sørtrøndelag til Frøya.

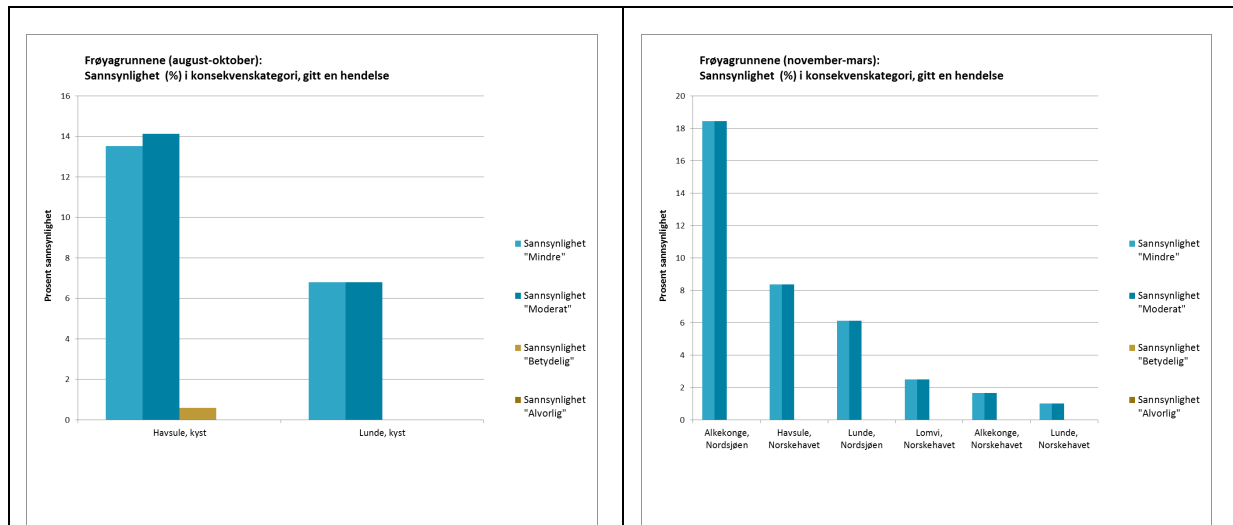
Det er relativt høy sannsynlighet for stranding på kysten sør og nord for Runde.

Skadepotensial ved et bunkersutslipp ved Frøyagrunnene er vist i Figur 26.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



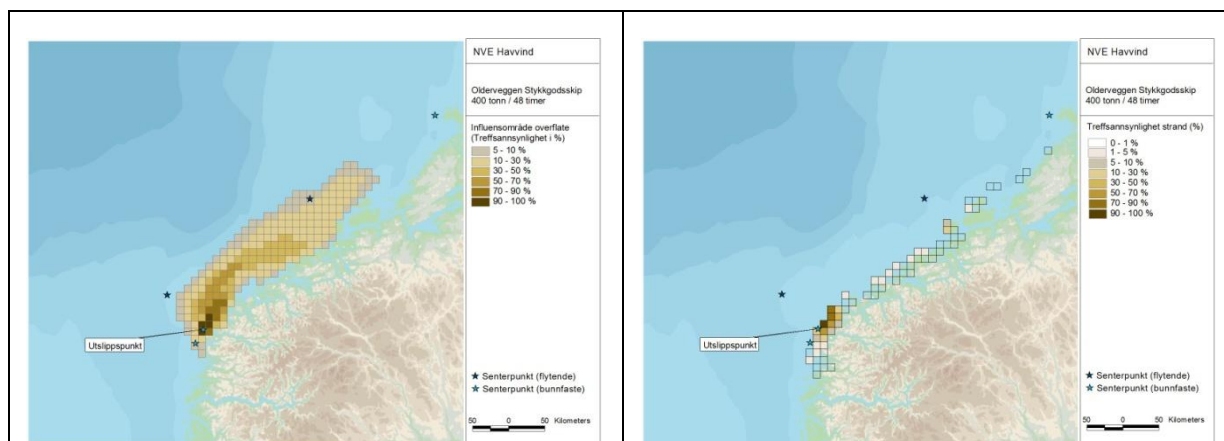
Figur 26. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et bunkersutslipp ved Frøagrunnene. Helårlig og tre sesonger.

Det er i underkant av 40 % sannsynlighet for at et bunkersutslipp ved Frøagrunnene vil medføre mindre eller moderat skade på kystnære sjøfuglbestander. Skadepotensialet er størst i sommersesongen (april – juli).

Skadepotensialet ved Frøagrunnene betegnes som middels.

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Olderveggen er vist i Figur 27.



Influensområdet for dette scenarioet er omtrent som ved Frøagrunnene. Det er høy sannsynlighet for stranding på kysten ved Runde.

Olderveggen: Sannsynlighet (%) i konsekvenskategori, gitt en hendelse

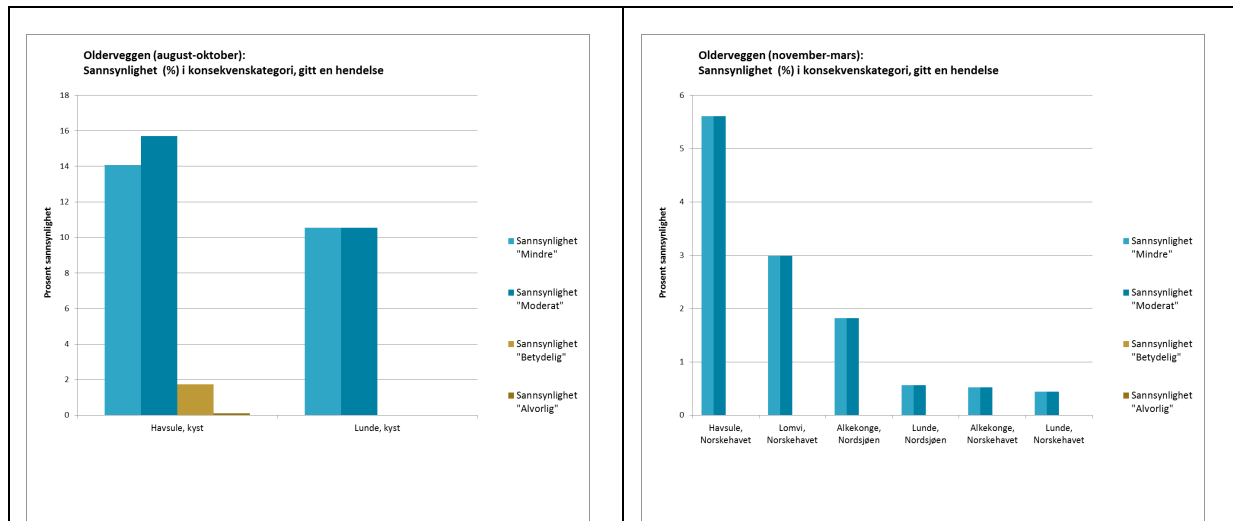
Sted	Sannsynlighet "Mindre"	Sannsynlighet "Moderat"	Sannsynlighet "Betydelig"	Sannsynlighet "Alvorlig"
Havøya, høyt	13.5	14.0	0.5	0.0
Alta, høyt	10.5	10.8	0.2	0.0
Sillemåke, høyt	11.8	12.0	0.2	0.0
Makrellterme, høyt	5.5	5.8	0.2	0.0
Lunde, høyt	5.0	5.2	0.2	0.0
Lømk, Nordkalhavet	2.5	2.8	0.2	0.0
Havøya, Nordkalhavet	2.2	2.5	0.2	0.0
Alkekonge, Nordkalhavet	0.8	0.8	0.2	0.0
Sørøya, høyt	0.5	0.5	0.2	0.0
Swartbå, høyt	0.2	0.2	0.2	0.0
Lunde, Nordkalhavet	0.2	0.2	0.2	0.0
Redebettterne, høyt	0.2	0.2	0.2	0.0
Alkekonge, Nordkalhavet	0.2	0.2	0.2	0.0
Grønlandsmåke, høyt	0.2	0.2	0.2	0.0
Snødderand, høyt	0.2	0.2	0.2	0.0
Lømk, høyt	0.2	0.2	0.2	0.0

Olderveggen (april-juli): Sannsynlighet (%) i konsekvenskategori, gitt en hendelse

Sted	Sannsynlighet "Mindre"	Sannsynlighet "Moderat"	Sannsynlighet "Betydelig"	Sannsynlighet "Alvorlig"
Alta, høyt	32.0	32.5	0.5	0.0
Havøya, høyt	29.5	30.0	0.5	0.0
Sillemåke, høyt	36.0	36.5	0.5	0.0
Makrellterme, høyt	15.0	15.5	0.5	0.0
Lunde, høyt	9.0	9.5	0.5	0.0
Sørøya, høyt	7.0	7.5	0.5	0.0
Lømk, Nordkalhavet	4.5	4.8	0.2	0.0
Redebettterne, høyt	1.5	1.8	0.2	0.0
Grønlandsmåke, høyt	0.5	0.5	0.2	0.0
Snødderand, høyt	0.2	0.2	0.2	0.0
Lømk, høyt	0.2	0.2	0.2	0.0

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 28. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et bunkersutslipp ved Olderveggen. Helårlig og tre sesonger.

Et bunkersutslipp ved Olderveggen har om lag det samme skadepotensialet som ved Frøyagrunne. Det er også her opp mot 40 % sannsynlighet for at et bunkersutslipp vil medføre mindre eller moderat skade på kystnære sjøfuglbestander. Også her er skadepotensialet størst i sommersesongen (april – juli).

Skadepotensialet ved Olderveggen betegnes som middels.

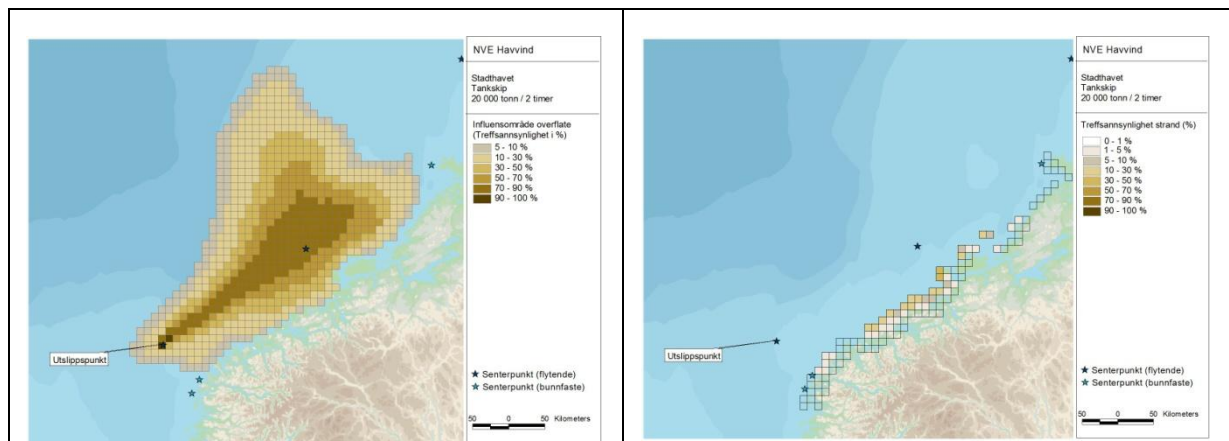
RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.6 Stadthavet

5.6.1 Stadthavet – Oljetanker

Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et større råoljeutslipp ved Stadthavet er vist i Figur 29.

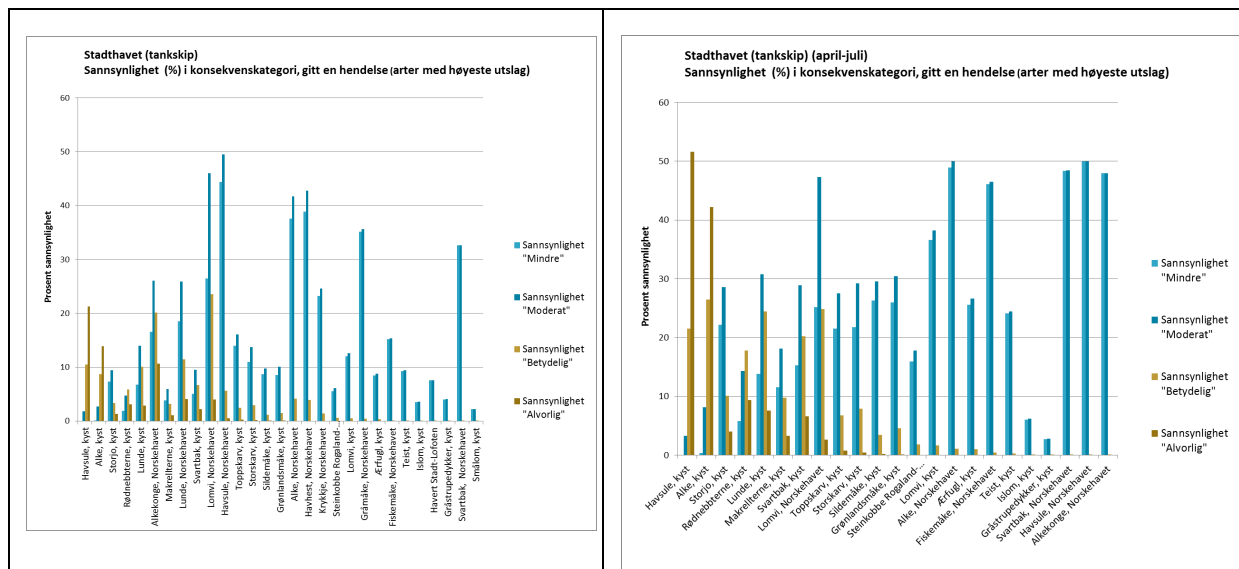


Figur 29. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et større råoljeutslipp ved Stadthavet.

Influensområdet i dette scenarioet omfatter det meste av Mørebankene, Mørkysten og kysten av Trøndelag til Vikna.

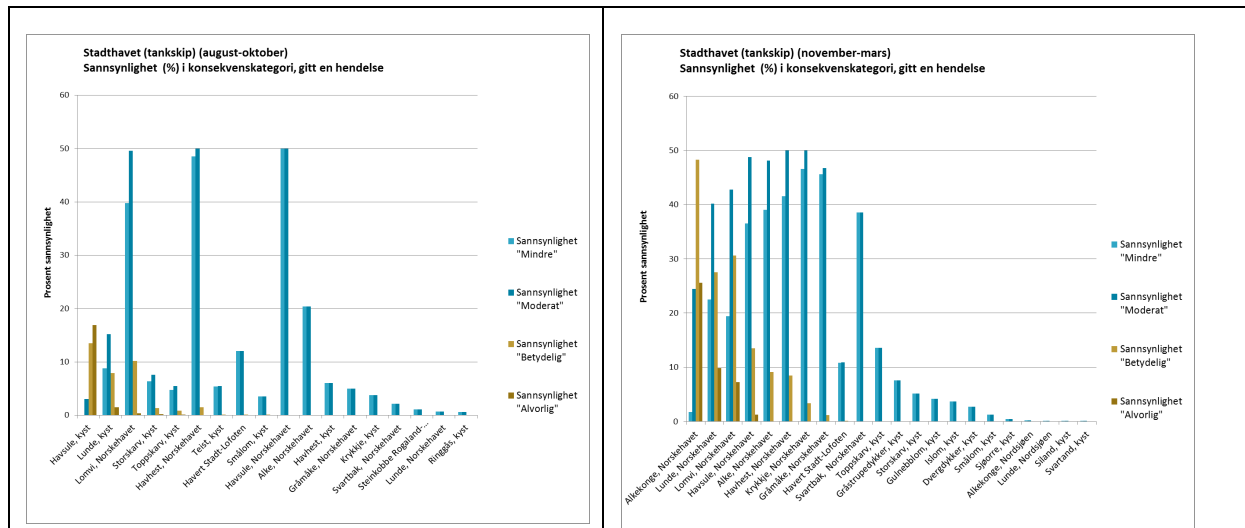
Det er middels sannsynlighet for stranding på kysten av Sør-Trøndelag, blant annet ved Smøla og Frøya.

Skadepotensial ved et større råoljeutslipp ved Stadthavet er vist i Figur 30.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 30. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et større råoljeutslipp ved Stadthavet. Helårlig og tre sesonger.

Et større råoljeutslipp ved Stadthavet har et omfattende skadepotensial. En lang rekke arter kan bli berørt i til dels stor grad. I tillegg til de artene som er vist i Figur 30 er det en lang rekke arter som vil bli berørt med lavere sannsynlighet / konsekvens. Disse artene er vist i kapittel 13. Spesielt bemerkes at det er over 50% sannsynlighet for at havsule sommerstid vil bli påført alvorlig skade (lang varighet, over 10 år) ved et slikt scenario. For flere andre arter er det 50% sannsynlighet for mindre eller moderat skade. Det er høyt skadepotensial i alle sesonger.

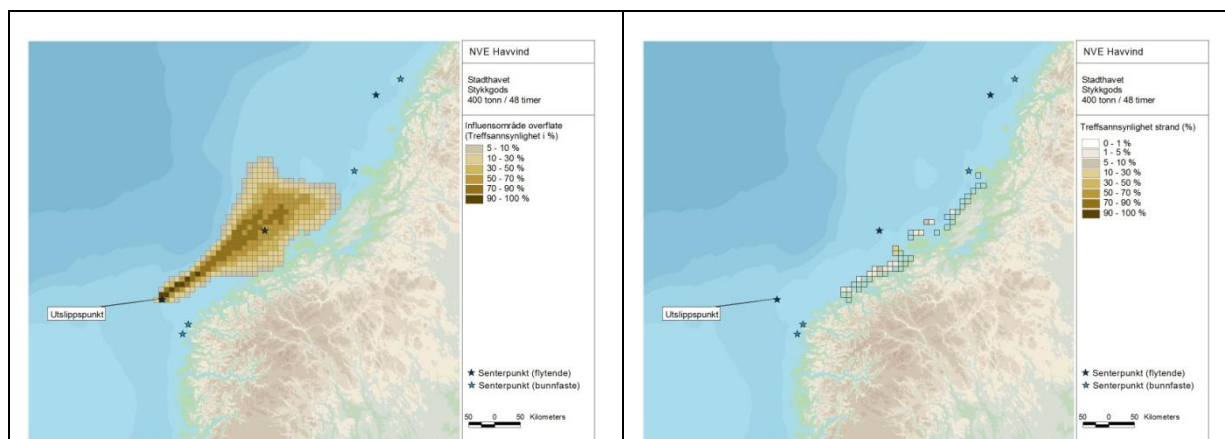
Skadepotensialet ved dette scenarioet må karakteriseres som svært høyt.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.6.2 Stadthavet – Fiskefartøy

Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Stadthavet er vist i Figur 31.

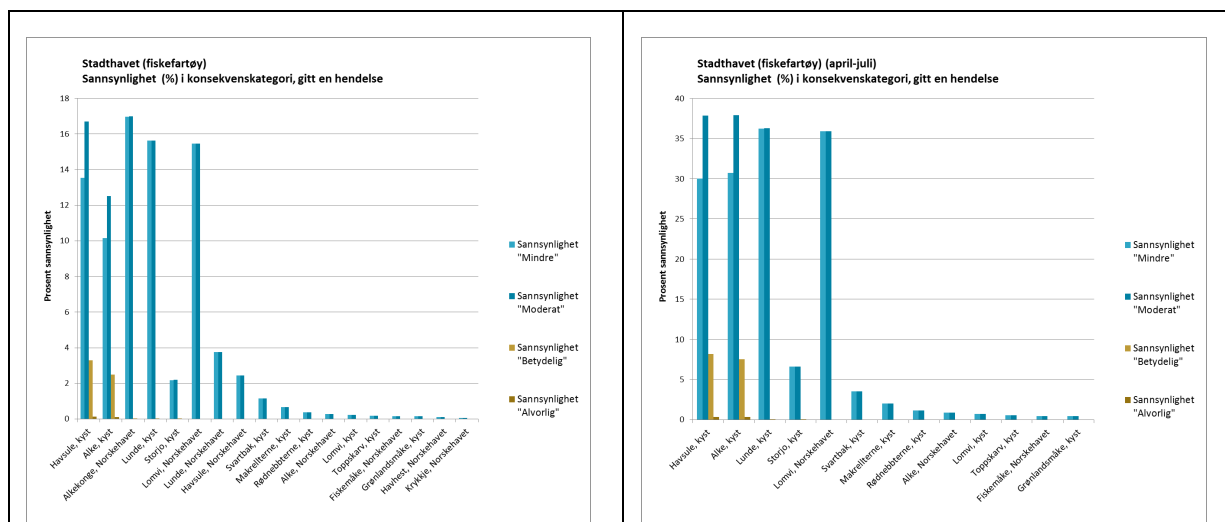


Figur 31. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Stadthavet.

Også i dette scenarioet strekker influensområdet seg langs det meste av Møre og Trøndelagskysten, men utbredelsen er mindre enn ved råoljeutslipp samme sted.

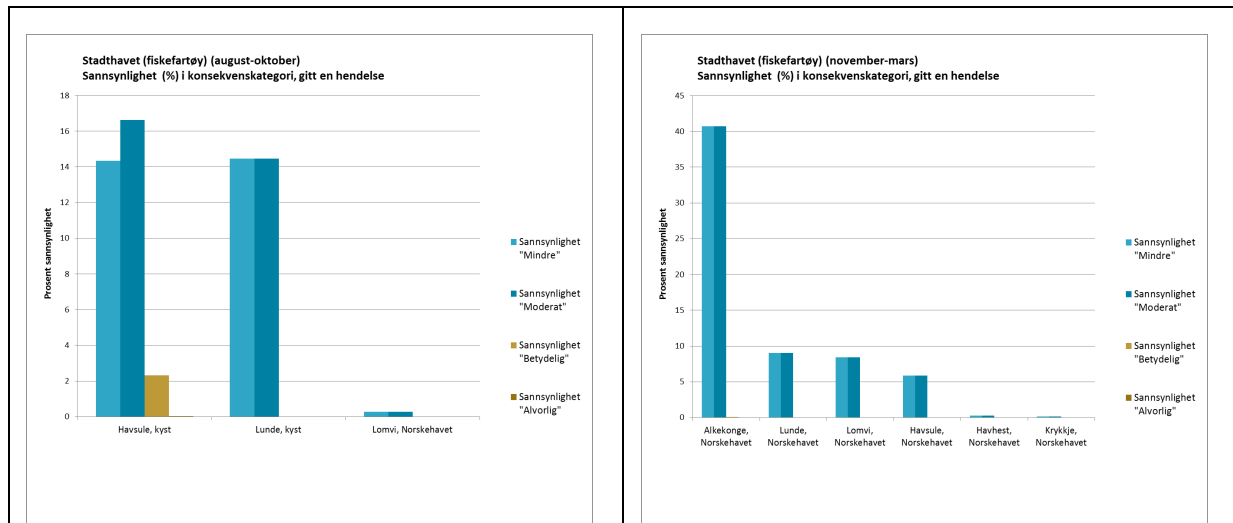
Strandingssannsynligheten for et bunkersutslipp ved Stadthavet er relativt lav.

Skadepotensial ved et bunkersutslipp ved Stadthavet er vist i Figur 32.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 32. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et bunkersutslipp ved Stadthavet. Helårlig og tre sesonger.

Influensområdet for et bunkersutslipp ved Stadthavet er om lag halvparten så stort som ved et råoljeutslipp samme sted mens skadepotensialet er vesentlig mindre fordi oljemengdene i hver rute er lavere. For flere arter er det imidlertid i underkant av 40% sannsynlighet for moderat skade om sommeren. Alkekonge vintertid er også utsatt for et bunkersutslipp i dette området, med over 40% sannsynlighet for moderat skade.

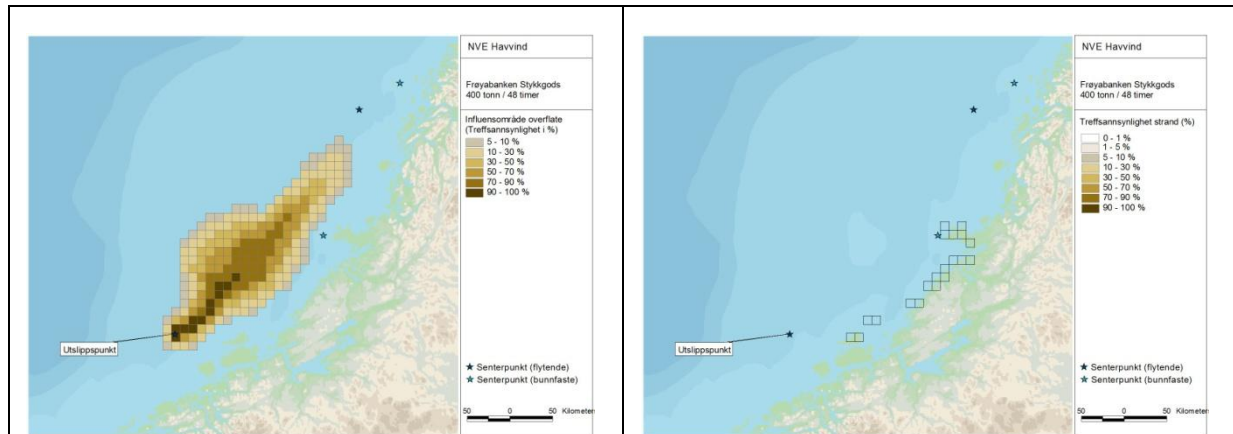
Skadepotensialet karakteriseres som høyt for et utslipp av bunkers ved Stadthavet.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.7 Frøyabanken – Stykkgodsskip

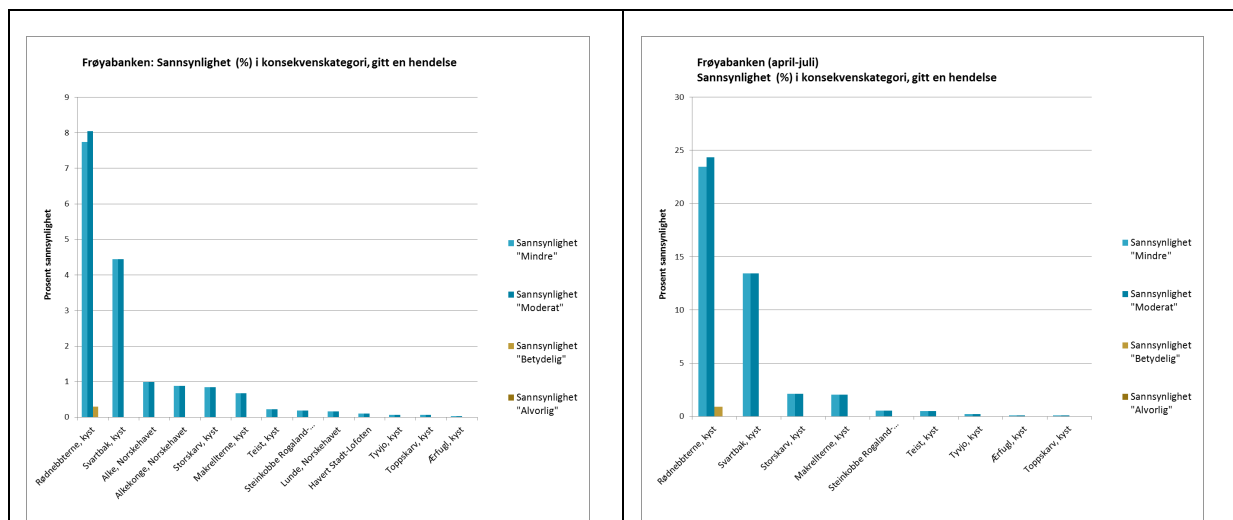
Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Frøyabanken er vist i Figur 33.



Figur 33. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Frøyabanken.

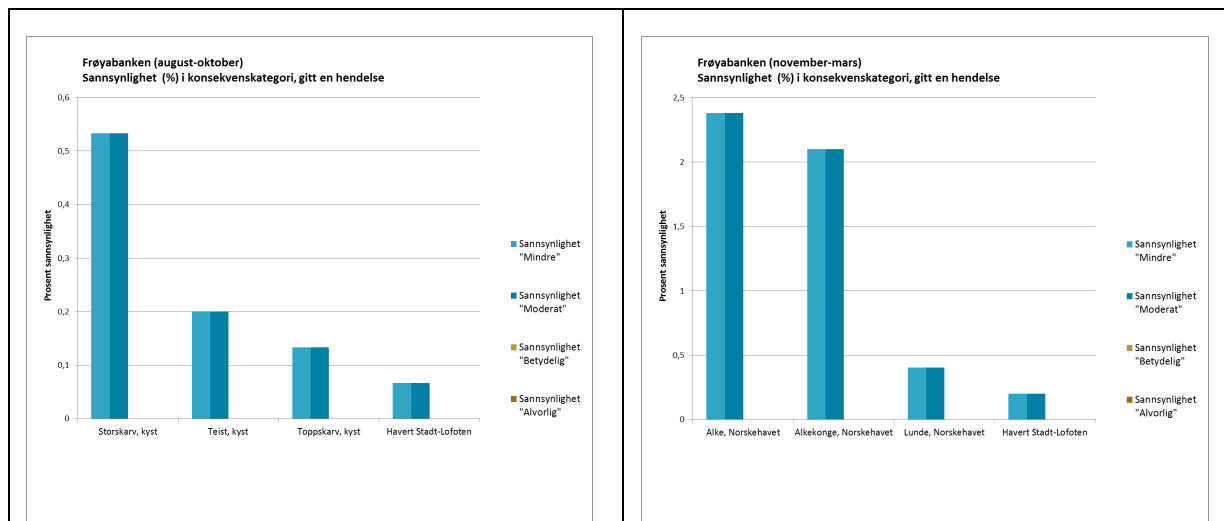
Influensområdet for et bunkersutslipp ved Frøyabanken strekker seg er langs det meste av kysten i Trøndelag. Utslipptet er imidlertid relativt langt til havs og det er mest sannsynlig at det ikke vil drive inn i Froanområdet. Det er lav sannsynlighet for stranding ved dette scenariet.

Skadepotensial ved et bunkersutslipp ved Frøyabanken er vist i Figur 34.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 34. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et bunkersutslipp ved Frøya Banken. Helårlig og tre sesonger.

Det er ca 25% sannsynlighet for moderat skade på bestanden av Rødnebbterne i sommersesongen (april – juli).

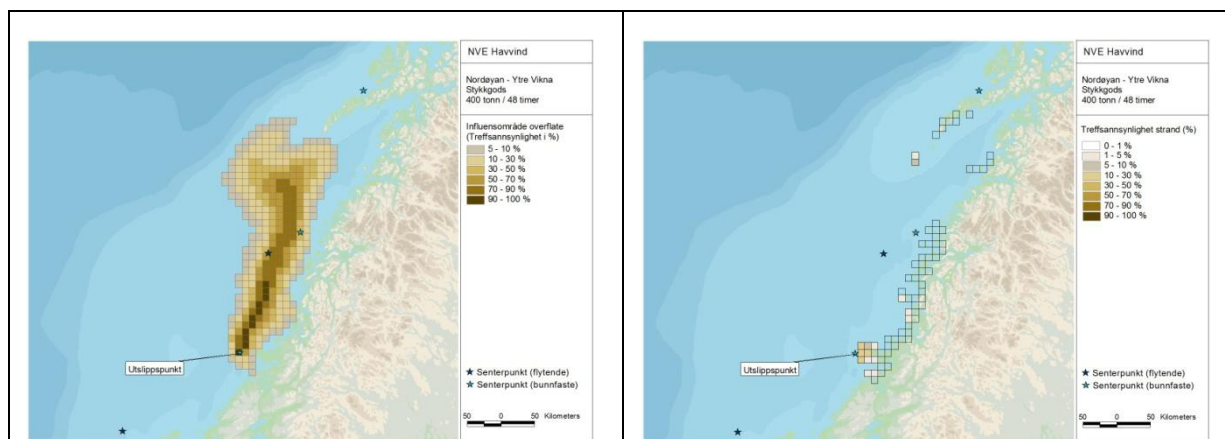
Skadepotensialet karakteriseres som middels for et utslipp av bunkers ved Frøya Banken.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.8 Nordøyan-Ytre Vikna – Stykkgodsskip

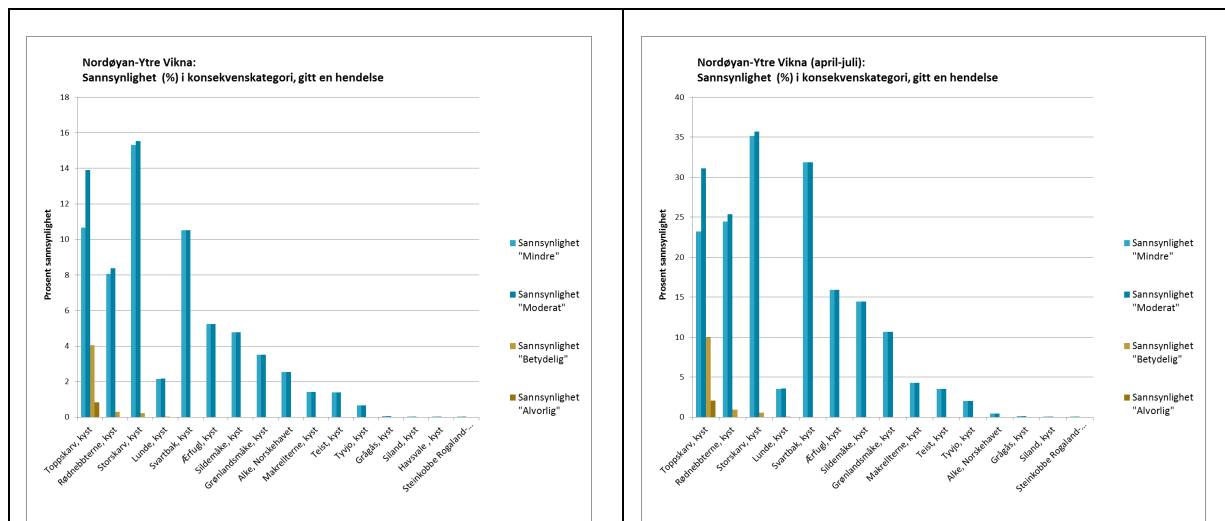
Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Nordøyan-Ytre Vikna er vist i Figur 35.



Figur 35. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Nordøyan-Ytre Vikna.

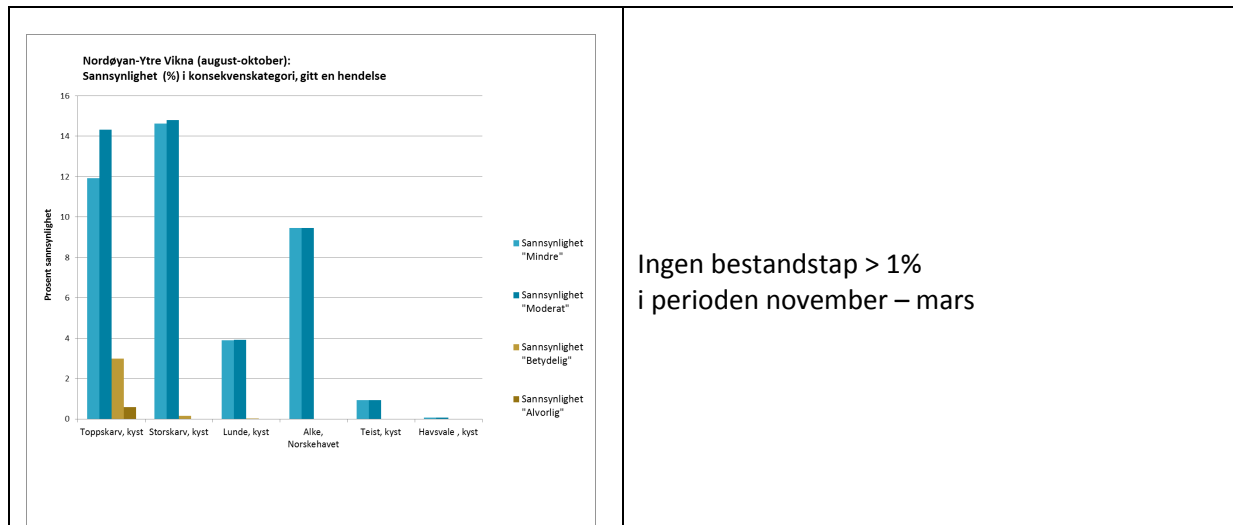
Et utslipp av bunkers ved Nordøyan-Ytre Vikna har et influensområde som strekker seg langs hele kysten av Nordland. Det er en liten sannsynlighet for at utslippet kan nå Lofotodden.

Skadepotensial ved et bunkersutslipp ved Nordøyan-Ytre Vikna er vist i Figur 36.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 36. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et bunkersutslipp ved Nordøyan-Ytre Vikna. Helårlig og tre sesonger.

For enkelte arter er det i underkant av 35% sannsynlighet for moderat skade i sommerperioden. Storskarv, toppskarv og svartbak er de artene som blir berørt med størst sannsynlighet. Det var ingen sannsynlighet for mindre eller moderat skade i vintersesongen.

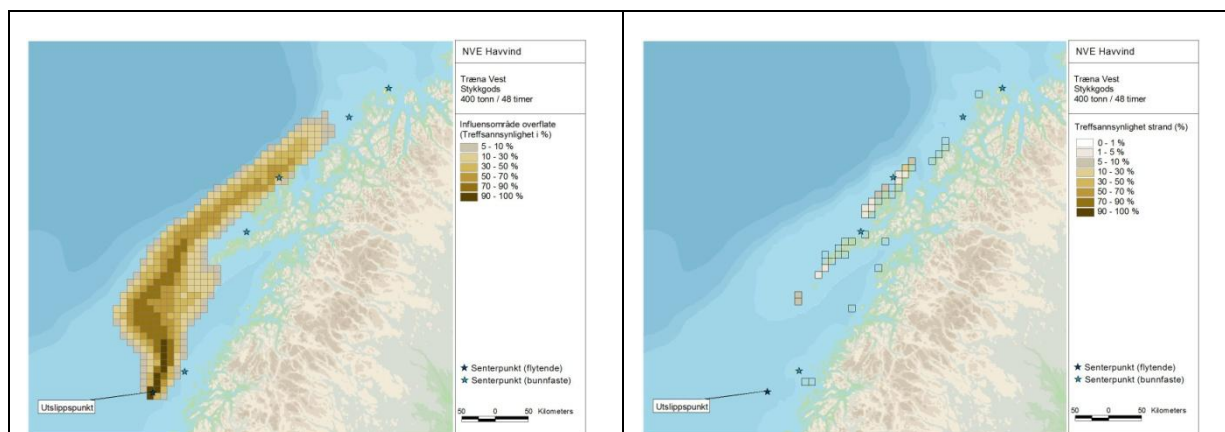
Skadepotensialet betegnes som middels for et utslipp av bunkers ved Nordøyan-Ytre Vika.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.9 Træna Vest – Stykkgodsskip

Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Træna Vest er vist i Figur 37.

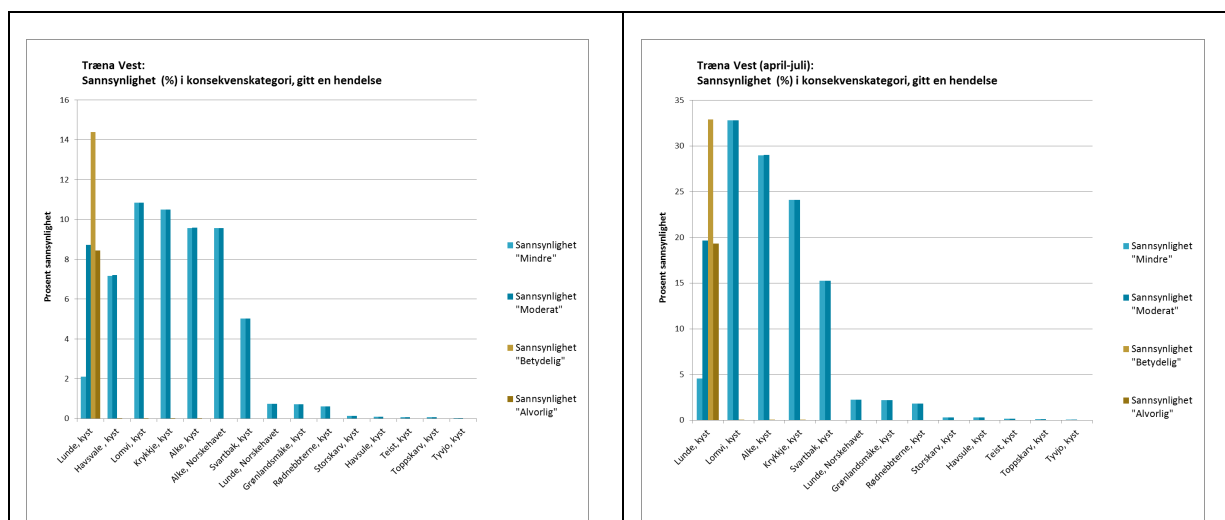


Figur 37. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Træna Vest.

Et bunkersutslipp ved Træna Vest har et influensområde som strekker seg nordover forbi Lofotodden og helt opp til Senja.

Det er 5-10% sannsynlighet for stranding på Røst og i deler av Vesterålen.

Skadepotensial ved et bunkersutslipp ved Træna Vest er vist i Figur 38.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 38. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et bunkersutslipp ved Træna Vest. Helårlig og tre sesonger.

I dette området er det store sjøfuglbestander. Skadepotensialet er dermed relativt stort. Det er i underkant av 35% sannsynlighet for betydelig skade på bestanden av Lunde i sommersesongen (april-juli) ved dette scenarioet. Det er også relativt høy sannsynlighet for moderat skade på bestander av lomvi og alke i sommer og høstperioden.

I vinterperioden er det derimot ingen sannsynlighet for bestandstap over 1%. Dette skyldes at sjøfuglbestandene trekker ut av området.

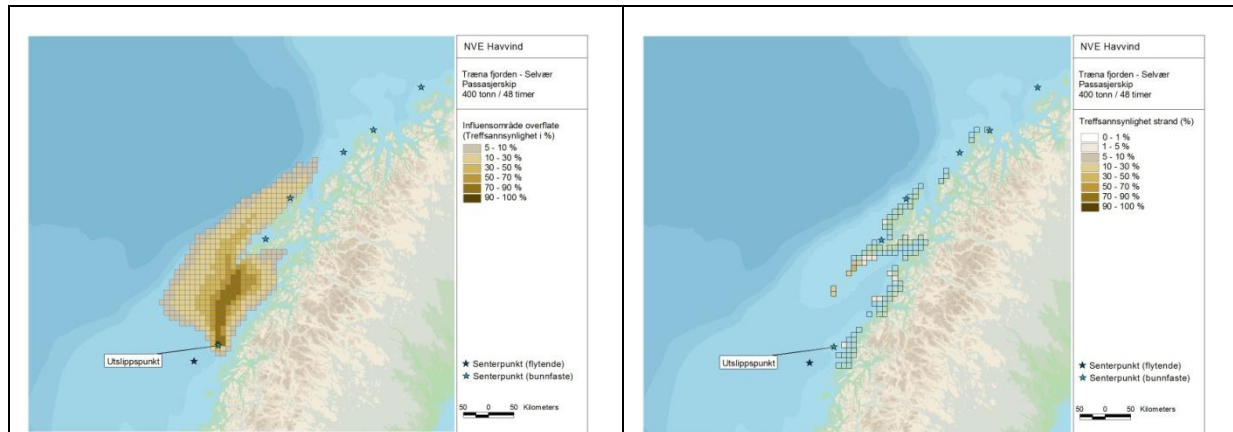
Skadepotensialet betegnes som høyt ved et bunkersutslipp ved Træna Vest.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.10 Træna fjorden-Selvær – Passasjerskip

Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Træna fjorden-Selvær er vist i Figur 39.

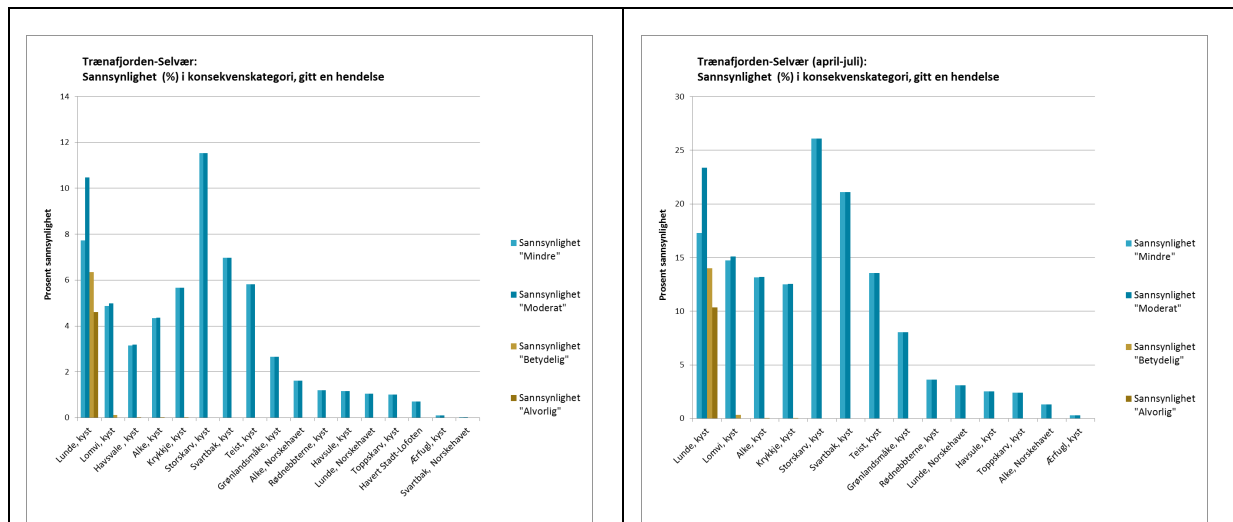


Figur 39. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Træna fjorden-Selvær.

Et bunkersutslipp ved Træna fjorden- Selvær har et influensområde med omtrent samme utstrekning som utslippet ved Træna Vest. I dette tilfelle er imidlertid også store deler av Vestfjorden, dvs. sørsiden av Lofoten inkludert i influensområdet.

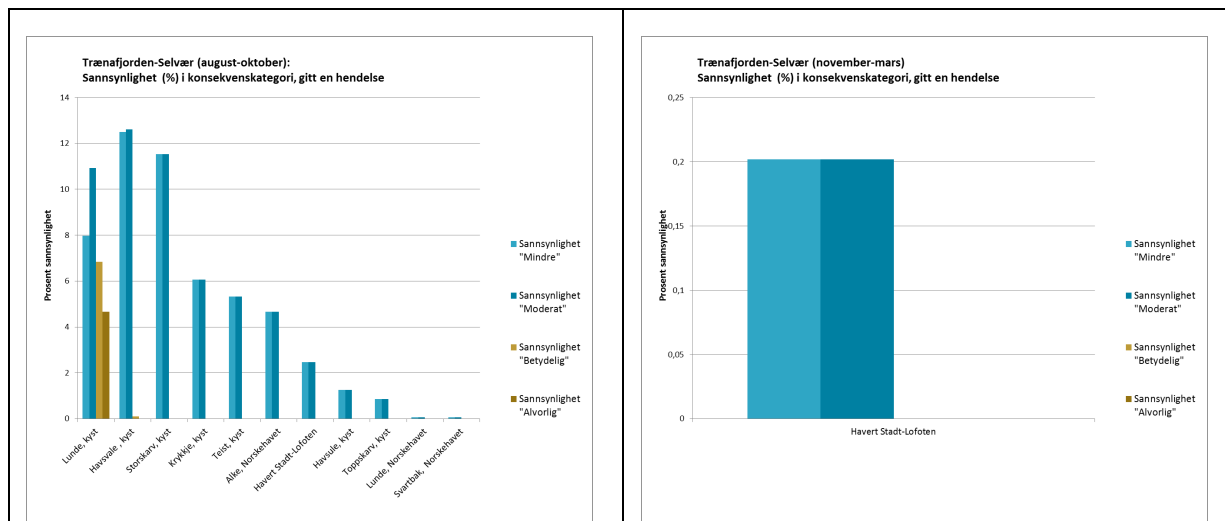
Det er 10-30% sannsynlighet for stranding i de ytre delene av Lofoten.

Skadepotensial ved et bunkersutslipp ved Træna fjorden-Selvær er vist i Figur 40.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 40. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et bunkersutslipp ved Træna fjorden-Selvær. Helårlig og tre sesonger.

I dette scenarioet er det 10-15% sannsynlighet for betydelig eller alvorlig skade på lundebestanden i sommerperioden og ca 5-7% sannsynlighet for tilsvarende skade i høstperioden.

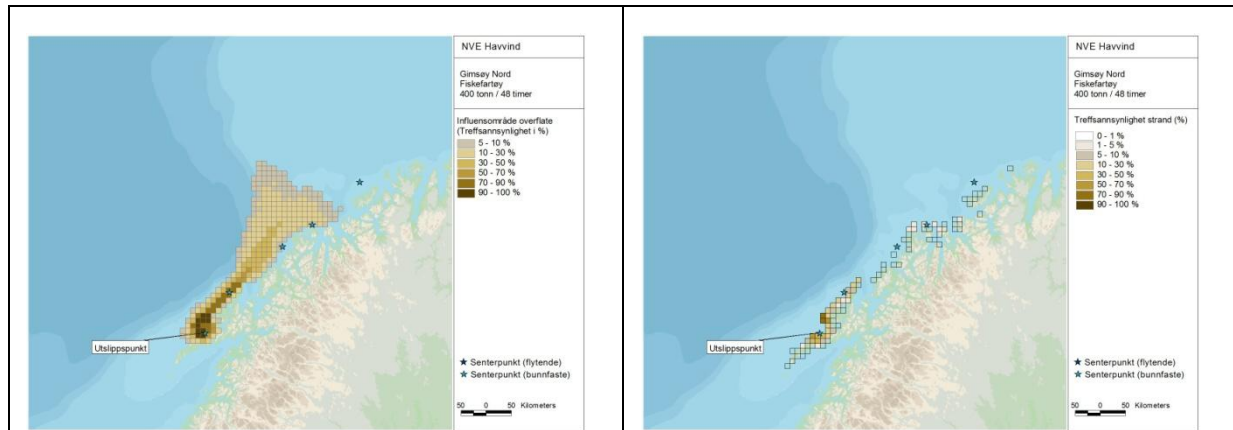
Skadepotensialet betegnes som høyt ved et bunkersutslipp ved Træna fjorden-Selvær.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.11 Gimsøy nord – Fiskefartøy

Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Gimsøy nord II er vist i Figur 41.

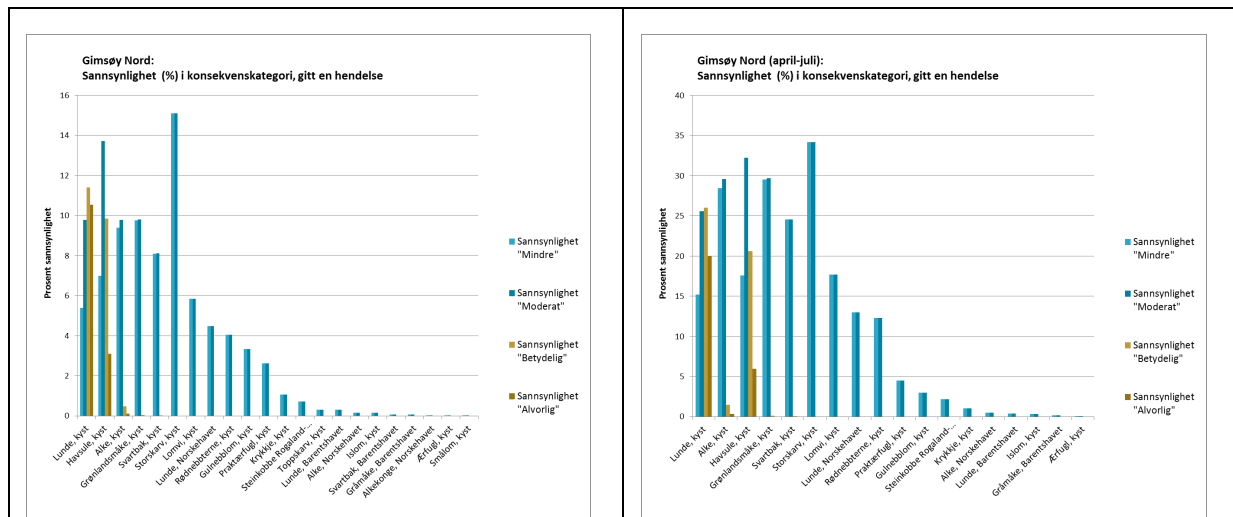


Figur 41. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Sørlege Nordsjø I.

Et bunkersutslipp ved Gimsøy Nord har et influensområde som strekker seg fra Lofoten langs de ytre delene av kysten i Troms fylke.

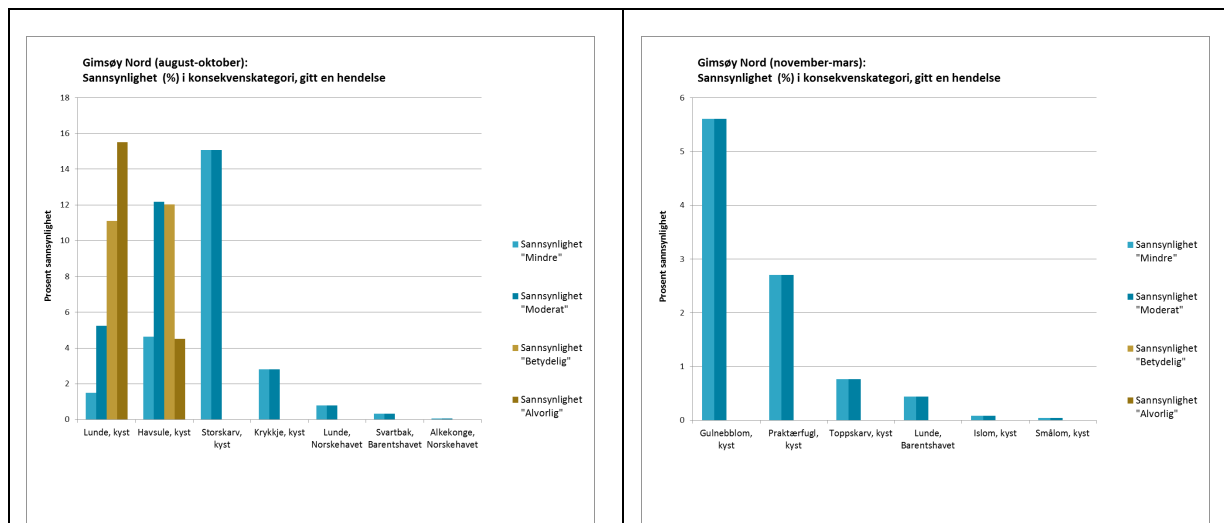
Det er høy sannsynlighet for stranding i Vesterålen.

Skadepotensial ved et bunkersutslipp ved Gimsøy nord er vist i Figur 42.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



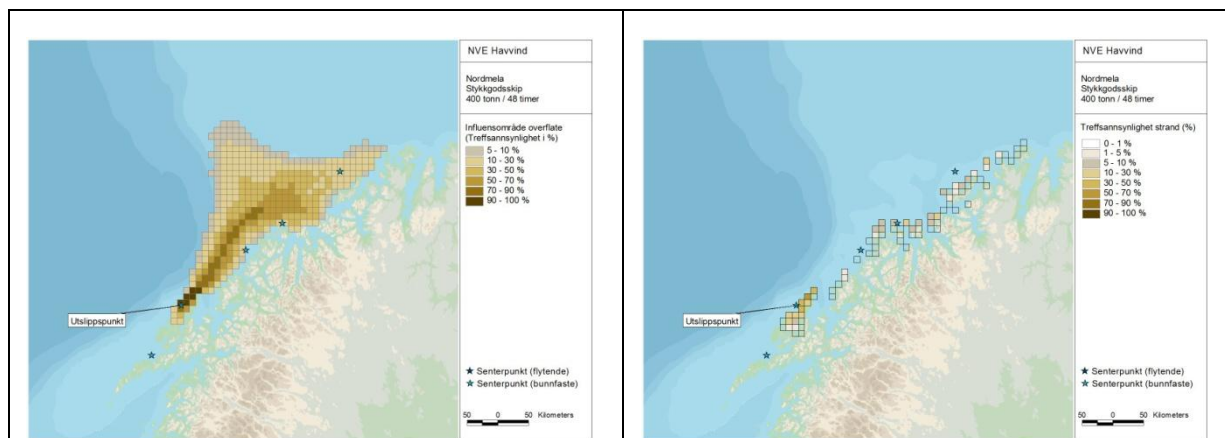
Figur 42. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et bunkersutslipp ved Gimsøy nord. Helårlig og tre sesonger.

Det er over 25% sannsynlighet for betydelig skade og ca 20% sannsynlighet for alvorlig skade på bestanden av Lunde i sommersesongen. I høstsesongen er det i overkant av 15% sannsynlighet for alvorlig skade på den samme bestanden.

Skadepotensialet for et bunkersutslipp ved Gimsøy Nord må karakteriseres som høyt.

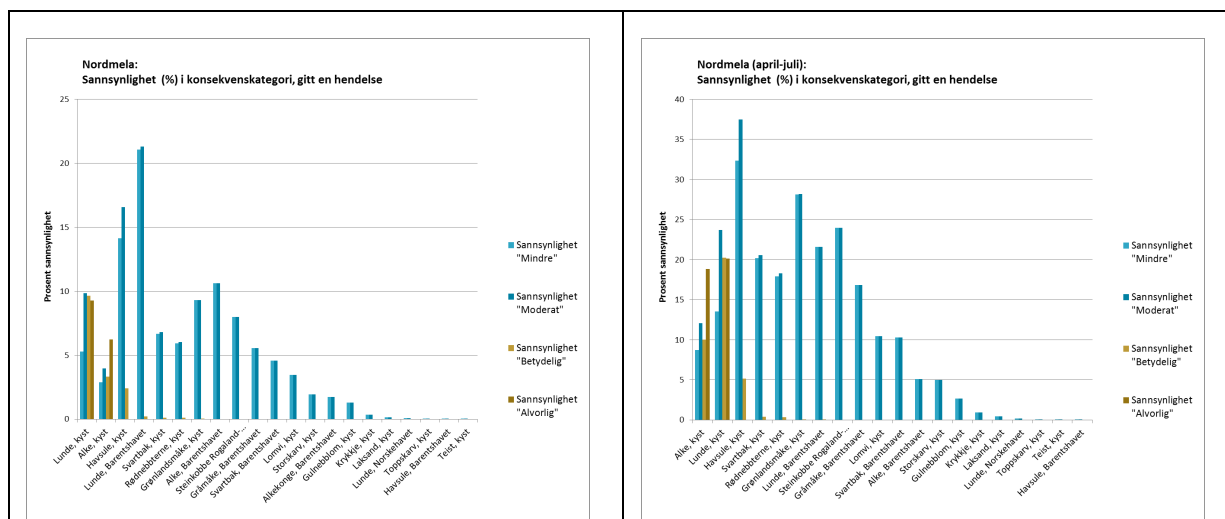
Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Nordmela er vist i Figur 43.



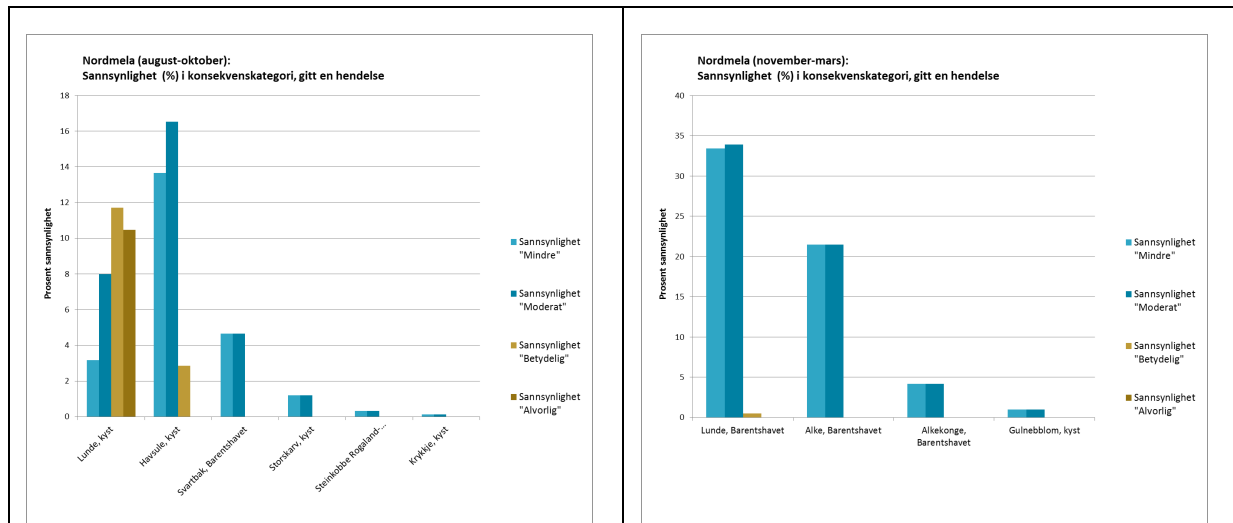
Influensområdet for et bunkersutslipp ved Nordmøla strekker seg fra Vesterålen til Rolvsøya nord for Hammerfest. Det er 5-30% sannsynlighet for starnding på de ytre delene av Fimmarkskysten i dette scenarioet.

Skadepotensial ved et bunkersutslipp ved Nordmela er vist i Figur 44.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



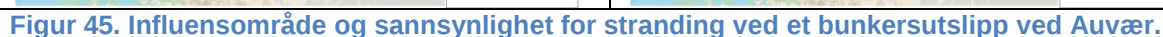
Figur 44. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et bunkersutslipp ved Nordmela. Helårlig og tre sesonger.

I sommersesongen er det i overkant av 20% sannsynlighet for alvorlig skade på Lundebestanden ved dette scenarioet, mens det er i underkant av 40% sannsynlighet for moderat skade på bestanden av havsule.

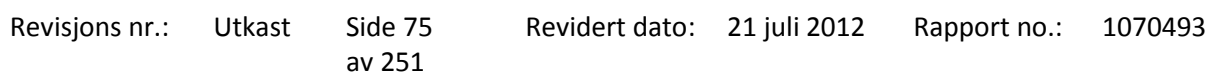
Skadepotensialet ved et bunkersutslipp ved Nordmæla karakteriseres som høyt.

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Auvær er vist i Figur 45.

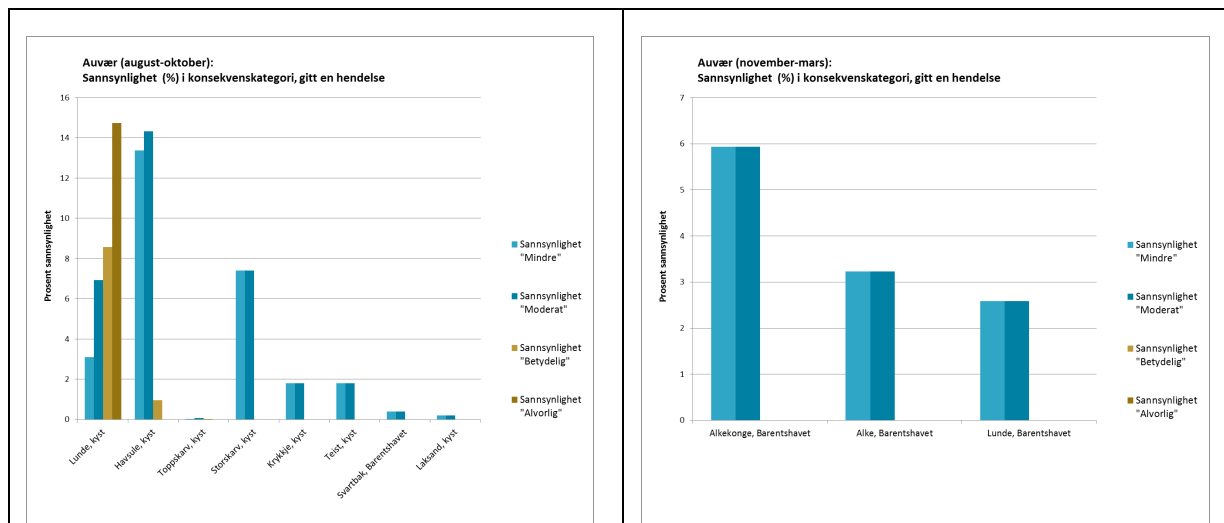


Skadepotensial ved et bunkersutslipp ved Auvær er vist i Figur 46.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 46. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et bunkersutslipp ved Auvær. Helårlig og tre sesonger.

Det er i underkant av 30% sannsynlighet for alvorlig skade på bestanden av alke i sommersesongen. I høstperioden er det ca 15% sannsynlighet for alvorlig skade på Lundebestanden.

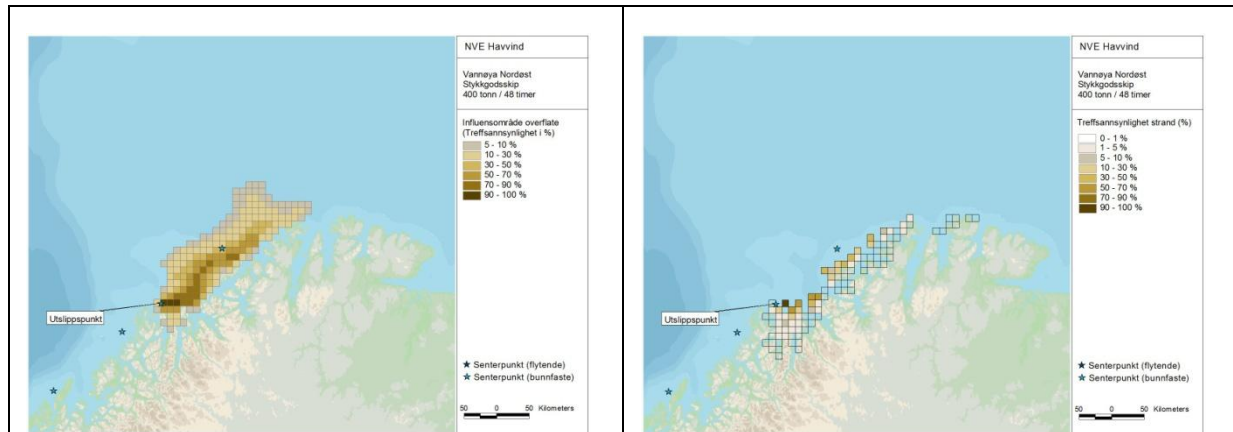
Skadepotensialet for et bunkersutslipp ved Auvær betegnes som høyt.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.14 Vannøya Nordøst – Stykkgodsskip

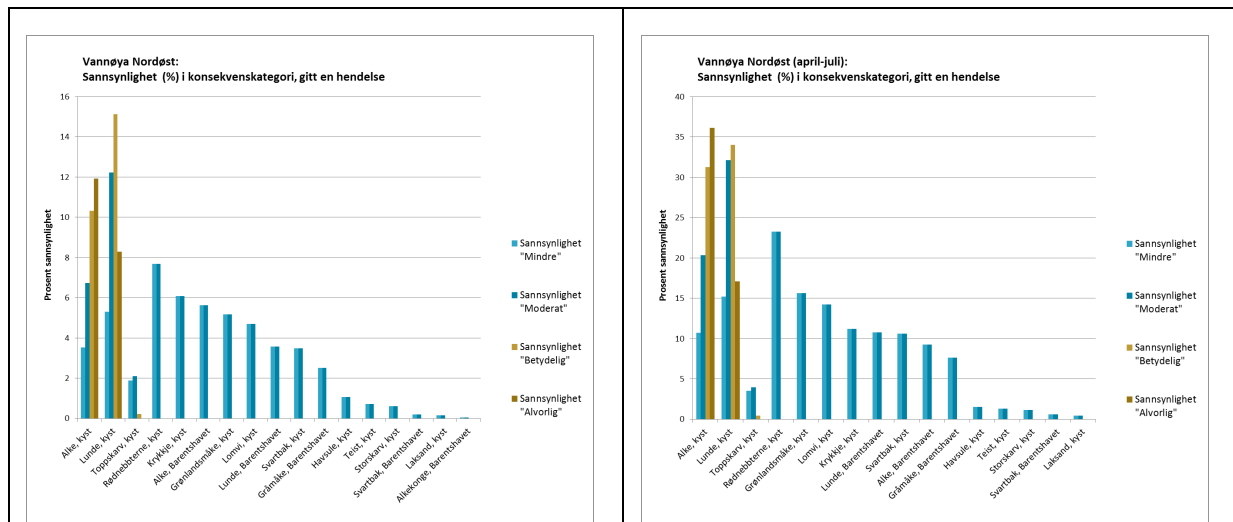
Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Vannøya Nordøst er vist i Figur 47.



Figur 47. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Vannøya Nordøst.

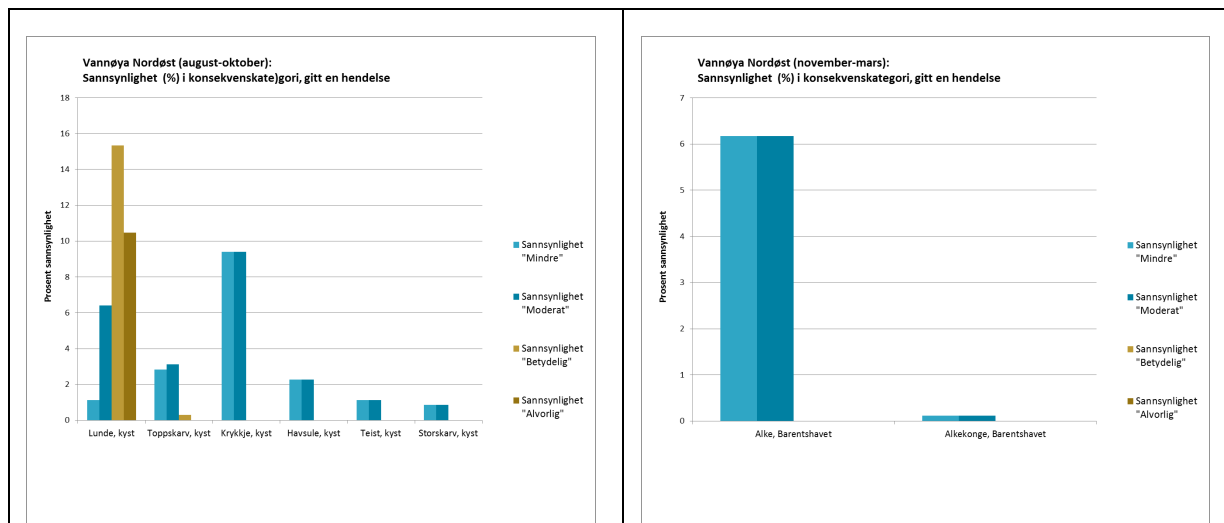
Influensområdet for dette scenarioet strekker seg forbi Magerøya. Det er relativt høy strandingssannsynlighet fra Vannøya til Sørøya.

Skadepotensial ved et bunkersutslipp ved Vannøya Nordøst er vist i Figur 48.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 48. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et bunkersutslipp ved Vannøya Nordøst. Helårlig og tre sesonger.

Det er over 35% sannsynlighet for alvorlig skade på bestanden av alke i sommersesongen, mens Lundebetanden har noe lavere sannsynlighet for betydelig skade i den samme perioden.

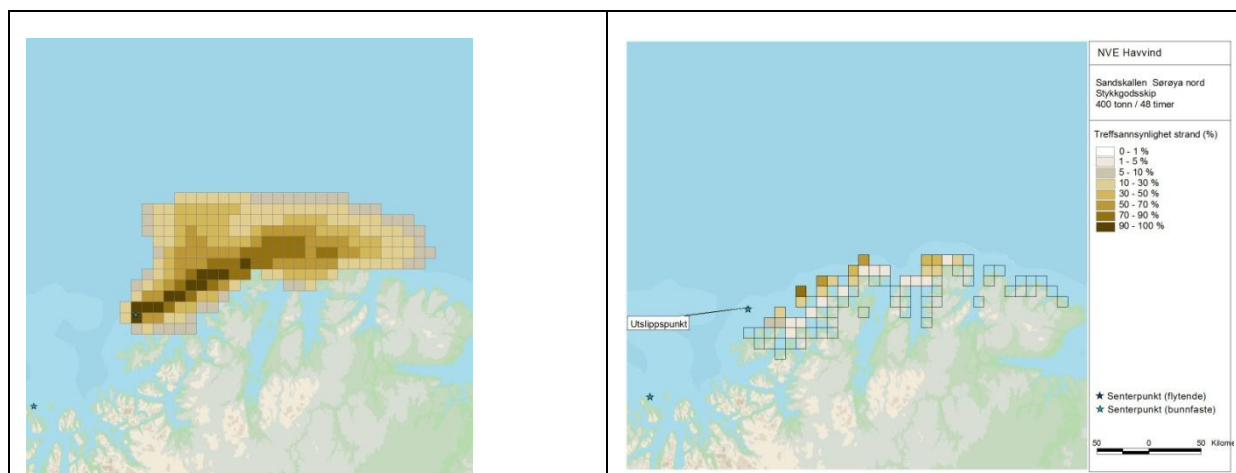
Skadepotensialet ved et bunkersutslipp ved Vannøya Nordøst karakteriseres som høyt.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

5.15 Sandskallen-Sørøya nord – Stykkgodsskip

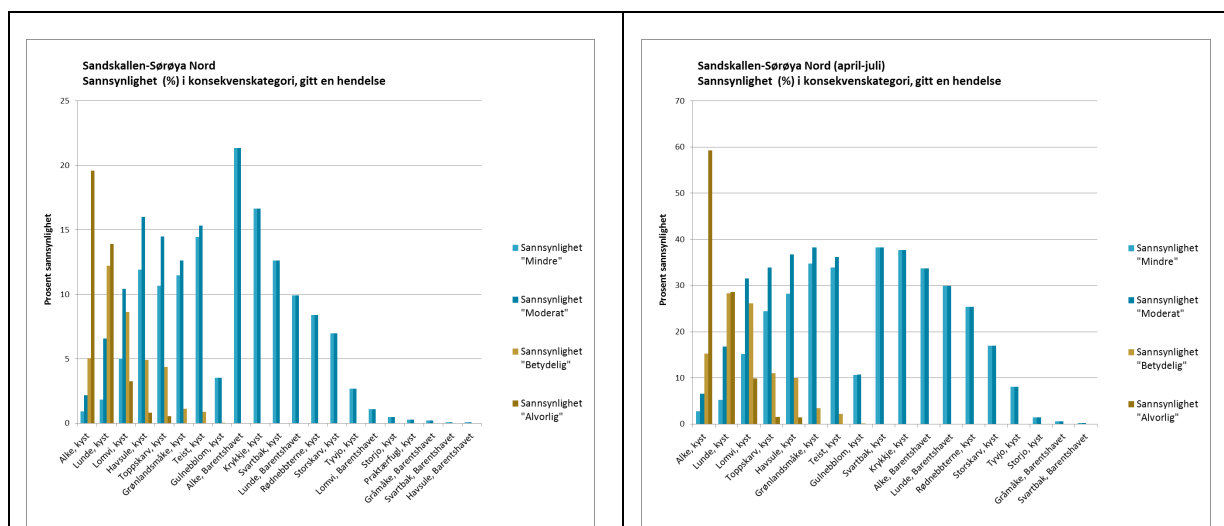
Influensområdet og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Sandskallen-Sørøya nord er vist i Figur 49.



Figur 49. Influensområde og sannsynlighet for stranding ved et bunkersutslipp ved Sandskallen-Sørøya nord.

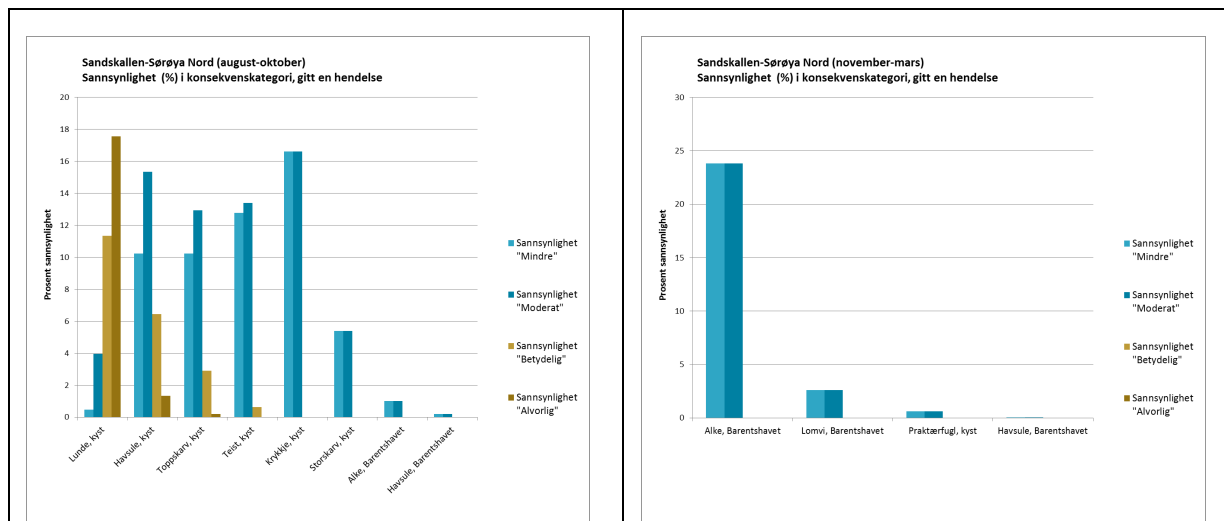
Influensområdet for dette scenarioet strekker seg langs Finnmarkkysten til Berlevåg. Det er relativt høy sannsynlighet for stranding i de ytre delene av kysten.

Skadepotensial ved et bunkersutslipp ved Sandskallen-Sørøya nord er vist i Figur 50.



RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 50. Sannsynlighet for skade på sjøfugl- og sjøpattedyrbestander gitt et bunkersutslipp ved Sandskallen-Sørøya nord I. Helårlig og tre sesonger.

Det er i underkant av 60% sannsynlighet for alvorlig skade på bestanden av alke i sommersesongen ved dette scenarioet.

Skadepotensialet ved et bunkersutslipp ved Sandskallen-Sørøya Nord er svært høyt.

6 Trinn 4: Synliggjøre forskjeller i miljørisiko mellom områdene

6.1 Sammenfatning av faktorer som påvirker sannsynlighet for uhellshendelser

Sannsynligheten for uhellshendelser som kan føre til akutt utslipp vil være en kombinasjon av de ulike faktorene som ble diskutert i kapittel 3. Disse faktorene vil i ulik grad og på ulik måte påvirke sannsynligheten for uhellshendelser. Det er vurdert at trafikk tetthet er den faktoren som betyr mest for uhellshendelser. Etter dette kommer værforhold og antall vindturbiner i et område. Trafikk tetthet er vektet 0,4, værforhold og antall vindturbiner er vektet 0,2, mens skipstype og nærhet til land er vektet 0,1. På denne bakgrunn er det i Tabell 9 gitt en samlet vurdering av sannsynlighet for uhellshendelse for de 15 utredningsområdene. I tabellen er den innbyrdes rangeringen vist som en samlet faktorverdi der de ulike kategoriene er gitt verdien 1-5 (lavest – høyest).

Det presiseres at det er den relative forskjellen i sannsynlighet for uhellshendelser som kan føre til utslipp, og ikke "absoluttnivået" for sannsynlighet som fremstilles i tabellen. Målet er å synliggjøre forskjellene mellom utredningsområdene.

Sørlige Nordsjø II og Utsira nord er vurdert å ha svært høy sannsynlighet for uhellshendelser, grunnet kombinasjon av høy trafikk, høyt antall oljetankere, krevende meteorologiske forhold og høyt antall vindturbiner.

Fem områder er vurdert å ha høy sannsynlighet for uhellshendelser. Dette er, Frøyagrunnene, Olderveggen, Stadthavet, Frøyabanken og Træna Vest.

Seks områder er vurdert å ha middels sannsynlighet for uhellshendelser. Dette er Sørlige Nordsjø I, Nordøyan – Ytre Vikna, Trænafjorden – Selvær, Gimsøy nord, Nordmæla og Sandskallen – Sørøya nord.

Auvær og Vannøya nordøst er vurdert å ha lav sannsynlighet for uhellshendelser. Dette er Nordøyan – Ytre Vikna,. Dette er områder med lite trafikk og få eller ingen oljetankere. I tillegg er det planlagt få vindturbiner i disse områdene.

Det understrekes også at vurderingene er basert på dagens situasjon mht. skipstrafikk. Vurderinger av sannsynlighet for uhellshendelser kan påvirkes betydelig gjennom tiltak som styrer skipstrafikken utenom utredningsområder.

Tabell 9. Rangering av sannsynlighet for uhellshendelse.

Nr	Område	Trafikkmengde	Skipstype	Meteorologiske forhold, kombinasjon vind og bølger	Nærhet til land – mulighet for grunnstøting etter kollisjon	Midlere antall vindturbiner	Samlet vurdering - sannsynlighet for uhellshendelse.
1	Sørlige Nordsjø II	Svært høy trafikk, nær hovedfarled	Mange oljetankere	Over gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Lang avstand til land	125	Svært høy sannsynlighet (4,3)
2	Sørlige Nordsjø I	Lav trafikk	En del oljetankere	Over gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Lang avstand til land	150	Middels sannsynlighet (3,0)
3	Utsira nord	Svært høy trafikk, nær hovedfarled	Høyt antall oljetankere	Over gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Middels avstrand til land	100	Svært høy sannsynlighet (4,4)
4	Frøyagrunnene	Moderat trafikk	Få oljetankere	Over gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Svært kort avstand til land	15	Høy sannsynlighet (3,1)
5	Olderveggen	Høy trafikk	Få oljetankere	Over gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Svært kort avstand til land	20	Høy sannsynlighet (3,5)
6	Stadthavet	Lav trafikk, nær hovedfarled	En del oljetankere	Høy andel sterk vind og høye bølger	Nokså lang avstand til land	100	Høy sannsynlighet (3,1)
7	Frøyabanken	Høy trafikk	En del oljetankere	Gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Middels avstrand til land	100	Høy sannsynlighet (3,6)
8	Nordøyan – Ytre Vikna	Lav trafikk	Svært få oljetankere	Gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Kort avstand til land	20	Middels sannsynlighet (2,3)
9	Træna Vest	Høy trafikk	Få oljetankere	Gjennomsnittlig vindstyrke	Middels avstrand til	100	Høy sannsynlighet

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Nr	Område	Trafikkmengde	Skipstype	Meteorologiske forhold, kombinasjon vind og bølger	Nærhet til land – mulighet for grunnstøting etter kollisjon	Midlere antall vindturbiner	Samlet vurdering - sannsynlighet for uhellshendelse.
				og bølgehøyde	land		(3,5)
10	Træna fjorden – Selvær	Høy trafikk	Få oljetankere	Under gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Middels avstand til land	20	Middels sannsynlighet (2,9)
11	Gimsøy nord	Moderat trafikk	En del oljetankere	Lav gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Svært kort avstand til land	20	Middels sannsynlighet (2,6)
12	Nordmela	Moderat trafikk	En del oljetankere	Lav gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Svært kort avstand til land	20	Middels sannsynlighet (2,6)
13	Auvær	Ubetydelig trafikk	Hovedsakelig fiskefartøy, ingen oljetankere	Under gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Kort avstand til land	20	Lav sannsynlighet (1,7)
14	Vannøya nordøst	Ubetydelig trafikk.	Hovedsakelig fiskefartøy, ingen oljetankere	Lav gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Svært kort avstand til land	20	Lav sannsynlighet (1,6)
15	Sandskallen – Sørøya nord	Moderat trafikk	Få oljetankere	Under gjennomsnittlig vindstyrke og bølgehøyde	Kort avstand til land	20	Middels sannsynlighet (2,5)

6.2 Sammenfatning skadepotensial

Skadepotensial for utredningsområdene er sammenfattet i Tabell 10, basert på de konklusjoner som ble trukket for hvert område i kapittel 5. I de tilfellene der både råoljeutslipp og bunkersutslipp er analysert er scenarioet med høyest skadepotensial benyttet i rangeringen.

Tabell 10. Sammenfatning av skadepotensial for alle utredningsområdene.

Nr	Område	Skadepotensial
1	Sørlige Nordsjø I	Middels (utslipp fra råoljetanker)
2	Sørlige Nordsjø II	Lavt (utslipp fra råoljetanker)
3	Utsira nord	Svært høyt (utslipp fra råoljetanker)
4	Frøyagrunnene	Middels (bunkersutslipp)
5	Olderveggen	Middels (bunkersutslipp)
6	Stadthavet	Svært høyt (utslipp fra råoljetanker)
7	Frøyabanken	Middels (bunkersutslipp)
8	Nordøyan – Ytre Vikna	Middels (bunkersutslipp)
9	Træna Vest	Høyt (bunkersutslipp)
10	Trænafjorden – Selvær	Høyt (bunkersutslipp)
11	Gimsøy nord	Høyt (bunkersutslipp)
12	Nordmela	Høyt (bunkersutslipp)
13	Auvær	Høyt (bunkersutslipp)
14	Vannøya nordøst	Høyt (bunkersutslipp)
15	Sandskallen – Sørøya nord	Svært høyt (bunkersutslipp)

6.3 Samlet vurdering – miljørisiko

Miljørisiko for utredningsområdene er kombinasjonen av sannsynlighet for hendelse og konsekvens av hendelsen (i dette tilfellet skadepotensial). Den samlede vurdering av miljørisiko er vist i Tabell 11.

Tabell 11. Samlet vurdering av miljørisiko for utredningsområdene.

Skadepotensial\ Sannsynlighet	Svært lav	Lav	Middels	Høy	Svært høy
Svært lav					
Lav				Auvær Vannøya Nordøst	
Middels			Sørlige Nordsjø I Nordøyan-Ytre Vikna	Trænafjorden- Selvær Gimsøy Nord Nordmæla	Sandskallen- Sørøya Nord
Høy			Føyagrunnene Olderveggen Frøyabanken	Træna Vest	Stadthavet
Svært høy		Sørlige Nordsjø II			Utsira Nord

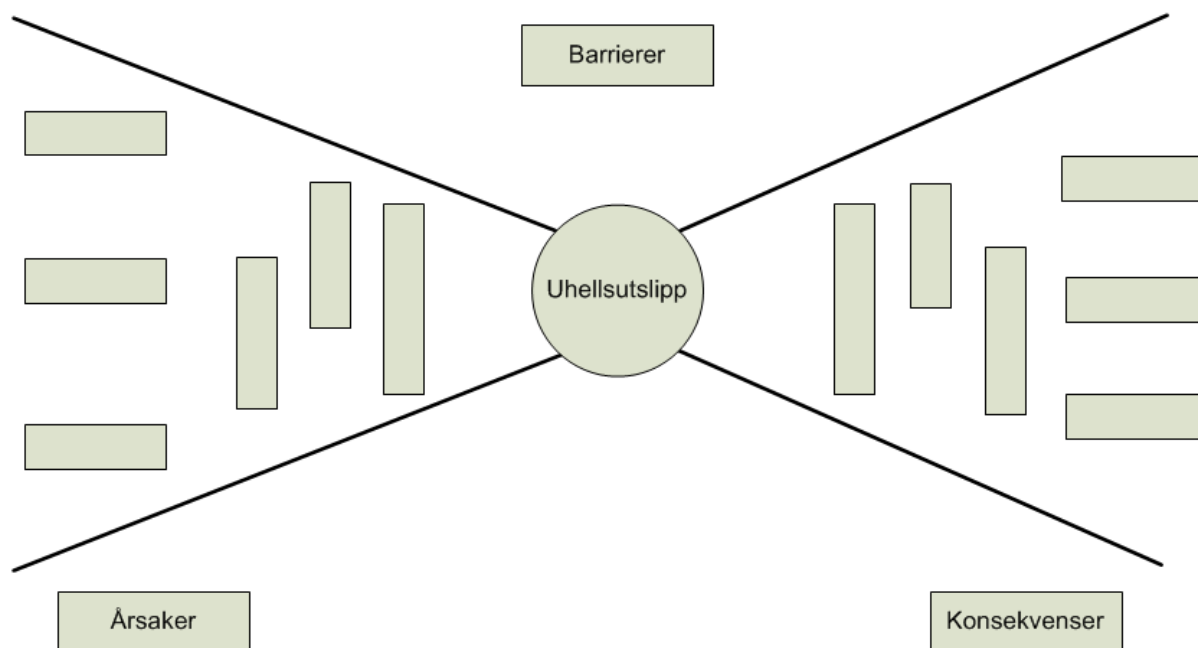
Utsira Nord og Stadthavet peker seg ut med svært høy miljørisiko. For Utsira nord er både konsekvens og sannsynlighet vurdert som svært høy, mens Stadthavet er vurdert med svært høy konsekvens og høy sannsynlighet for et uhellsutslipp. Disse kombinasjonene indikerer en svært høy miljørisiko knyttet til et scenario med et større utslipp av råolje ved Utsira Nord.

Områdene Sørlige Nordsjø I, Nordøyan Ytre Vika, Auvær og Vannøya Nordøst karakteriseres med middels miljørisiko. De øvrige områdene faller i kategorien høy miljørisiko.

Det presiseres at vurderingene som er gjort mht. miljørisiko er basert på dagens trafikkbilde i utredningsområdene, samt at vurderingene gir relative forskjeller og ikke gir absolutte størrelser. Det er ikke tatt hensyn til risikoreduserende tiltak som kan eller vil bli innført. I kapittel 7 er en del mulige tiltak diskutert.

7 Trinn 5: Diskusjon av risikoreduserende tiltak, herunder beredskapstiltak

Det kan iverksettes tiltak både for å redusere sannsynligheten for et uhellsutslipp (til venstre for topphendelsen "Uhellsutslipp" i figuren under) eller for å redusere konsekvensene av et uhellsutslipp (til høyre for topphendelsen "Uhellsutslipp" i figuren under)



Figur 51: Bow-tie modell.

Det er flere tiltak som kan være med på å redusere sannsynligheten for uhellsutslipp til sjø, enten i form av at sannsynligheten for kollisjon mellom et skip og en vindturbin reduseres eller at sannsynligheten for at et skip som har blitt skadet i en kollisjon med en vindturbin driver videre mot land og kan grunnstøte der. Disse diskuteres i kapittel 7.1. Beredskapstiltak vil være konsekvensreduserende, og dette diskuteres i kapittel 7.2.

Tiltakene som diskuteres er tiltak som både næringen selv kan iverksette for å øke sjøsikkerheten, men dette er også tiltak som myndighetene kan være med å påvirke.

7.1 Diskusjon av mulige tiltak for å redusere sannsynligheten for uhellsutslipp

Dette delkapittelet gir en kvalitativ vurdering av mulige sannsynlighetsreduserende tiltak.

Sikkerhetssone

Etablering av sikkerhetssoner kan ha en positiv effekt, spesielt for skip som har automatisk oppdatering av elektroniske kart. Dersom det vedtas tilsvarende regler som rundt oljeinnretninger vil hver vindturbin få en sikkerhetssone på 500 meter. Det er ukjent om sikkerhetssoner praktiseres for vindturbiner i andre land. I praksis vil slike sikkerhetssoner innebære at store deler av hvert utredningsområde stenges for trafikk.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Merking av vindturbiner

I henhold til Luftfartstilsynets forskrifter (BSL E 2-2) heter det at gjenstander over 60 meter er merkepliktige. Det vil si at en vindturbin som er over 60 meter må merkes i henhold til forskriften (Multiconsult, 2008).

Merking ved bruk av bøyer er også et alternativ, både midlertidig i installasjonsfasen men også permanent merking for et vindkraftverk i drift. Dette tiltaket kan bidra til begrenset trafikk i området samt at skipstrafikken blir kjent med plasseringen av vindturbinene (DNV, 2007).

Lys og oppmerking vil teoretisk bli overflødig når elektroniske navigasjonssystemer blir tilgjengelige med høy pålitelighet. Imidlertid vil det kunne være fartøy i norsk farvann som ikke vil ha krav til elektroniske navigasjonssystemer, slik at lys og merking fortsatt vil være viktig for å redusere muligheten for kollisjoner.

Elektroniske kart- og informasjonssystem

Elektroniske kart- og informasjonssystem er et system for å presentere et skips posisjon og rute på offisielle elektroniske navigasjonskart. Disse har standardisert innhold, struktur og format. Sammen med et godkjent backup-system kan dette brukes som erstatning for papirkart. Slike elektroniske kart- og informasjonssystem sikrer en god oversikt over situasjonen og kan gi beslutningsstøtte ved at informasjon om egen posisjon, farvann og andre skips bevegelser presenteres. Ruter kan forhåndsdefineres, og dersom denne kursen avvikes eller skipet er på vei mot en vindturbin vil systemet kunne gi alarm (DNV, 2010).

Trafikkovervåkning

Kystverket opererer fem sjøtrafikksentraler som regulerer og overvåker skipstrafikken i definerte områder langs norskekysten (Fedje, Kvitsøy, Brevik, Horten og Vardø). I tillegg har Statoil sin trafikksentral på Sandsli som skal overvåke oljeinstallasjonene.

Trafikksentralene skal bedre sikkerheten ved å organisere skipstrafikken slik at farlige situasjoner ikke oppstår, kontrollere at nasjonale og internasjonale seilingsregler blir fulgt samt gi skip informasjon som er av betydning for sikker seilas. I tillegg vil trafikksentralene bidra med losformidling, navigasjonsvarsling, informasjonskoordinering og kunne fungere som beredskapssentral. Det er store områder som overvåkes, og sentralene følger trafikken langs kysten og informerer om uregelmessigheter. Dette baseres på informasjon fra blant annet radarovervåkning, AIS-data, meldinger fra skip, loser, meteorologiske stasjoner (DNV, 2010).

Trafikksentralene kan for eksempel varsle skip som går utenom leden (evt. utenfor trafikkseparasjonssone), oppdage motorhavari og inngå i oljevernberedskap.

I følge DNV vil trafikkovervåkning ha en effekt både når det gjelder feilnavigering og det å redde skip som er kommet i drift. På denne måten kan muligheten for eventuelle kollisjoner med vindturbiner reduseres (DNV, 2010).

Trafikkseparasjon

Trafikkseparasjon innebærer at skipstrafikken blir fysisk separert i skipsleder slik at trafikken i hver retning vil gå i spesifikke ruter. På denne måten blir skipstrafikken mer forutsigbar og oversiktlig, og

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

dette med trafikkovervåkning kan ha en risikoreduserende effekt ved at det er lettere å detektere skip som er ute av kurs eller på farlig kurs (DNV, 2010).

Slepebåtberedskap

Kystverket har etablert en nasjonal slepebåtberedskap som har som hovedoppgave å håndtere og bistå fartøyer som har behov for slepeassistanse. Hensikten med å etablere en slik beredskap er å redusere faren og sannsynligheten for akutt forurensning som følge av grunnstøtinger. Slepeberedskapen er primært dimensjonert og etablert for fartøyer over 5000 brutto registertonn som følger skipsleden utenfor kysten av fastlands-Norge.

Slepebåter kan eksempelvis benyttes dersom et skip har mistet motorkraften og driver mot en vindturbin eller driver mot land etter en kollisjon med en vindturbin. Slepebåtberedskapen langs norskekysten er todelt; statlige slepebåter og tredjepartsfartøy (mulige slepebåter i nasjonal fart som kan tilkalles når det er skjedd en ulykke i området de betjener) (DNV, 2010).

Slepefartøyenes mulighet for assistanse er avhengig av en rekke faktorer, deriblant deres trekkraft/slepekraft, utrustning, egenskaper og bemanning. I tillegg vil egenskapene til skipet som skal slepes være av betydning for et eventuelt slep.

I følge DNV vil effekten av taubåter være betydelig, med hensyn til å unngå at drivende skip grunnstøter (DNV, 2010).

7.2 Analyse av behov for oljevernberedskap

7.2.1 Metodikk

Valg av dimensjonerende scenario

Scenarioene som er vurdert kan deles inn i 2 typer hendelser:

- 1) Med oljetype råolje fra oljetankere og forventet utslipp 20000 tonn på 2 timer
 - a. Ved havaristen
 - b. Når råoljen driver inn mot land
- 2) Med en lettere drivstofftype og forventet utslipp 400 tonn på 2 timer
 - a. Ved havaristen
 - b. Nært land/ når hendelsen inntreffer på lokasjoner nært land

Både hendelsestype 1) og 2) er vurdert sannsynlig til å inntreffe langt fra land, men det er bare hendelsestype 2) som er vurdert sannsynlig til å inntreffe nært land, bortsett fra scenariet med et tankskip som havarerer ved Utsira Nord.

Valg av dimensjonerende data

For scenarioene med råolje er det brukt samme oljetyper som i miljørisikoanalysen Snorre B.

Havsystemer

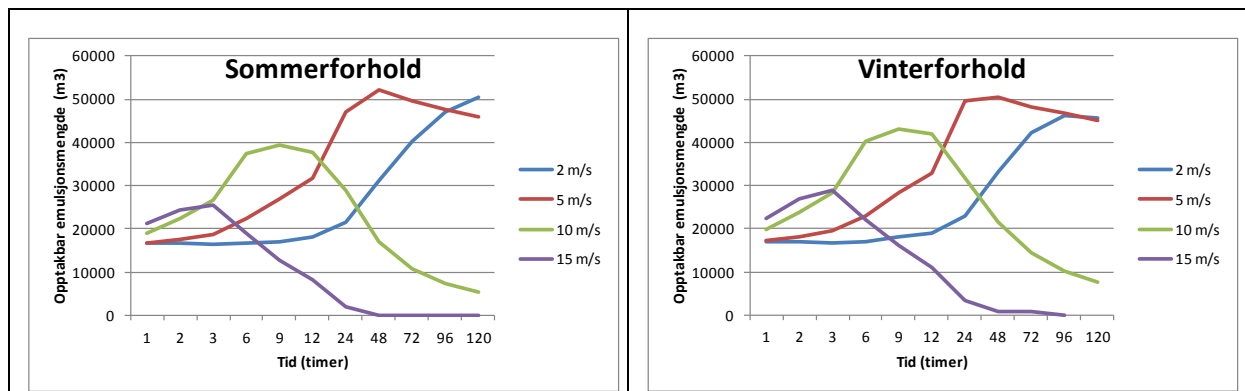
For opptak av et større råoljeutslipp på åpent hav er det lagt til grunn at Kystverket vil mobilisere både egne ressurser og private ressurser fra NOFO og andre. Basert på Snorre B oljens forvitringsegenskaper fra [NOFOs nettsider](#) er det beregnet opptakbar mengde emulsjon ved

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

havaristen for sommer- og vinterforhold, for vindstyrker på 2, 5, 10 og 15 m/s, over tid. 5 m/s er valgt for å vurdere dimensjonerende emulsjon fordi det gir mye innblanding i tidsrommet det er aktuelt å iverksette oppsamling, og vurdert å gi bølgehøyde innenfor rammen for optimal opptaksrate for systemene i bruk. For scenarioene med lettere drivstofftype har vi antatt en opptakbar mengde ved havaristen lik den som slippes ut.

I Figur 52 er det vist hvordan forvitringsegenskapene vil påvirke emulsjonsmengdene etter et større utslipp av råolje som er tilgjengelige for opptak ved forskjellige vindhastigheter og tidspunkter.



Figur 52. Emmulsjonsmengde som er tilgjengelig for opptak etter et utslipp av 20000 tonn råolje fra et tankskipshavari.

Kystnær bekjempelse og strandaksjon

Tidsrommet som olje vil strande over vil variere ut fra vind- og bølgeforhold samt beliggenhet av lokasjonen. For de kystnære posisjonene vil de mest ekstreme tilfellene med sterk pålandsvind føre til at olje driver direkte på land og vil i mange tilfeller strande på mindre enn et døgn. Det mest relevante forholdet for dimensjonering av en strandaksjon i akutfase er at etter at oljen har strandet. I oljedriftsmodellen stopper modellen ved stranding, men oljen vil i realiteten remobiliseres og kunne drive videre. Dette modelleres ikke. Dette er heller ikke mulig å regne på med noe pålitelig resultat, annet en kvalitativt å beskrive ut fra kjennskap til hvert enkelt område.

For begge hendelsestyper er dimensjonerende mengde valgt ut fra 95 persentil av strandet mengde, mens antatt responstid er valgt ut fra 95 persentilen for korteste drivtid til land.

Definering av dimensjonerende systembehov

Som grunnlag for dimensjonering av systembehov i området ved havaristen er det beregnet med opptakskapasitet for havgående systemer på 2400 m³/døgn og for kyst- og fjordssystemer tilsvarende indre kystvakt fartøy på 840 m³/døgn. Forutsatt mobiliseringstid for OR-fartøy når hendelsene som inntreffer langt fra land er satt til ett døgn. Dersom minste drivtid til land er 2,5 døgn, har da fartøyene som skal samle opp utslippet 1,5 døgn på seg. For kyst- og fjordssystemer er dimensjonerende systembehov beregnet som antall system i forhold til den mengde som er vurdert å eksponere kyst- og fjordområder.

7.2.2 Områdemessige vurderinger

Et scenario med bunkersutslipp ved Sørlege Nordsjø II vil ikke medføre stranding og har dermed bare behov for havgående systemer. Åtte utslippsscenarioer ligger så tett på strand/kyst at det ikke er reelt å vurdere havgående systemer. For øvrige utslippsscenarioer er det vurdert behov for en kombinasjon

av havgående systemer og mindre kystsystemer. For alle områdene er lokal tilgang på kystverkets systemer innenfor et døgn seilingstid vurdert. Tilgjengelige NOFO-systemer er også vurdert etter samme kriterium. For et scenario med stranding over en lang kystlinje vil systembehov for kyst- og fjordsystemer være øket.

7.2.3 Beredskap – Resultater

Vurdering av systembehov i forhold til tilgjengelig kapasitet av havgående og Kyst-/fjordssystemer er vist i Tabell 12 og Tabell 13. Beregningen viser at scenarioet med et større utslipp av råolje ved Utsira Nord vil være svært krevende selv med betydelig ressurstilgang fra både Kystverket og NOFO. De ressursene som er tilgjengelige i Sør-Norge har ikke tilstrekkelig kapasitet til å ta opp all emulsjonert olje nær utslippskilden eller i kystnære områder før oljen vil strande. Både kystverket og NOFO disponerer ytterligere ressurser, men disse er lokalisert i andre deler av landet. De vil derfor trenge lengre seilingstider og vil ikke nå fram før oljen strander.

For scenarioet et større råoljeutslipp ved Stadthavet vil Kystverket være avhengig av støtte fra NOFO for å få tilstrekkelig ressurstilgang. Det sammen gjelder et større utslipp av råolje i sørlige Nordsjø I. For øvrige scenarioer har Kystverket tilstrekkelig ressurstilgang i den aktuelle regionen både av havgående systemer og kyst- og fjordsystemer til å kunne samle opp utslippene på selvstendig grunnlag.

Tabell 12. Vurdering av behov for beredskapsressurser.

Scenario	Utslipps- volum (tonn)	Volum i m3 etter 24 timer og 5 m/s vind	Behov hav- system før stranding	Vurdert tilgang Kystv. ressurser Innen 24 t	Vurdert tilgang NOFO ressurser innen 24 t	Drivtider (95 prosentil)	Tonn emulsjon (95- prosentil)	Behov kyst systemer
Sørlige Nordsjø II (tankskip)	20000	52200	2 syst i 16,5 døgn	KV Ålesund KV Bergen	10 systemer	17,5	171	1
Sørlige Nordsjø II (stykkgodsskip)	400	400	1	KV Ålesund KV Bergen	10 systemer	0	0	0
Sørlige Nordsjø I (tankskip)	20000	52200	3 syst i 13 døgn	KV Ålesund KV Bergen	10 systemer	14,8	412	1
Utsira Nord (tankskip)	20000	52200	15 syst i 1,5 døgn	KV Ålesund KV Bergen	10 systemer	2,5	20798	12
Utsira Nord (stykkgodsskip)	400	400	1	KV Ålesund KV Bergen	10 systemer	10,4	4	1
Frøyagrunnene (stykkgodsskip)	400	n/a	n/a	n/a	n/a	0,6	164	1
Olderveggen (stykkgodsskip)	400	n/a	n/a	n/a	n/a	0,46	203	1
Stadthavet (tankskip)	20000	52200	4 syst i 6,3 døgn	KV Ålesund KV Bergen	10 systemer	7,3	10171	2

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Scenario	Utslipps- volum (tonn)	Volum i m3 etter 24 timer og 5 m/s vind	Behov hav- system før stranding	Vurdert tilgang Kystv. ressurser Innen 24 t	Vurdert tilgang NOFO ressurser innen 24 t	Drivtider (95 prosentil)	Tonn emulsjon (95- prosentil)	Behov kyst systemer
Stadthavet (stykkgodsskip)	400	400	1	KV Ålesund KV Bergen	10 systemer	13	1,5	1
Frøyabanken (stykkgodsskip)	400	400	1	KV Ålesund KV Bergen	4 systemer	7,2	1,8	1
Nordøyan-Ytre Vikna (stykkgodsskip)	400	n/a	n/a	n/a	n/a	0,5	95	1
Træna Vest (stykkgodsskip)	400	400	1	KV Ålesund KV Sortland	2 systemer	17,4	0,2	1
Trænafjorden-Selvær (passasjerskip)	400	n/a	n/a	n/a	n/a	8,2	0,4	1
Gimsøy Nord (fiskefartøy)	400	n/a	n/a	n/a	n/a	0,5	201	1
Nordmela (stykkgodsskip)	400	n/a	n/a	n/a	n/a	0,5	158	1
Auvær (stykkgodsskip)	400	n/a	n/a	n/a	n/a	1,4	134	1
Vannøya Nord (stykkgodsskip)	400	n/a	n/a	n/a	n/a	0,44	231	1
Sandskallen-Sørøya Nord (stykkgodsskip)	400	400	1	KV Sortland, KV Bergen, KV Harstad	3 systemer	1,8	67	1

Tabell 13. Sammenfatning beredskapsbehov.

Scenario	Behov hav-system	Behov kyst- og fjordsystem
Sørlige Nordsjø II (tankskip)	2 i 16,5 døgn	1
Sørlige Nordsjø II (stykkgodsskip)	1	0
Sørlige Nordsjø I (tankskip)	3 i 13 døgn	1
Utsira Nord (tankskip)	15 i 1,5 døgn	12
Utsira Nord (stykkgodsskip)	1	1
Frøyagrunnene (stykkgodsskip)	n/a	1
Olderveggen (stykkgodsskip)	n/a	1
Stadthavet (tankskip)	4 i 6,3 døgn	2
Stadthavet (stykkgodsskip)	1	1
Frøyabanken (stykkgodsskip)	1	1
Nordøyan-Ytre Vikna (stykkgodsskip)	n/a	1
Træna Vest (stykkgodsskip)	1	1
Trænafjorden-Selvær (passasjerskip)	n/a	1
Gimsøy Nord (fiskefartøy)	n/a	1
Nordmela (stykkgodsskip)	n/a	1
Auvær (stykkgodsskip)	n/a	1
Vannøya Nord (stykkgodsskip)	n/a	1
Sandskallen-Sørøya Nord (stykkgodsskip)	1	1

Tilgjengelige systemer er vurdert ut fra dagens tilstand og kan endre seg, både med tanke på Kystverkets ressursbilde, NOFOs ressursbilde når nye felt utforskes/settes i drift og ikke minst endring av Forsvarets ressurser som følge av Forsvarets langtidspan.

8 Oppsummering og konklusjon

I denne utredningen er det gjort en omfattende analyse av miljørisiko og beredskap for de 15 utredningsområdene som skal konsekvensutredes av NVE.

Utredningen omfatter

- Analyse av skipstrafikk i hvert enkelt utredningsområde
- Vurdering av sannsynlighet for uhellsutslipp
- Identifikasjon av mest sannsynlige scenarioer for uhellsutslipp
- Gjennomføring av oljedriftsberegninger for de identifiserte utslippsscenarioene
- Beregning av miljøskade gitt et utslipp
- Vurdering av skadepotensial for de aktuelle scenarioene
- Rangering av sannsynlighet og konsekvens for alle Havindområden
- Rangering av miljørisiko for alle områdene
- Vurdering av risikoreduserende tiltak
- Vurdering av beredskapsbehov for alle områdene.

Analysen konkluderer med at sannsynligheten for et uhellsutslipp er høyest for Sørilige Nordsjø II og Utsira Nord. Det er stor trafikk med høy andel av oljetankere, som medfører en høy sannsynlighet for et større utslipp av råolje.

Skadepotensialet for de vurderte utslippene er vurdert som svært høyt for et større råoljeutslipp ved Utsira Nord og Stadthavet.

Samlet sett er miljørisikoen vurdert å være høyest for et større råoljeutslipp ved Utsira Nord og Stadthavet. På grunn av nærhet til kysten er det også en rekke andre områder som er vurdert å representere høy miljørisiko.

Et større utslipp av råolje ved Utsira Nord er også vurdert å være svært krevende for en beredskapsaksjon og det må påregnes betydelig stranding av olje i et slikt scenario.

Det presiseres at analysen er basert på dagens trafikkbilde i utredningsområdene. En rekke risikoreduserende tiltak er diskutert. Iverksettelse av disse vil kunne redusere miljørisikoen betydelig.

Det presiseres at analysen ikke er basert på statistiske data over frekvenser for skipsuhell med akutte utslipp, men er gir derimot en relativ rangering av sannsynlighet for en slik hendelse. Det er mulig å beregne sannsynligheten basert på utseilt distanse i utredningsområdene og frekvenser for forlis med utslipp ved kollisjoner med ulike fartøygrupper. Man vil da få fram frekvenser for uhellsutslipp som vil kunne skille områdene bedre mht. sannsynlighet. Dette kan videre brukes til å beregne miljørisiko som en sannsynlighet pr år for ulike skadekategorier. En slik beregning vil trolig føre til endringer av risikoterminologien som er brukt i denne rapporten (karakterisering av lav og høy) for de ulike områdene, forutsatt at man på forhånd definerer hvilken frekvens som anses som høy eller lav risiko.

Det foreligger et omfattende datamateriale som det ikke har vært rom for å presentere i utredningen. Dette materialet kan gjøres tilgjengelig for detaljerte analyser av miljørisiko i hvert enkelt utredningsområdet.

9 Referanser

DNV. (2010). Analyse av sannsynlighet for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk langs kysten av Fastlands-Norge.

Klif. (2011). Retningslinjer for søknader om petroleumsvirksomhet til havs.

Kystverket. (2011). Beredskapsanalyse knyttet til akutt forurensning fra skipstrafikk.

Kystverket. (2012). Database uttrekk av AIS data over skipstrafikk i de 15 Havvindområdene.

Multiconsult. (2008). Arealkonflikter ved etablering av vindkraftverk og bølgekraftverk i Norskehavet.

NVE. (2012). Felles teknisk utgangspunkt.

NVE. (2010). Havvind. Forslag til utredningsområder.

OLF. (2007). *Metode for Miljørettet Risikoanalys (MIRA)*.

OLF/NOFO. (2007). Veileder for miljørettet Beredskapsanalyse.

Regjeringen. (2008). Ot.prp.nr 107 (2008-2009) Om lov om fornybar energiproduksjon til havs (havenergilova).

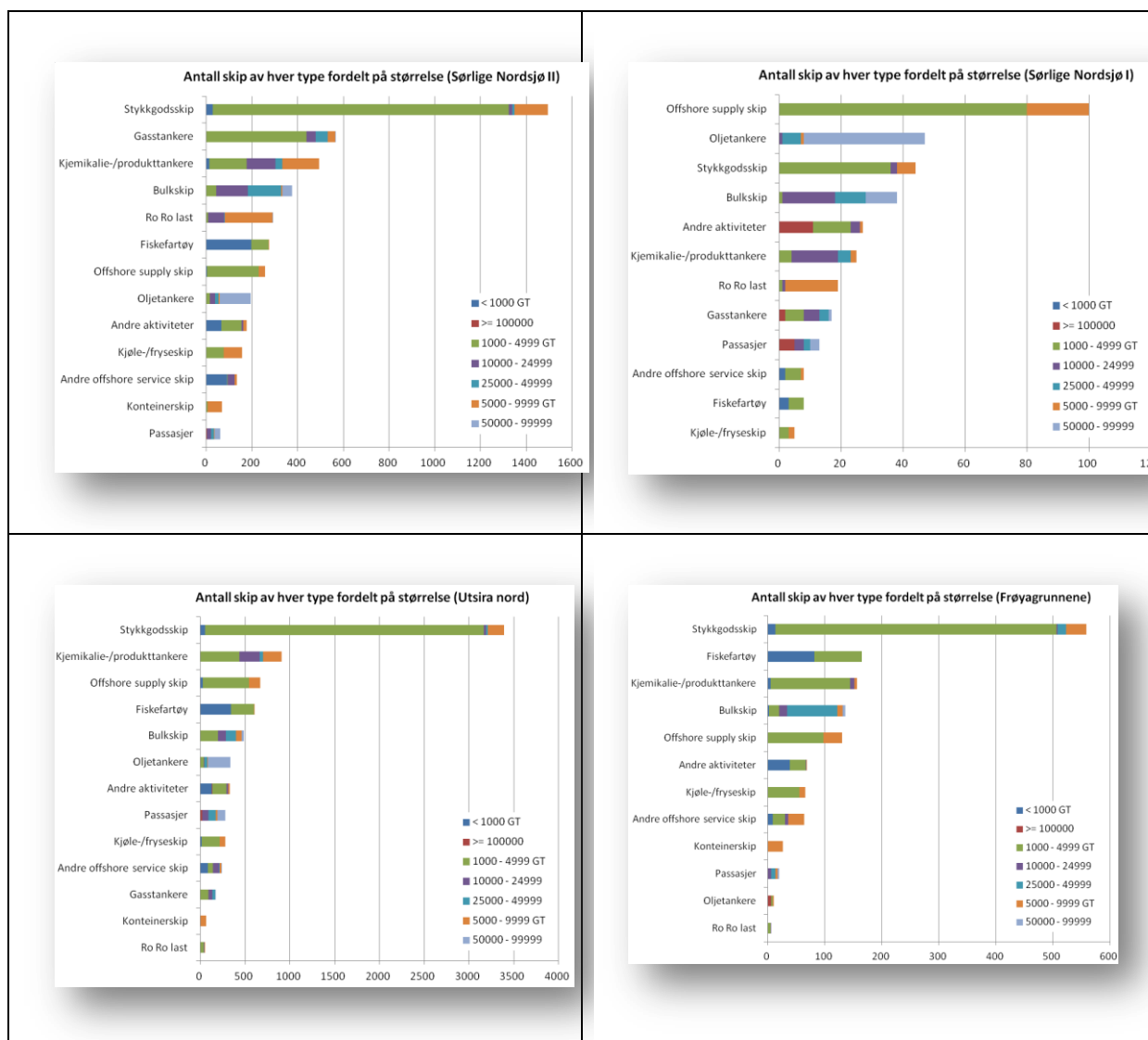
NordzeeWind. (2006). NSW - MEP: Maritime and marine risk assessment of calamitous (oil) spills.

Safetec (2008). *Norskehavet – Konsekvenser av skipstrafikk*. Dok. nr. ST-02113-2. 05.05.2008.

DNV (2007). Navigational Risk Assessment. Rødsand 2 Wind Farm. 2007.

Multiconsult. (2008). Arealkonflikter ved etablering av vindkraftverk og bølgekraftverk i Norskehavet.

10 Appendiks 1. Antall skip av hver type for de 15 områdene



Figur 53: Skipstrafikk i Sørliche Nordsjø II, Sørliche Nordsjø I, Utsira Nord og: Frøyagrunnene (Kystverket, 2012).

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning ”risiko og beredskap” Risiko og beredskap



Figur 54: Skipstrafikk i Olderveggen, Stadthavet, Frøyabanken og Nordøyen – ytre Vikna (Kystverket, 2012).

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning ”risiko og beredskap” Risiko og beredskap



Figur 55: Skipstrafikk i Træna Vest, Trænafjorden – Selvær, Gimsøy nord og: Nordmela (Kystverket, 2012).

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning ”risiko og beredskap” Risiko og beredskap



Figur 56: Skipstrafikk i Auvær, Vannøya nordøst og Sandskallen – Sørøya nord (Kystverket, 2012).

11 Vedlegg 2. Beskrivelse av naturressurser som er analysert

Vedlegget er utarbeidet av Akvaplan-niva- SensE.

11.1 Sjøfugl

Ulike økologiske grupper av sjøfugl har svært ulik sårbarhet overfor oljeforurensning. Ift. miljørisiko er det relevant å beskrive de økologiske gruppene basert på artenes atferdsmønstre som gjør dem mer eller mindre sårbare overfor oljeforurensning, og trekk-mønstre som påvirker deres utbredelse gjennom året. Det er også relevant å dele dem inn etter geografisk tilstedeværelse i åpent hav eller kystnært, ift. å vise konflikt-potensial med oljeforurensning fra en bestemt aktivitet. I den følgende beskrivelsen av artene tas utgangspunkt i atferdsinndelingen i økologiske grupper, mens beskrivelsen av datasettene best gjøres med utgangspunkt i tilstedeværelse i kystsone eller i åpent hav i den gjeldende sesongen.

Analyseperioden er helårlig, den dekker således hele årssyklusen med overvintring, trekk og hekkeperioder.

For analyse av miljørisiko overfor sjøfugl er det benyttet tilrettelagte VØK-data fra SEAPOPOP (NINA). Samtlige sjøfuglarter som det er tilgjengelig datasett for i SEAPOPOP er analysert for denne brønnen. For kystnær tilstedeværelse av sjøfugl har Akvaplan-niva fått tilgang til SEAPOPOP databasen i MS Access format. Datasettene inkluderer funksjonsområder, som varierer innen de enkelte artsgrupper. Disse datasettene tar også hensyn til at store deler av norsk bestand oppholder seg utenfor norske områder vinterstid, med tilhørende lave bestandsandeler. Sesonginndelingen er derfor noe forskjellig fra art til art (Geir Systad, NINA, *pers medd.*).

Data som viser sjøfugl i åpent hav er delt inn i tre sesonger: Sommer (april-juli), høst (august-oktober) og vinter (november-mars).

I utredningen gis her en generisk beskrivelse av de ulike gruppernes sårbarhet.

11.1.1 Pelagiske dykkere

Arter som tilhører 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 kropp, og fuglene bruker mye energi ved flyving. De har et stort energiforbruk med liten evne til lagring, og må hele tiden jakte på næring. Kroppsbygningen gjør dem derimot til gode dykkere, da de korte vingene gir god manøvreringsevne når den fanger fisk i de frie vannmassene (Christensen-Dalsgaard *et al.*, 2008). De pelagiske dykkerne forfølger vandringene av byttedyr, og i dårligere år må de kunne finne alternativ føde eller oppsøke nye områder. Dette gjør at variasjonen i lokaliseringen av pelagisk dykkende sjøfugl er stor, og individene kan være spredt over store avstander eller konsentrert i små områder. Dette gir en stor variasjon og uforutsigbarhet i sannsynlighet for treff ved et oljeutslipp, samtidig som artene er svært fysiologisk sårbare. Alkefuglene bytter flyvefjær (myter) på sjøen, de er da ikke flyvedyktige, og er spesielt sårbare for oljeforurensning.

Følgende arter av alkefugl i åpent hav og kystnært er analysert (rødlistestatus i parentes):

Lomvi (*Uria aalge*) (Rødliste CR (A2ab))

Alke (*Alca torda*) (Rødliste VU (A2b))

Lunde (*Fratercula arctica*) (Rødliste VU (A2b))

Alkekonge (*Alle alle*)(Ikke rødlistet)

Polarlomvi (*Uria lomvia*) (Rødliste VU (C1))

Fom. april er alkefuglene til stede i hekkekoloniene i ytre kystzone, men deres næringssøk kan gå opptil 100 km fra hekkekolonien, noe som gjenspeiles i relativt store funksjonsområder for disse artene i de kystnære datasettene.

11.1.2 Pelagisk overflatebeitende sjøfugl

Pelagisk overflatebeitende sjøfugl har mange av de samme økologiske trekkene som pelagisk dykkende sjøfugl og 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 over 3 mil ut fra hekkeplassene (noen enda lenger). Føden består hovedsakelig av stimfisk som sild, lodde og tobis, samt krill.

Hekkingen foregår i store kolonier langs norskekysten i perioden april til juli. Gruppen er dyktige flygere med stort vingespenn, og kan fly over store avstander med lite energiforbruk. Pelagisk overflatebeitende sjøfugl i næringssøk svever over frontene på utkikk etter mat. Når føden er lokalisert stuper de etter føden, da de er dårlige dykkere og derfor må finne mat i de øverste vannmassene (Christensen-Dalsgaard et al., 2008). Gruppen er mindre sårbar enn alkefuglene for oljeutslipp da de tilbringer mye tid i luften, men også disse kan finnes hvilende på overflaten.

Enkelte av disse artene som det finnes datasett for i åpent hav for, er av SEAPOP (www.seapop.no) beskrevet som kystbundne overflatebeitende arter. Disse er beskrevet under Kystbundne overflatebeitende arter. Artene i gruppen pelagisk overflatebeitende etter SEAPOPs definisjon som er analysert og beskrevet er (arter der det også foreligger datasett over tilstedeværelse i åpent hav er merket med (H)):

Krykkje (*Rissa tridactyla*) (H) (Rødliste EN, A2b)

Havhest (*Fulmarus glacialis*) (H) (Rødliste NT)

Havsule (*Morus bassanus*) (H) (Ikke rødlistet)

Arter som etter SEAPOPs definisjon er pelagisk overflatebeitende, men som det kun finnes datasett for kystnær tilstedeværelse er:

Grålire (*Puffinus griseus*) (Ikke rødlistet)

Havlire (*Puffinus puffinus*)

Havsvale (*Hydrobaticus pelagicus*) (Ikke rødlistet)

Stormsvale (*Oceanodroma leucorhoa*) (Rødliste NT)

Sabinemåke (*Xema sabini*) (Rødlistet på Svalbard)

En del av disse artene har liten tilstedeværelse.

11.1.3 Kystbundne dykkere

Kystbundne dykkende sjøfugl har mange likhetstrekk med pelagisk dykkende sjøfugl, bortsett fra at kystbundne dykkere finnes i kystnære områder og inne i fjordarmer. Arter som tilhører denne gruppen vandrer over relativt små områder, med et næringssøk på 10 km ut fra hekkeplassen. Denne økologiske gruppen av sjøfugl omfatter alkefuglen teist, skarver, havdykkere, og lommer. Fuglene i denne gruppen beiter mer på fisk med tilhold i tareskogen eller på skjell og pigghuder og er derfor ikke så berørte av nedgangen i fiskebestandene som de pelagiske dykkerne. SEAPOP deler gruppen inn i kystbundne fiskespisende (F) og kystbundne bentisk beitende (B).

Fugler i gruppen er avhengig av å dykke etter føden som den finner i nærheten. Ved et oljesøl er den svært utsatt 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 forurenset i lang tid etter en hendelse (Christensen-Dalsgaard et al., 2008). Lommer, havdykkere, skarv og ærfugl har høy sårbarhet (3) hele året. (SFT, 2004).

Teist (*Cepphus grylle*) (F) (Rødliste VU)

Toppskarv (*Phalacrocorax aristotelis*) (F)
 Storskarv (*Phalacrocorax carbo*) (F)
 Ærfugl (*Somateria mollissima*) (B)
 Havelle (*Clangula hyemalis*) (B)
 Sjørørre (*Melanitta fusca*) (B) (Rødliste: NT)
 Svartand (*Melanitta nigra*) (B) (Rødliste: NT)
 Siland (*Mergus serrator*) (F)
 Laksand (*Mergus merganser*) (F)
 Smålom (*Gavia stellata*) (F)
 Islom (*Gavia immer*) (F)
 Gulnebbblom (*Gavia adamsii*) (F) (Rødliste: NT)
 Storlom (*Gavia arctica*) (F) (Rødliste: NT)
 Gråstrupedykker (*Podiceps grisegena*) (F)
 Kvinand (*Bucephala clangula*) (B)
 Horndykker (*Podiceps auritus*) (F)
 Gråhegre (*Ardea cinerea*) (F)
 Dvergdykker (*Tachybaptus ruficollis*) (F) (Rødliste: NT)
 Toppdykker (*Podiceps cristatus*) (F) (Rødliste: NT)
 Praktærfugl (*Somateria spectabilis*) (B)
 Toppand (*Aythya fuligula*) (B)
 Stellerand (*Polysticta stelleri*) (B) (Rødliste: VU)
 Bergand (*Aythya marila*) (B) (Rødliste: VU)
 Brilleand (*Melanitta perspicillata*)
 Lappfiskand (*Mergellus albellus*)

Enkelte av ande-, lom- og dykkerartene hekker inlands, og trekker til åpent vann for myting eller næringssøk utenom hekketiden. Analyseperioden definerer derfor om disse artene være utsatt for oljesøl i kystsonen.

En rekke arter er gruppert i SEAPOPOP som kystbundne herbivore (plantespisende) (He). Denne gruppen omfatter herbivore gjess og ender, som i MOB-

sammenheng har vært tatt med under kystbundne overflatebeitende. Det er i denne analysen valgt å gruppere dem sammen med kystbundne dykkere, da deres næringssøk 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. De kystbundne herbivore artenes sårbarhet er generelt lavere enn for eksempel teist.

Grågås (*Anser anser*) (He) (Ikke rødlistet)
 Sædgås (*Anser fabalis*) (He) (Rødliste VU, D1)
 Hvitkinngås (*Branta leucopsis*) (He) (Ikke rødlistet)
 Gravand (*Tadorna tadorna*) (He) (Ikke rødlistet)
 Stokkand (*Anas platyrhynchos*) (He) (Ikke rødlistet)
 Stjertand (*Anas acuta*) (He) (Rødliste NT)
 Snadderand (*Anas strepera*) (He) (Rødliste NT)
 Taffeland (*Aythya ferina*) (He) (Ikke rødlistet)
 Sangsvane (*Cygnus cygnus*) (He) (Ikke rødlistet)
 Knoppsvane (*Cygnus olor*) (He) (Ikke rødlistet)
 Krikkand (*Anas crecca*) (He) (Ikke rødlistet)
 Tundragås (*Anser albifrons*) (He) (Ikke rødlistet)
 Islandsand (*Bucephala islandica*) (Ikke rødlistet)
 Kortnebbgås (*Anser brachyrhynchus*) (He) (Ikke rødlistet)
 Brunnakke (*Anas penelope*) (He) (Ikke rødlistet)
 Skjeand (*Anas clypeata*) (He) (Rødliste NT)
 Stripegås (*Anser indicus*) (He) (Svartliste, fremmed i norsk fauna)
 Kanadagås (*Branta canadensis*) (He) (Svartliste, fremmed i norsk fauna)
 Dverggås (*Anser erythropus*) (He) (Rødliste CR, D1)
 Dvergsvane (*Cygnus colombianus*) (Ikke rødlistet)
 Ringgås (*Branta bernicla*) (He) (Ikke rødlistet)

Artene i denne gruppen har ulik utbredelse i hekkesesong, trekk-, myteperiode og overvintring, og enkelte arter har tilstedeværelse sommerstid men ikke

vinterstid, eller er fraværende i enkeltmåneder iht. datasett. Tilstedeværelsen angitt for artene i SEAPOPOP-datasettene er individuell og månedsoppløst.

Miljøriskioanalyse er foretatt for samtlige arter for alle månedene i året.

Av disse er kanadagås og stripegås fremmede i norsk fauna og ikke regnet som en VØK.

11.1.4 Kystbundne overflatebeitende

Kystbundne overflatebeitende sjøfugl finnes i kystnære områder og inne i fjordarmer. Gruppen er den dominerende gruppen av sjøfugl i Nordsjøen og Skagerrak (Gasbjerg *et al* 2011). Arter som tilhører denne gruppen vandrer over middels store områder med et næringssøk om lag 20 km ut fra hekkeplassen. Denne økologiske gruppen sjøfugl omfatter de fleste måkene. En del i denne gruppen er utsatt for tilsøling og forgiftning siden de spiser åtsler av døde tilsølte dyr, eller halvdøde, tilsølte sjøfugl som byttedyr. Gruppen er derimot mindre utsatt for varmetap, da fugler i denne gruppen i større grad har mulighet til å finne næring på land (Christensen-Dalsgaard *et al.*, 2008). Svartbak og gråmåke 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 artens vide næringssøk medfører at den kan påtreffes langt fra land, noe som er relevant i oljesammenheng. I ressursbeskrivelsen for sjøfugl er de omtalt sammen med de kystbundne overflatebeitende sjøfuglene, i tråd med NINAs inndeling.

Artene som er gruppert sammen med kystbundne overflatebeitende (O) i foreliggende analyse, som det finnes datasett over tilstedeværelse i åpent hav er også merket med (H)

Svartbak (*Larus marinus*) (O) (H) (Ikke rødlistet)

Gråmåke (*Larus argentatus*) (O) (H) (Ikke rødlistet)

Fiskemåke (*Larus canus*) (O) (H) (Rødliste NT)

Polarmåke (*Larus hyperboreus*) (O) (H) (Rødliste NT, Svalbard)

De øvrige overflatebeitende artene som er kystbundne:

Sildemåke (*Larus fuscus*) (H) (Ikke rødlistet)

Storjo (*Stercorarius skua*) (O) (Ikke rødlistet)

Tyvjo (*Stercorarius parasiticus*) (O) (Rødliste NT)

Fjelljo (*Stercorarius longicaudus*) (O) (Rødliste VU, Svalbard)

Grønlandsmåke (*Larus glaucoides*) (O) (Ikke rødlistet)

Hettemåke (*Chroicocephalus ridibundus*) (O) (Rødliste NT)

Polarjo (*Stercorarius pomarinus*) (O) (Ikke rødlistet)

Ismåke (*Pagophila eburnea*) (O) (Rødliste VU, D1, Svalbard)

Dvergmåke (*Larus minutus*) (O)

Ternene er gruppert som kystbundne fiskespisende arter etter SEAPOPs inndeling, men tatt med under kystbundne overflatebeitende hovedgruppe i beskrivelse relevant for oljeforurensning. Dette fordi deres sårbarhet og beitemønster ift. oljesårbarhet er mer som måkefuglenes, og mindre likt de kystbundne fiskespisende andeartene beskrevet sammen med kystbundne dykkere. Begge terneartene er trekkfugler som hekker i analyseområdet, men som ikke er til stede i vintersesongen. Disse to artene har kun sommerutbredelse, makrellterna er til stede lenger enn rødnebbterna. Makrellterne er en vanligere art i Sør-Norge enn rødnebbterne.

Makrellterne (*Sterna hirundo*) (F) (Rødliste VU, A2bc)

Rødnebbterne (*Sterna paradisaea*) (F) (Ikke rødlistet)

11.1.5 Marint tilknyttede vadere

Marint tilknyttede vadere regnes som mindre akutt sårbare overfor oljeforurensning enn arter som tilbringer mer tid på sjøen. Derimot har det vært rapportert at de kan være mer utsatt for olje som blir liggende igjen i miljøet etter strandpåslag. Etter Full City-havariet toppet ærfuglen statistikken over tilsølte individer, men nr. 4 på listen var tjeld med 89 tilsølte individer pr. september 2009, videre var flere sniper på listen i dette området som har en rik artsvariasjon og der de pelagiske dykkerne ikke er til stede. (NOF, <http://www.birdlife.no/naturforvaltning/nyheter/?id=485>)

Det er tilgjengelig datasett i SEAPOP (www.seapop.no) for følgende arter:

Tjeld (*Haematopus ostralegus*),
Fjæreplytt (*Calidris maritima*)
Steinvender (*Arenaria interpres*)
Myrsnipe (*Calidris alpina*)

Datasettene viser tilstedeværelse i analyseperioden av steinvender, fjæreplytt og tjeld. Mange vårmarks- og tørrfallsområder kan ha stor artsrikdom av vadefugl, spesielt i trekkperioder, men mange av artene av vadefugl som er rødlistet har ikke tilgjengelig datasett som er egnet for miljørisikoanalyse.

11.2 Marine Pattedyr

Marine pattedyr har svært ulik sårbarhet. Seler som ikke er avhengig av pelsen for å holde varmen, men som har et solid spekklag, som kystselene, er mindre utsatt for oljeforurensning enn pelsseler, som kan ha samme problematikk mht. fysiologisk sensitivitet overfor oljeforurensning som fugl. Ungene av kystselen, er imidlertid avhengige av pelsen og er sårbare, og for kystselene er dermed sårbarheten høyest i kasteperioden. I kasteperioden samles dyrene i større antall på egnede plasser i kystsonen. For voksen sel sees skadelige effekter av meget fersk råolje på øyne og luftveier, pga. avdampning av lette komponenter.

Dette vil imidlertid ikke være en problemstilling forbundet med olje fra et utslipp til havs, da olje som når land vil være forvitret, avhengig av drivtid. De ulike scenariene kan dermed ha ulik påvirkning på voksen ser avhengig av forvitringsgrad av oljen, som vil være en funksjon av drivtiden til området der selene befinner seg.

Oteren er avhengig av pelsen til isolasjon, og har høyeste sårbarhet hele året. Hvalartene regnes som lite sårbare overfor oljeforurensning. Det er flere hvalarter som migrerer gjennom området.

For steinkobbe og havert foreligger det datasett som er egnet for kvantitativ miljørisikoanalyse.

11.2.1 Havert (gråsel) (*Halichoerus grypus*)

Haverten har tre sannsynligvis atskilte bestander i Norge: Utbredelsen i Rogaland utgjør en bestand, adskilt fra bestanden fra Stadt til Lofoten og Vesterålen –Finnmark.

Arten har høyeste sårbarhet overfor oljeforurensning i kasteperioden fordi ungene har høyere sårbarhet enn voksne (september-desember). I hårfellingsperioden er også dyrene noe mer sårbare for oljeforurensning, da de sales i større antall på hårfellingsplasser på skjær og holmer i ytre kystsone (februar – mars).

Havertens næringssøk er i og utenfor skjærgården og i fjordene, og etter kasteperioden finnes den mer spredt. Den har et videre næringssøk og lever mer enkeltvis utenom kasteperioden enn steinkobben.

11.2.2 Steinkobbe (*Phoca vitulina*)

Steinkobben er også utbredt, hovedsakelig inne i fjordene. Datasettene som er egnet for miljørisikoanalyse dekker norskekysten. Steinkobbe kaster i

sommermånedene juni og juli, og har høyeste sårbarhet i denne perioden. Hårfelling foregår etter kasting, i juli-august, da arten også nødig går i vannet og sårbarheten også er noe høyere.

Næringssøket til steinkobben er i og utenfor skjærgården og i fjordene, men den holder seg mer kystnært enn havert, og er å finne noe mer samlet på hvileplasser utenom kaste- og hårfelling enn haverten. Steinkobben oppholder seg gjerne på litt beskyttede lokaliteter i skjærgården. Fisk er hovedbytte.

Steinkobbe er listet på Rødlisten 2010 (Swenson *et al.* 2010). Datasettene for steinkobbe er delt inn i Oslofjorden-Skagerrak, Rogaland-Lopphavet og Lopphavet-Russland.

11.2.3 Oter (*Lutra lutra*)

Oteren er utbredt ned til Vestlandet. Sårbarheten for individene er høy hele året, og etter et evt. oljesøl vil berørte otere ha høy dødelighet.

Pga. artens territorialitet vil området imidlertid kunne rekoloniseres av andre oter. Det foreligger ikke datasett for oter som er tilrettelagt for MIRA-beregninger. Bestandsestimatene for oter er også meget usikre (Trine Heggberget, *pers. medd.*, 2009). Det foreligger ikke datasett som er egnet for miljørisikoanalyse.

11.2.4 Hvaler

I sammenheng med akutt oljeforurensning, er hvaler ansett relativt lite sårbare. Det har vært nevnt at bardehvaler kan være mer utsatt for oljetilsøling ved næringssøk enn tannhvaler. Det er imidlertid ikke kjent om hvaler kan få olje ned i pustehullet eller om de aktivt unngår oljeforurensning. Andre aktiviteter kan derimot forstyrre hvaler, eller tiltrekke dem til området, og hvaler kan ha større sårbarhet overfor andre påvirkningsfaktorer fra aktiviteten enn oljeforurensning (f.eks. tap av akustisk rom).

For disse hvalene er det ikke tilgjengelig datasett som er egnet for kvantitativ miljørisikoanalyse, men det er i samarbeid med HI laget datasett over viktige områder for de ulike artene i et prosjekt for Direktoratet for Naturforvaltning. Disse områdene er gjengitt med tillatelse fra HI. Det er derfor gitt en artsbeskrivelse på bakgrunn av kvalitativ utbredelsesinformasjon.

Nise (*Phocoena phocoena*) er relativt vanlig, spesielt rundt Danmark og arten har et viktig område i Skagerrak/Nordsjøområdet. Arten har sårbarhet 1 i hele året.

For spekkhogger er det viktige områder utenfor Lofoten-Vesterålen til Andøya (oktober-januar) og spermhval trekker ofte i Bleiksdjupet (spesielt april-oktober).

12 Vedlegg 3. Beskrivelse av metode for skadeberegning og miljørisikoanalyse

Vedlegget er utarbeidet av Akvaplan-niva- SenseE.

12.1 Miljørisikoberegninger

Det er gjennomført en skadebasert miljørisikoanalyse for hvert scenario, etter MIRA-metoden (OLF, 2007), for sjøfugl i SEAPOP-databasen, samt for strand. Det henvises til originaldokumentasjonen for en fullstendig beskrivelse av analysemetodikken. For fisk er det gjennomført en vurdering av hvilke arter som kan komme i berøring med områder med oljekonsentrasjoner i vannsøyler som overstiger grenseverdi for giftighet.

Skjematisk kan miljørisikoanalysen beskrives slik for de VØK'ene som er valgt ut (Se Figur 57):

Inngangsdata: Oljedriftsanalyser med enkeltsimuleringer som inneholder oljemengder i kategorier

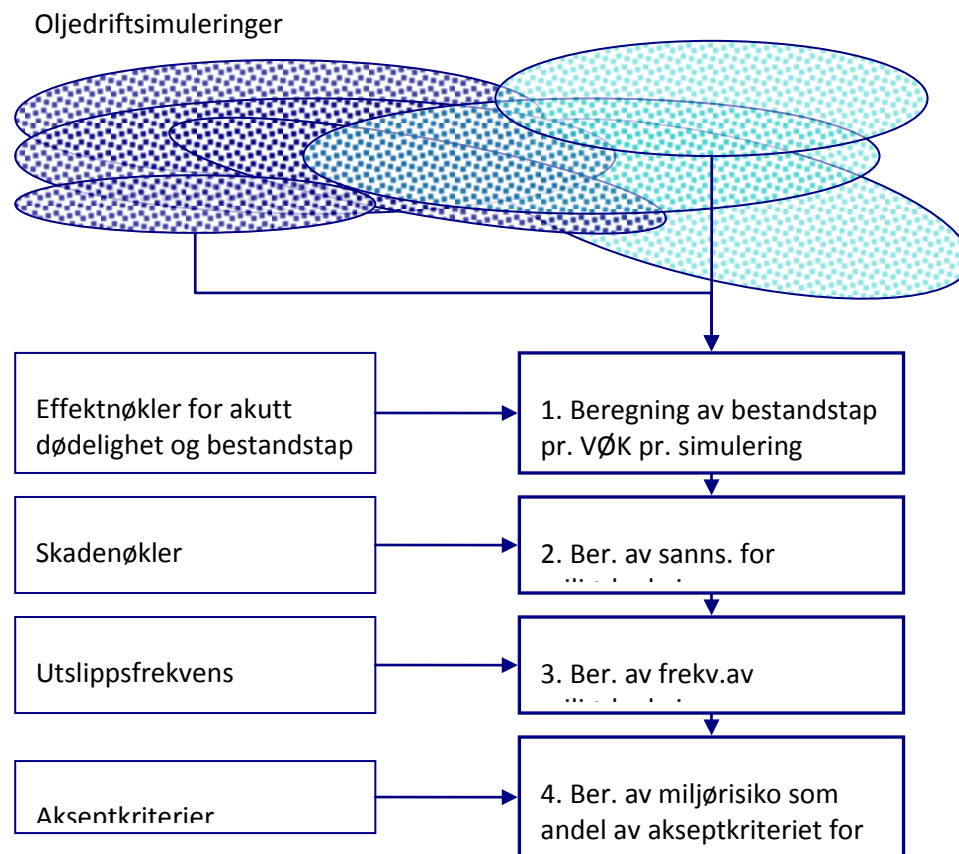
Inngangsdata: VØK-datasett for alle arter som forekommer innen influensområdet som det foreligger datasett for. For disse VØK'er finnes datasett som er tilrettelagt med bestandsandeler i 10x10 km ruter, og sårbarhetsverdi, begge med månedsoppløsning).

Ved bruk av effektnøkklene bestemmes for hver VØK hvor stor andel av bestanden som vil gå tapt i hver 10x10 km rute. Dette bestandstapet summeres i hver simulering, og tallet tas vare på.

Bestandstapet sammenholdes med skadenøkklene og det beregnes en fordeling av sannsynlighet for skadens alvorlighetsgrad, beregnet på grunnlag av antallet simuleringer i hver bestandstapskategori og bidrag fra hver simulering til sannsynlighetsfordelingen blant konsekvenskategoriene. For kysthabitater gjøres trinn 3 og 4 samtidig ved bruk av en kombinert nøkkel.

Sannsynligheten i hver kategori multipliseres med sannsynligheten for hendelse (utslippsfrekvens) og gir frekvensen av miljøskade i hver alvorlighetskategori.

Ved sammenholdelse mot akseptkriteriene for hver av alvorlighetskategoriene, beregnes hvorvidt akseptkriteriene brytes.



Figur 57 Skisse som viser inngangsdata og resultatberegninger i en miljørisikoanalyse etter MIRA-metoden.

Trinnene i Figur 3 inngår i beregningen av miljørisiko, som angis som en frekvens pr. skadekategori pr. år. Det har i foreliggende analyse ikke vært tilgjengelig en hendelsesfrekvens, alle resultater i skadekategori er gitt at en hendelse finner sted.

Det er heller ikke benyttet akseptkriterier i foreliggende analyse.

Formelen for beregning av miljørisiko i hver skadekategori (her: Mindre alvorlig) (OLF, 2007):

$$f[\text{skade}_{\text{mindre alvorlig}}]_{\text{år}} = \sum_1^n \left(\left(\frac{f_0}{n} \right) \times p[\text{treff}]_n \times p[\text{tilstedeværelse}]_n \times p[\text{skade}_{\text{mindre -alvorlig}}]_n \right)$$

der:

$f[\text{skade}_{\text{mindre alvorlig}}]_{\text{år}}$ = frekvens for den angitte konsekvenskategori pr. år

$\frac{f_0}{n}$ = frekvens pr. periodeenhet (periodene må ha lik varighet)

$p[\text{treff}]_n$ = sannsynlighet for treff av VØK i perioden, gitt at et utslipp skjer

$p[\text{tilstedeværelse}]_n$ = sannsynlighet for tilstedeværelse av VØK i perioden (andel av sesongen) for hver av de n månedene/periodeenhetene

$p[\text{skade}_{\text{mindre -alvorlig}}]_n$ = sannsynlighet for skade på VØK i måneden/perioden

n =antallet måneder eller sesonger

12.1.1 Sjøfugl og marine pattedyr

Effektnøkler og skadenøkkel for sjøfugl og marine pattedyr er nedenfor

Sjøfugl har høy fysiologisk sensitivitet overfor oljeforurensning og dermed høy sannsynlighet for å omkomme hvis de forurenses av olje. Det er imidlertid svært variabelt om fuglene blir eksponert for oljen, og de ulike artene har levesett og formeringsevne som gjør dem bestandsmessig sårbare i ulik grad. Disse forholdene er reflektert i effektnøklerne og sårbarhetstabellene, der sårbarhetsverdi 3 er høyeste sårbarhet.

Også marine pattedyr har ulik sårbarhet overfor oljeforurensning. For oter er den individuelle sårbarheten høy hele året, mens den for kystselartene er mer varierende med livs-/årssyklus, og er høyest i kasteperioden. Spesielt 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 oljedrift, VØK-datasett og sårbarhetsinformasjon. Risikoen kan dermed beregnes for hver delperiode, og etterpå summeres for hele aktivitetsperioden, evt. hele året som i foreliggende analyse.

Tabell 14 Effektnøkkel for akutt dødelighet for sjøfuglarter basert på individuell sårbarhet (OLF, 2007).

Effektnøkkel – akutt dødelighet	Individuell sårbarhet av VØK sjøfugl (i % dødelighet av bestand)		
Oljemengde i en 10x10 km rute	S1	S2	S3
1-100 tonn	5	10	20
100-500 tonn	10	20	40
500-1000 tonn	20	40	60
≥ 1000 tonn	40	60	80

Tabell 15 Effektnøkkel for akutt dødelighet for sjøpattedyrarter basert på individuell sårbarhet (OLF, 2007).

Effektnøkkel – akutt dødelighet	Individuell sårbarhet av VØK sjøpattedyr (i % dødelighet av bestand)		
Oljemengde i en 10x10 km rute	S1	S2	S3
1-100 tonn	5	15	20
100-500 tonn	10	20	35
500-1000 tonn	15	30	50
≥ 1000 tonn	20	40	65

Tabell 16 Skadenøkkel sjøfugl/sjøpattedyr. Fordeling av sannsynlighet for restitusjonstid i kategorier, som følge av bestandstap, av sjøfugl- og sjøpattedyrarter (OLF, 2007).

Skadenøkkel, bestand Sjøfugl/sjøpattedyr	Konsekvenskategori – miljøskade (restitusjonstid i år) (Sannsynlighet i prosent)			
Akutt reduksjon i bestand (%)	Mindre <1 år	Moderat 1-3 år	Betydelig 3-10 år	Alvorlig >10 år
1-5	50	50		
5-10	25	50	25	
10-20		25	50	25
20-30			50	50
>30				100

Tabell 17 MOB sårbarhetsverdier for sjøfugl (SFT 2004). 3 er høyeste, 1 er lav sårbarhet, 0 betyr ingen sårbarhet mens "-" betyr "ikke relevant".

Økologisk gruppe	Sommerområder				Vinterområder
	Hekking	Næringssøk	Hvile	Myting	
Pelagiske dykkere	3	3	3	3	3
Pelagiske overflatebeitende	1	2	1	-	2
Kystbundne dykkere	3	3	3	3	3
Kystbundne overflatebeitende	2	1	1	2	1
Åtseletere	-	1	-	-	1
Steinstrandsvadere	1	1	0	-	1

Tabell 18 MOB sårbarhet for marine pattedyr. Isbjørn og isseler er tatt med for fullstendighet, men forekommer ikke i analyseområdet.

Art eller artsgruppe	Yngling	Næringsområder	Hvileområder	Hårfelling
Oter	2(3)	2(3)	0	-
Isbjørn	-	3	0	-
Kystsel	2(3)	0	1	1
Isseler	1(2)	0	1	1
Hval	0(1)	0(1)	-	-

12.1.2 Kysthabitater

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

Miljørisikoanalysen av kysthabitater er gjennomført i henhold til ovenstående effekt- og skadenøkkel, operasjonalisert som følger:

Utarbeidelse av oljedriftstatistikk som for samtlige berørte strandruter angir treffsannsynlighet for oljemengder innen intervallene beskrevet i effekt og skadenøkkel

For hver berørt rute hentes sårbarhetsverdien for kysthabitat, og sannsynlighetsfordelingen av skadeutslaget beregnes på grunnlag av denne og treffsannsynlighet av olje innen mengdeintervaller, dividert på antall ruter med den aktuelle sårbarheten (1-3).

Resultatene oppsummeres for alle berørte ruter for hver kombinasjon av rate og varighet.

Oppsummerte resultater multipliseres med sannsynlighet for kombinasjonen av rate og varighet, og gir samlet en frekvens innen konsekvenskategoriene Mindre, Moderat, Betydelig og Alvorlig, som måles direkte mot akseptkriteriene.

Tabell 19. Effekt- og skadenøkkel for kysthabitater basert på kysttypens sårbarhet (OLF, 2007)

Skadenøkkel, kysthabitater		Konsekvenskategori – miljøskade (restitusjonstid i år) (Sannsynlighet i prosent)			
Sårbarhet	Oljemengde / 10x10 km rute	Mindre <1 år	Moderat 1-3 år	Betydelig 3-10 år	Alvorlig >10 år
S3	1-100 tonn	20	50	30	
	100-500 tonn	10	60	20	10
	500-1000 tonn		20	50	30
	≥ 1000 tonn			40	60
S2	1-100 tonn	60	40		
	100-500 tonn	30	60	10	
	500-1000 tonn	10	60	30	
	≥ 1000 tonn		40	50	10
S1	1-100 tonn	80	20		
	100-500 tonn	60	40		
	500-1000 tonn	40	50	10	
	≥ 1000 tonn	20	40	40	

12.1.3 Fisk

Beregningen av miljørisiko på fisk utføres etter metoden som er beskrevet i OLF's veiledning (OLF, 2007). Denne metodikken er en trinnvis tilnærming som består av to nivåer av skadeberegninger på de sårbare stadiene av fiskeressurser – egg og larver. Miljørisiko for fisk etter MIRA-metoden er utfordrende å kvantifisere fordi endepunktet for analysen innebærer en vurdering av om tapet av en andel av en årsklasse har noen betydning for utviklingen av en gytebestand. Til dette trengs 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 meget 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.

Det første trinnet består av en tapsanalyse, det andre trinnet av en vurdering av betydningen av det beregnede tapet på utviklingen av gytebestanden for enkelte arter. For andre arter vil det i mangel av dokumentert restitusjonsmodell bli benyttet den mer konservative tilnærmingen med overlappsanalyse som beskrevet for Trinn 1.

Gjennomsnittlig THC konsentrasjon ruta fremkommer ved å multiplisere THC-konsentrasjon gitt at ruten treffes med treffsannsynlighet i ruta, for å gi et sannsynlig influensområde.

Akvaplan-niva benytter pt. 50 ppb som terskelverdi for giftighet overfor fiskeegg og larver.

13 Vedlegg 4. Skadeberegninger og miljørisiko for hvert utredningsområde

Vedlegget er utarbeidet av Akvaplan-niva- SenseE. Rapporten gir kortfattet beskrivelse og figurer som danner datagrunnlaget for vurderinger og konklusjoner i kapittel 5, der også vurdering av risikonivå og inndeling i risikoklasser er beskrevet. Strand, marine pattedyr og fisk beskrives separat.

13.1 Oppbygning av resultatkapittel for skadeberegninger

Kapittelet dekker analyser av oljedrift (treffsannsynlighet av olje >1 tonn pr. 10x10 km rute på overflaten), analyser av bestandstap og miljørisiko i konsekvenskategorier gitt en hendelse for sjøfugl (SEAPOP-datasett), samt havert og steinkobbe.

Det er analysert resultater for hele året, samt de tre sesongene som er aktuelle for sjøfugl i åpent hav: April-juli, august-oktober og november-mars. Kystdatasettene har ulike sesonginndeling for de ulike artene, og det er derfor ikke generalisert på dette.

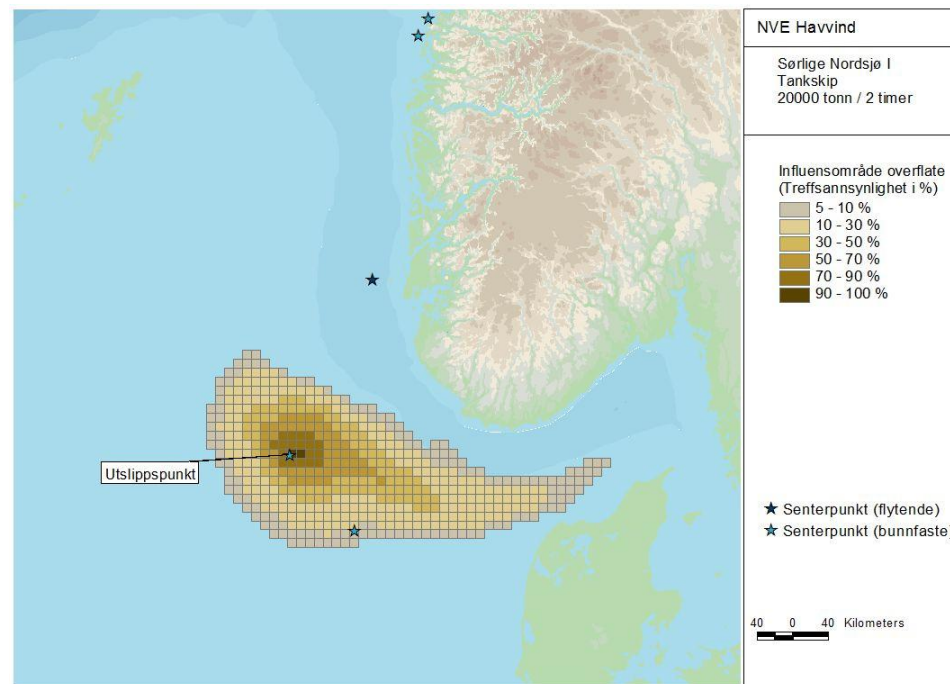
For alle områdene gis også en kortfattet oppstilling av arter som gir små utslag i alle eller enkelte simuleringer, men der bestandstapene er mindre enn 1 % og derfor ikke fanges opp av skadeberegninger etter metoden som er benyttet. Denne listen gis for å vise i hvilke områder det er mange arter som har noe tilstedeværelse og der mange arter kan bli berørt selv om ikke bestandstapene er store. Listen gir en indikasjon på artsrikdom så langt datasettene tillater.

Figurer over ressursutbredelser er gitt i separat leveranse til Proactima.

13.2 1A Sørlege Nordsjø I – Oljetanker

13.2.1 Influensområde – helår (treffsannsynlighet overflate)

Influensområdet for et tankskiputslipp av 20 000 tonn olje over 2 timer ved utslippspunkt for Sørlege Nordsjø I er vist i Figur 58.



Figur 58 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 20 000 tonn Snorre B råolje over 2 timer .

13.2.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 20, som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Følgende arter ga noe bestandstap i alle enkeltsimuleringer, men <1% i samtlige: (rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Alke, lunde, gråmåke, svartbak, krykkje og lomvi i Nordsjøen.

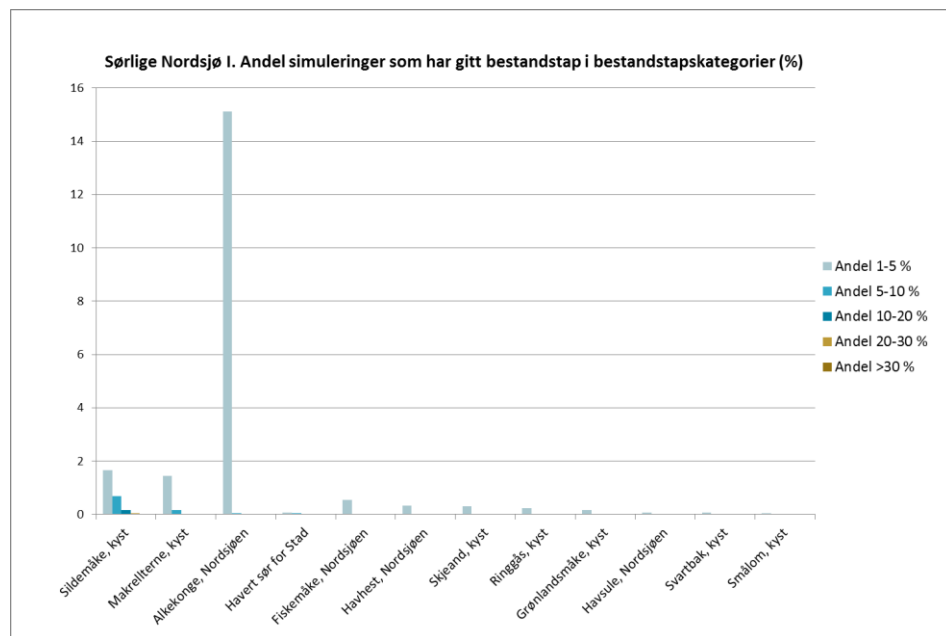
Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer: Polarmåke i Nordsjøen, samt kystnære bestander av havhest, krykkje, lomvi, tyvjo, lunde, rødnebbterne, alke, toppskarv, storskarv, fiskemåke, teist, ærfugl, islom, storlom, stellerand, sjøorre, knekkand, gulnebbblom, praktærfugl, siland, tjeld, gravand, grågås, steinvender, hvitkinngås, kvinand, svartand, havelle, stokkand, gråhegre, havsule, alkekonge, brunnakke, fjæreplytt, horndukker, knoppsvane, krikand, laksand, stjertand, storjo og toppand.

Øvrige arter gir ikke bestandstap i noen simuleringer.

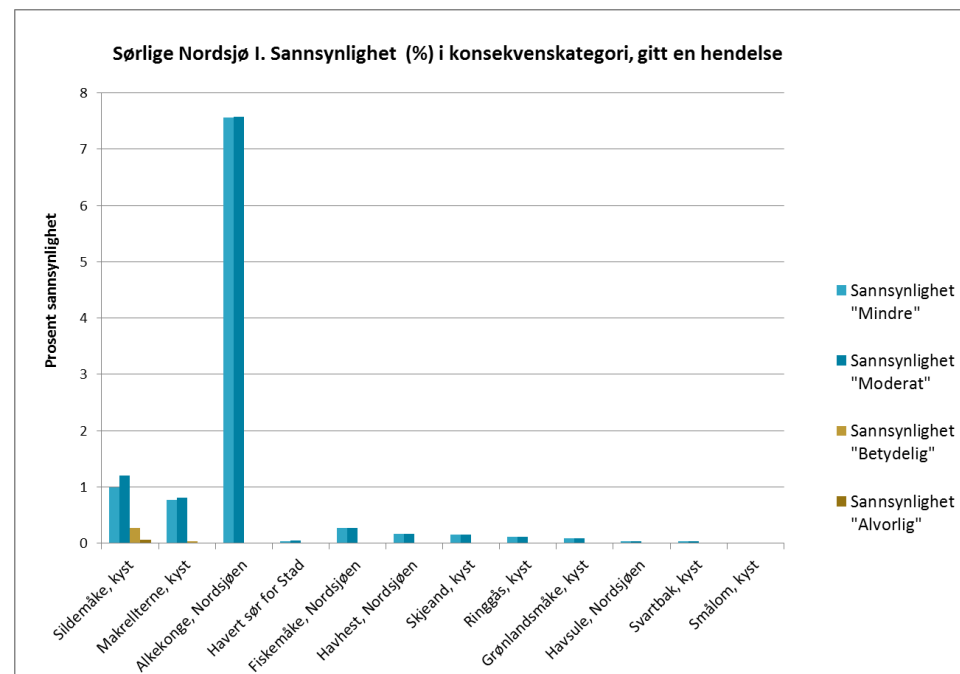
Konsekvenspotensialet ved en hendelse der en oljetanker kolliderer med vindmølle i Sørilige Nordsjø I og slipper ut 20000 tonn råolje over 2 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist Figur 59 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 60. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 61 og Figur 62, for august-oktober i Figur 63 og Figur 64, samt i vinterperioden november-mars i Figur 65 og Figur 66.

Tabell 20 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 1A). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

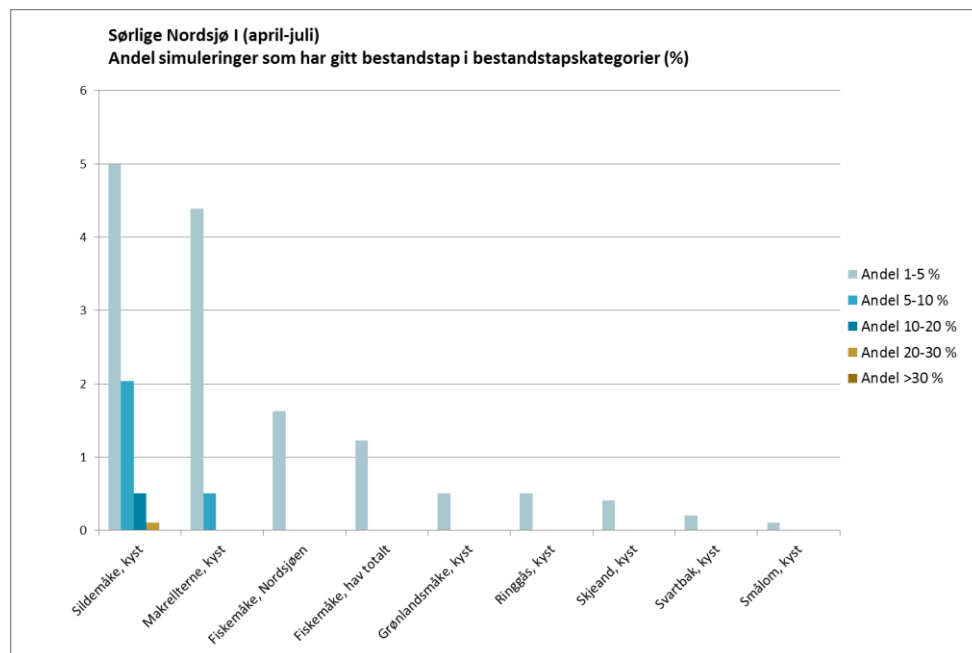
Sørilige Nordsjø I (tankskip)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestandstap	Max. best.tap
Sildemåke, kyst	2796	100	49	20	5	1	0	7,3E-05	0,216828
Makrellterne, kyst	2809	114	43	5	0	0	0	3,05E-05	0,090729
Alkekonge, Nordsjøen	981	1540	449	1	0	0	0	1,76E-05	0,052321
Havert sør for Stad	2968	0	2	1	0	0	0	2,52E-05	0,075
Fiskemåke, Nordsjøen	0	2955	16	0	0	0	0	5,9E-06	0,017518
Havhest, Nordsjøen	0	2961	10	0	0	0	0	4,2E-06	0,01248
Skjeand, kyst	2949	13	9	0	0	0	0	8,75E-06	0,026
Ringgås, kyst	2948	16	7	0	0	0	0	9,2E-06	0,027333
Grønlandsmåke, kyst	2808	158	5	0	0	0	0	5,41E-06	0,016085
Havsule, Nordsjøen	0	2969	2	0	0	0	0	6,21E-06	0,018452
Svartbak, kyst	2753	216	2	0	0	0	0	4,66E-06	0,01384
Smålom, kyst	2943	27	1	0	0	0	0	6,84E-06	0,02032



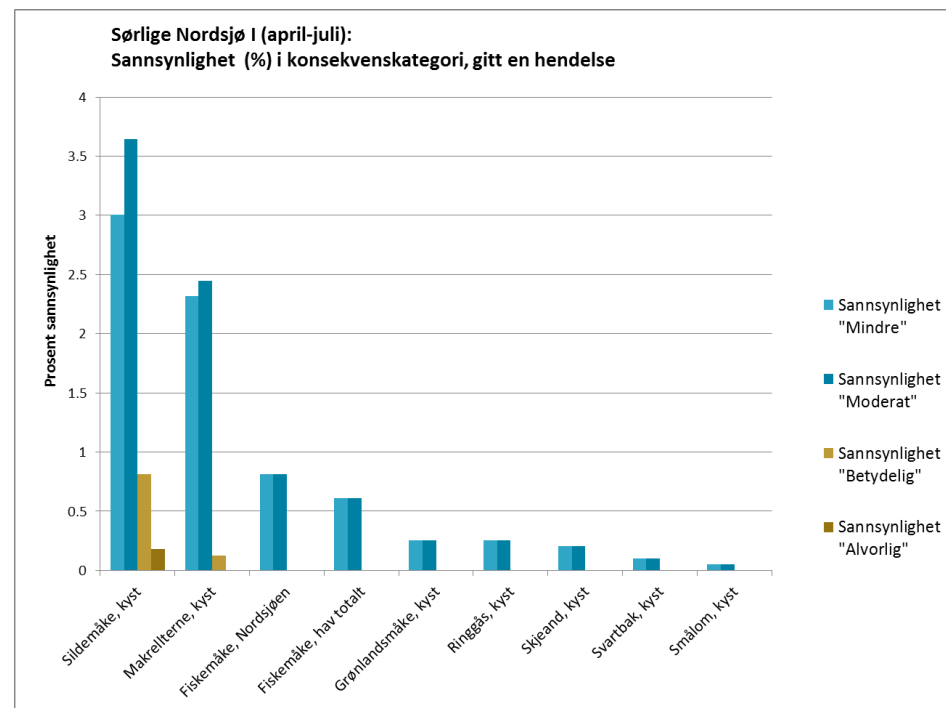
Figur 59 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (helårlig analyse)



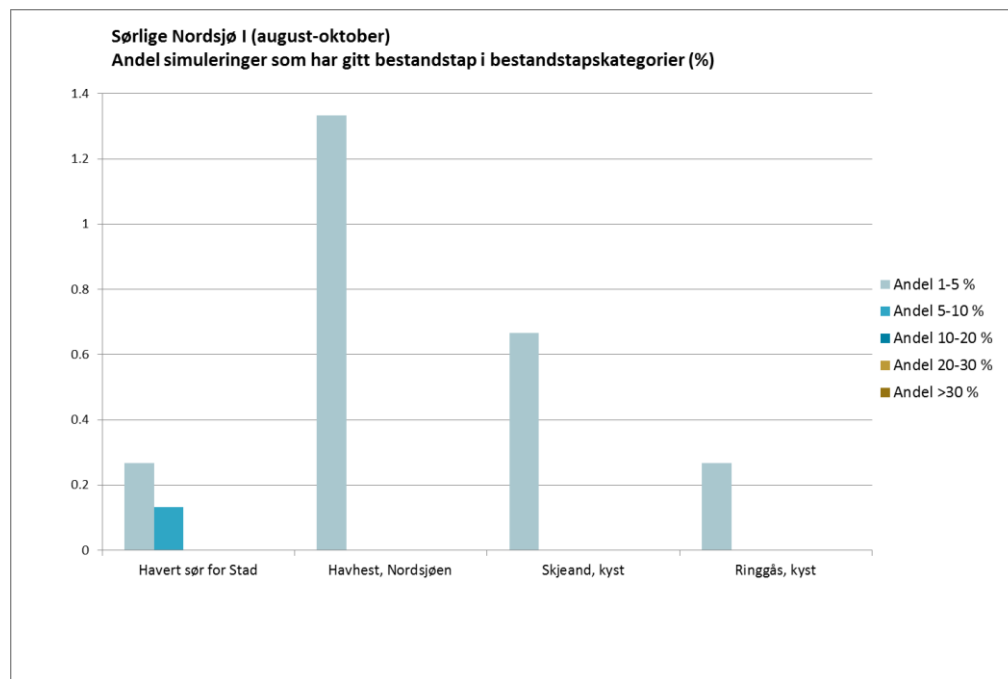
Figur 60 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse, helårlig analyse).



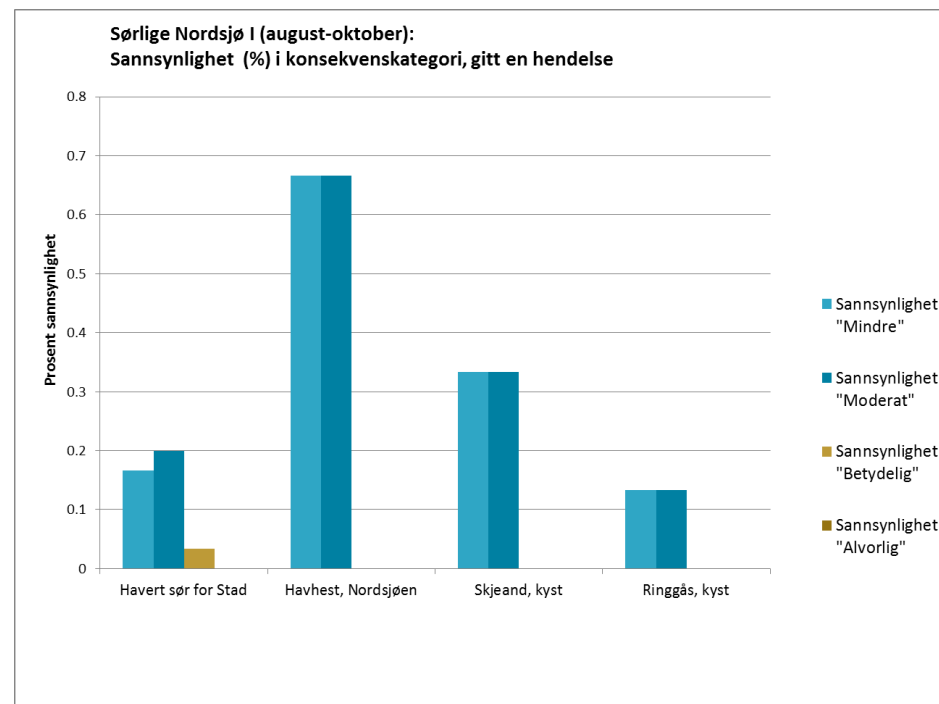
Figur 61 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli),



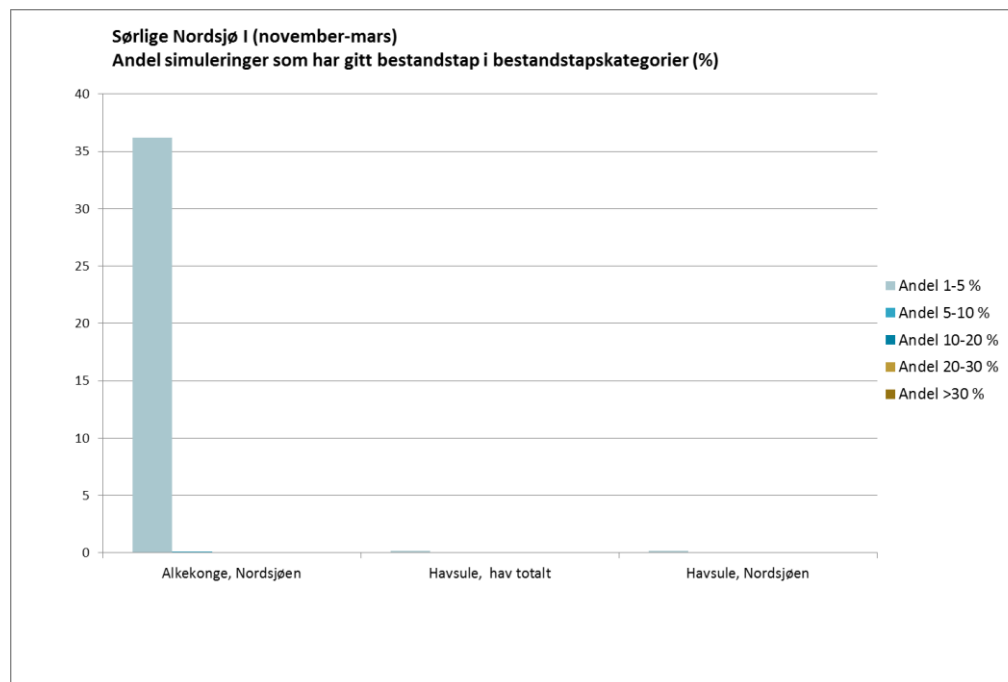
Figur 62 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse, i april-juli.



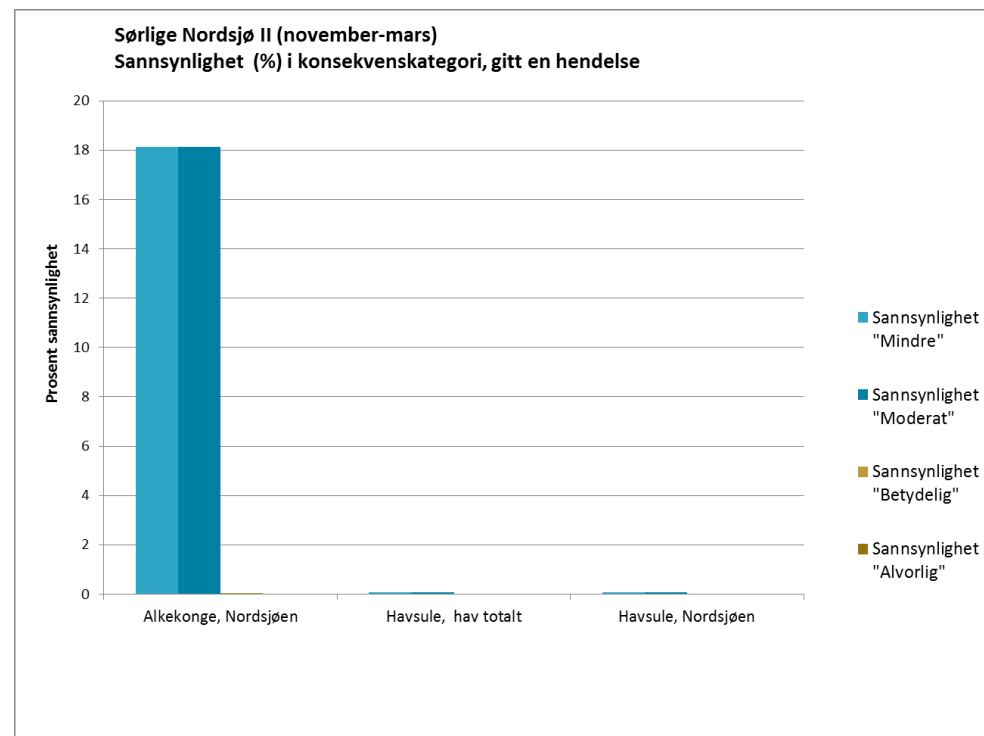
Figur 63 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober),



Figur 64 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse, august til oktober



Figur 65 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars)

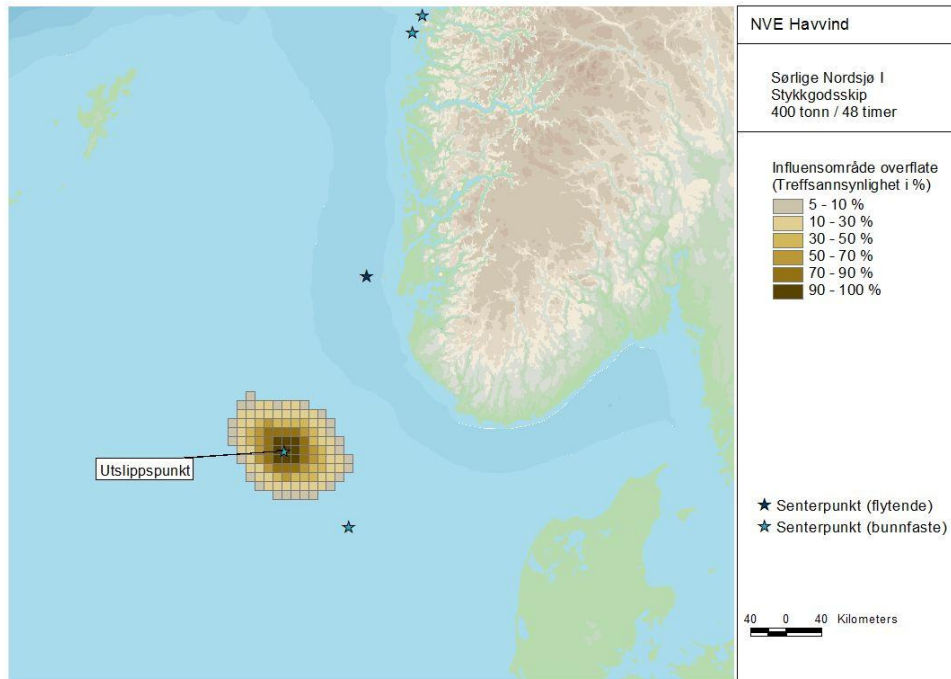


Figur 66 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse, (november-mars)

13.3 1B Sørliche Nordsjø II – Stykkgodsskip

13.3.1 Influensområde helår

Influensområdet for et utslipp av marin diesel fra stykkgodsskip (400 tonn over 48 timer) ved utslippspunkt for Sørliche Nordsjø I er vist i Figur 68.



Figur 67 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer .

13.3.2 Konsekvenspotensial

For dette scenariet er det ingen bestandstap over 1 %, i noen simulering gjennom hele året. og det vises derfor heller ingen figurer.

For simuleringene foretatt i april- juli hadde følgende arter 0-1 % bestandstap i samtlige simuleringer foretatt i april-juni (rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Alke, lunde, havhest, gråmåke, fiskemåke, svartbak, havsule, krykkje og lomvi i Nordsjøen. Ingen andre arter hadde bestandstap i noen simuleringer.

I august-oktober hadde følgende arter bestandstap mellom 0-1 % i alle simuleringer foretatt i perioden: Alkekonge, alke, lunde, havhest, gråmåke, fiskemåke, svartbak, havsule, krykkje og lomvi. Ingen andre arter hadde bestandstap i noen simuleringer.

I november-mars hadde følgende arter bestandstap mellom 0-1 % i alle simuleringer foretatt i perioden: Alkekonge, alke, lunde, havhest, gråmåke, fiskemåke, polarmåke, svartbak, havsule, krykkje og lomvi. Ingen andre arter hadde bestandstap i noen simuleringer.

Tabell 21 viser arter med 0-1 % bestandstap i alle eller noen/enkelte simuleringer. For samtlige andre arter var det ingen bestandstap i noen simuleringer. Bestandstap < 1% gir ikke utslag i miljørisikoanalyser etter MIRA-metoden.

Tabell 21 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 1B). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

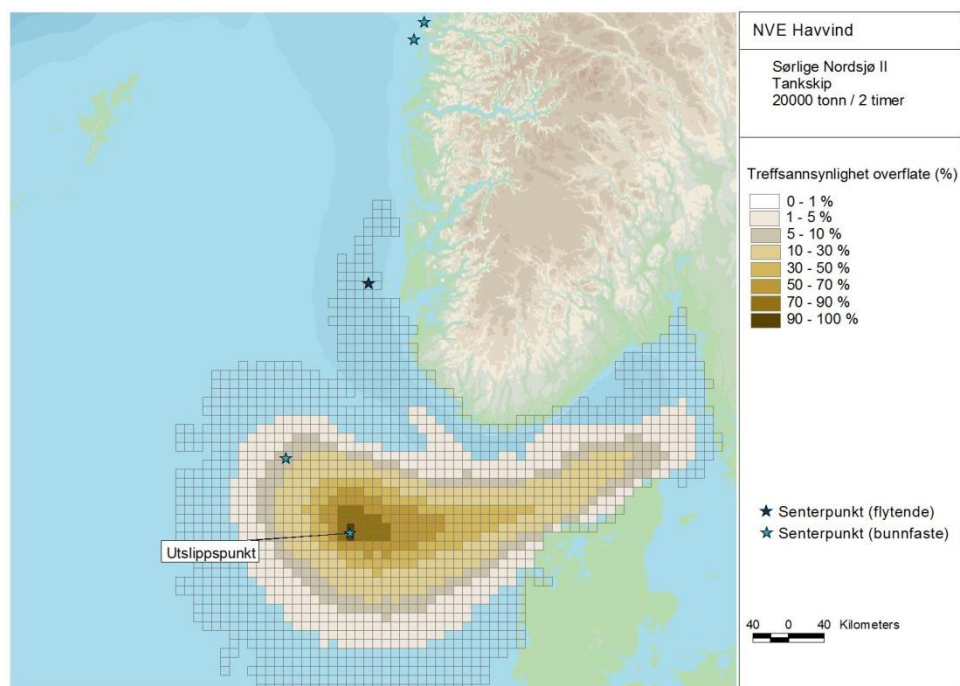
Sørlege Nordsjø I (stykkgodsskip)									
Sørlege Nordsjø stykkgoods	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestands-tap	Max. best.tap
Art									
Alke, Nordsjøen	0	2970	0	0	0	0	0	4,16E-09	1,24E-05
Lunde, Nordsjøen	0	2970	0	0	0	0	0	8,00E-08	0,000246
Havhest, Nordsjøen	0	2970	0	0	0	0	0	1,10E-07	0,000333
Gråmåke, Nordsjøen	0	2970	0	0	0	0	0	2,00E-08	5,41E-05
Fiskemåke Nordsjøen	0	2970	0	0	0	0	0	2,00E-08	5,99E-05
Svartbak, Nordsjøen	0	2970	0	0	0	0	0	4,00E-08	0,000109
Havsule, Nordsjøen	0	2970	0	0	0	0	0	4,00E-08	0,000125
Krykkje, Nordsjøen	0	2970	0	0	0	0	0	3,00E-08	9,88E-05

Lomvi, Nordsjøen	0	2970	0	0	0	0	0	1,50E-07	0,000453
Alkekonge, Nordsjøen	981	1989	0	0	0	0	0	3,30E-07	0,000987
Polarmåke, Nordsjøen	1731	1239	0	0	0	0	0	5,00E-08	0,000138

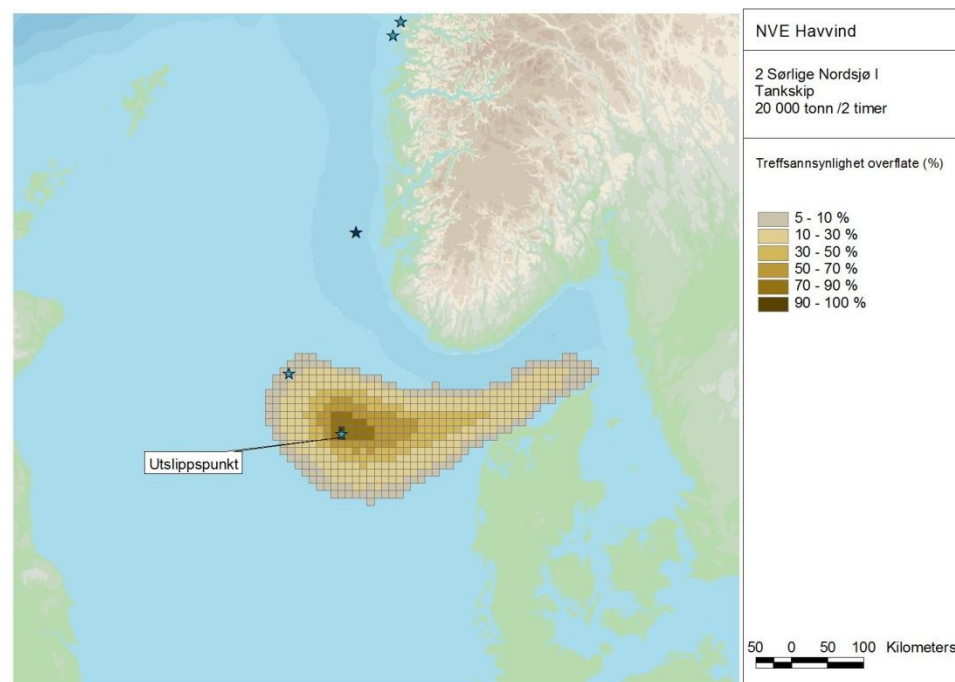
13.4 2 Sørilige Nordsjø II – Oljetanker

13.4.1 Influensområde – helår

Figur 68 viser området som kan berøres i >0% av simuleringene ved tankskiputslipp av 20 000 tonn olje over 2 timer ved utslippspunkt for Sørilige Nordsjø II. Figur 69 viser influensområdet etter definisjonen.



Figur 68 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 20000 tonn råolje over 2 timer .(Viser >0 % treffsannsynlighet)



Figur 69 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 20000 tonn råolje over 2 timer (viser >5 % treffsannsynlighet) .

13.4.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap er vist i Tabell 22, som andel av simuleringene som ga bestandstap i gjeldende kategori.

Følgende arter ga noe bestandstap i alle enkeltsimuleringer, men <1% i samtlige: (rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Alke, lunde, havhest, gråmåke, havsule, krykkje og lomvi i Nordsjøen.

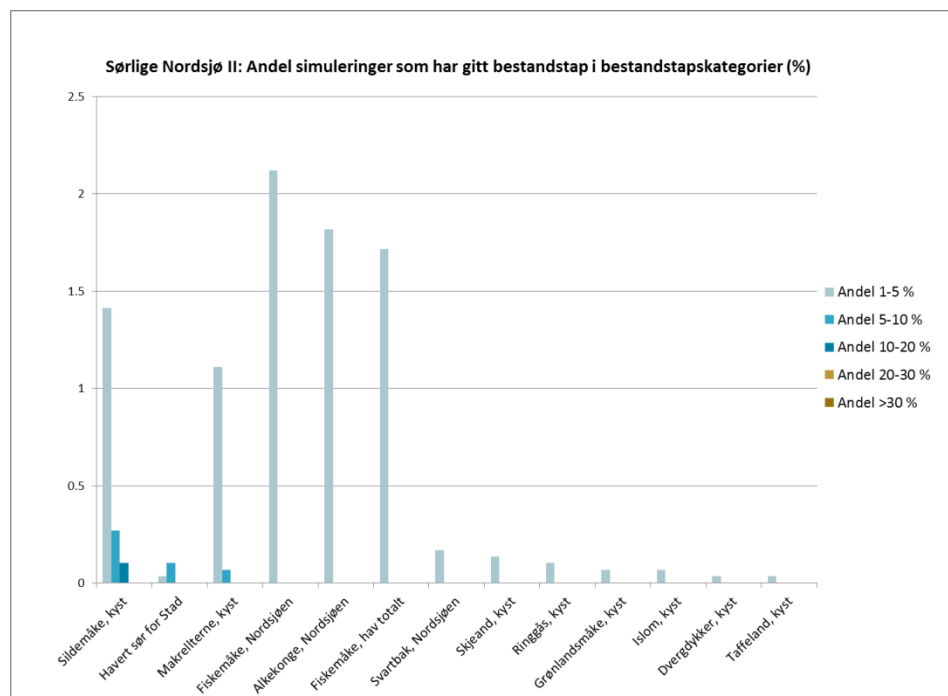
Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer: Polarmåke i Nordsjøen, samt kystnære bestander av havhest, krykkje, lomvi, svartbak, tyvjo, rødnebbterne, fiskemåke, lunde, ærfugl, teist, storskarv, smålom, toppskarv, alke, storlom, sjøorre, gulnebbblom, stellerand, knekkand, praktærfugl, siland, tjeld, gravand, steinvender, grågå, knoppsvane, stokkand, svartand, alkekonge, brunnakke, gråhegre, gråstrupedykker, havelle, hvtkinnå, krikand, kvinand, laksand, polarmåke, sangsvane, toppand, fjæreplytt, havsule, horndykker, stjertand, toppdykker og tundragå. Øvrige arter gir ikke bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse der en oljetanker kolliderer med vindmølle i Sørliche Nordsjø II og slipper ut 20000 tonn råolje over 2 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist Figur 70 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 71. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 72 og Figur 73, for august-oktober i Figur 74 og Figur 75, samt i vinterperioden november-mars i Figur 76 og Figur 77.

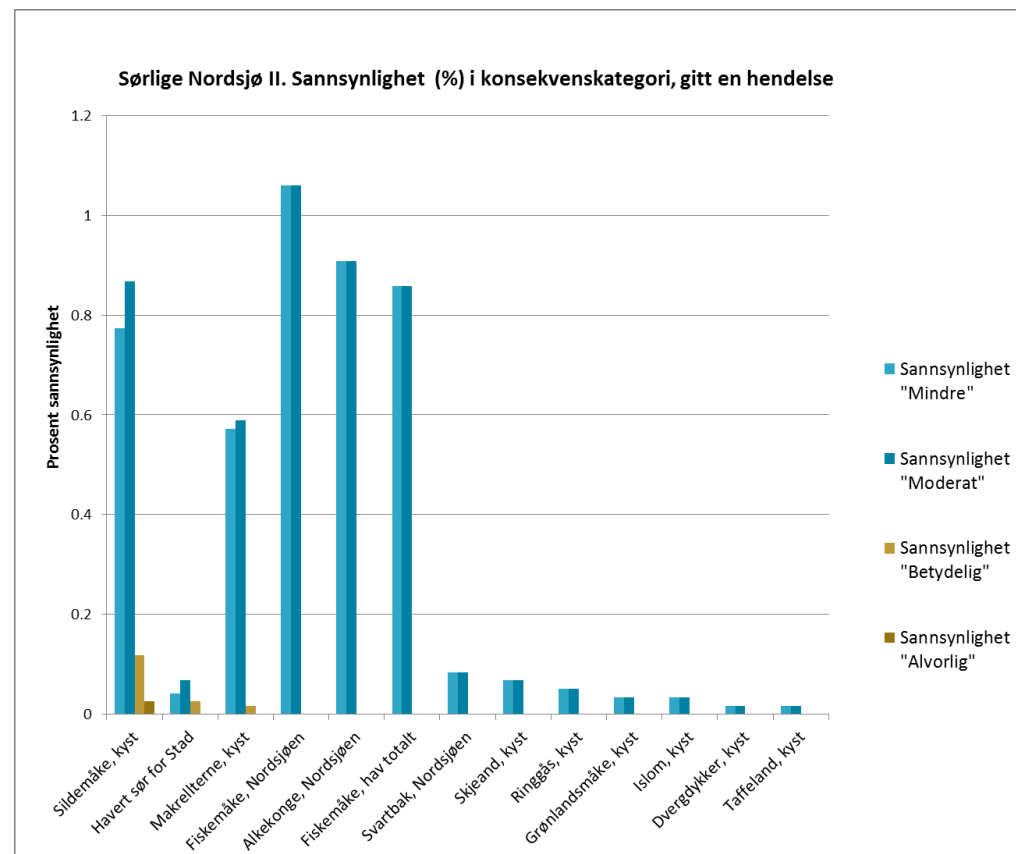
Tabell 22 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 2). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Sørliche Nordsjø II (Oljetanker)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestandstap	Max. best.tap
Sildemåke, kyst	2799	119	42	8	3	0	0	6,09E-05	0,181055
Havert sør for Stad	2967	0	1	3	0	0	0	2,52E-05	0,075
Makrellterne, kyst	2776	160	33	2	0	0	0	2,79E-05	0,082991
Fiskemåke, Nordsjøen	0	2908	63	0	0	0	0	6,52E-06	0,019367
Alkekonge, Nordsjøen	981	1936	54	0	0	0	0	1,06E-05	0,031352
Fiskemåke, hav totalt	0	2920	51	0	0	0	0	0,000006	0,017819
Svartbak, Nordsjøen	0	2966	5	0	0	0	0	3,62E-06	0,010757
Skjeand, kyst	2956	11	4	0	0	0	0	8,75E-06	0,026
Ringgå, kyst	2957	11	3	0	0	0	0	9,2E-06	0,027333
Grønlandsmåke, kyst	2813	156	2	0	0	0	0	4,15E-06	0,012329
Islom, kyst	2950	19	2	0	0	0	0	7,07E-06	0,021
Dvergdykker, kyst	2970	0	1	0	0	0	0	9,42E-06	0,028

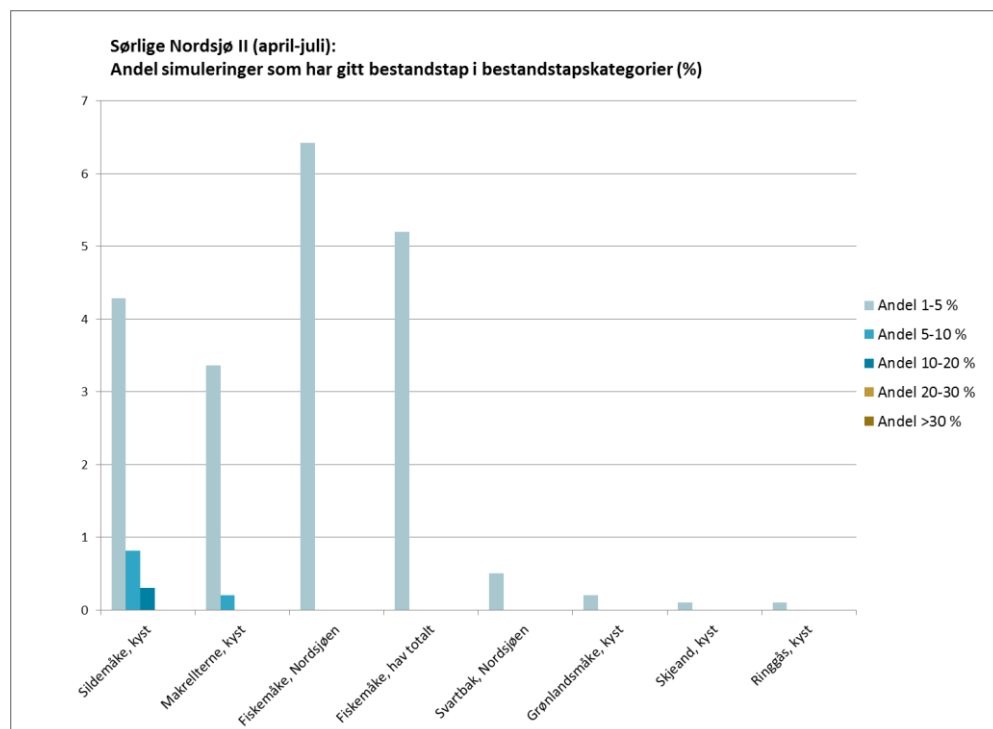
Taffeland, kyst	2970	0	1	0	0	0	0	7,63E-06	0,022667
-----------------	------	---	---	---	---	---	---	----------	----------



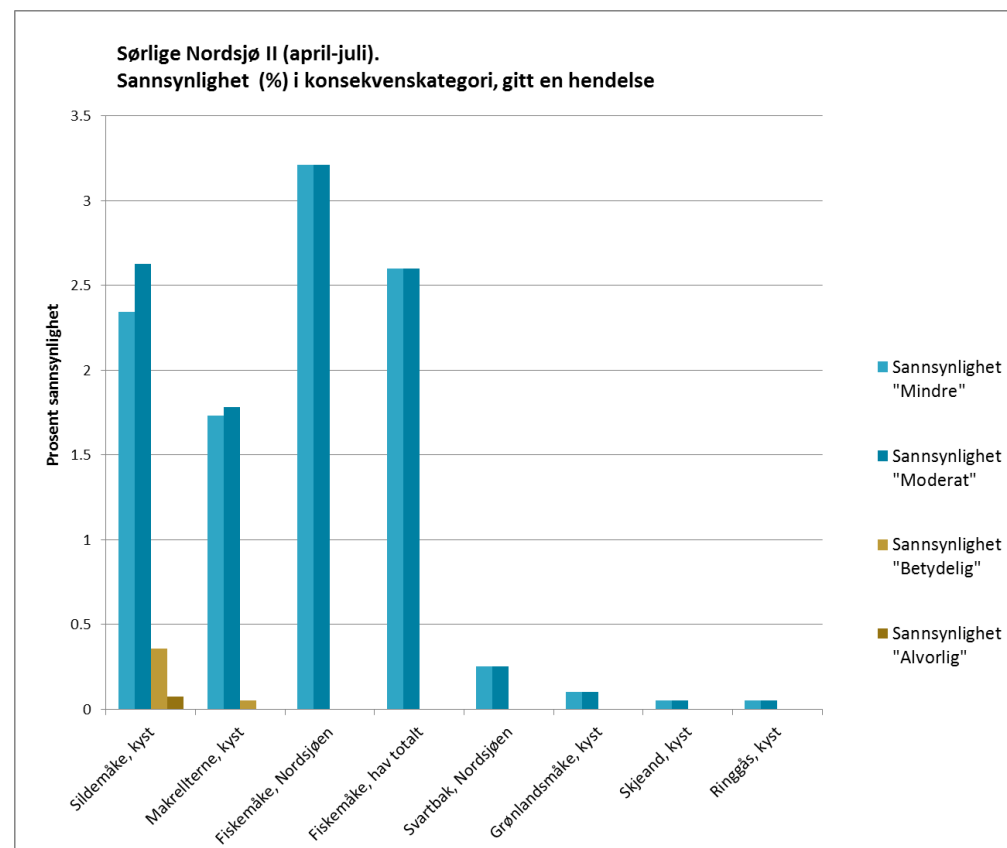
Figur 70 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (helårlig analyse)



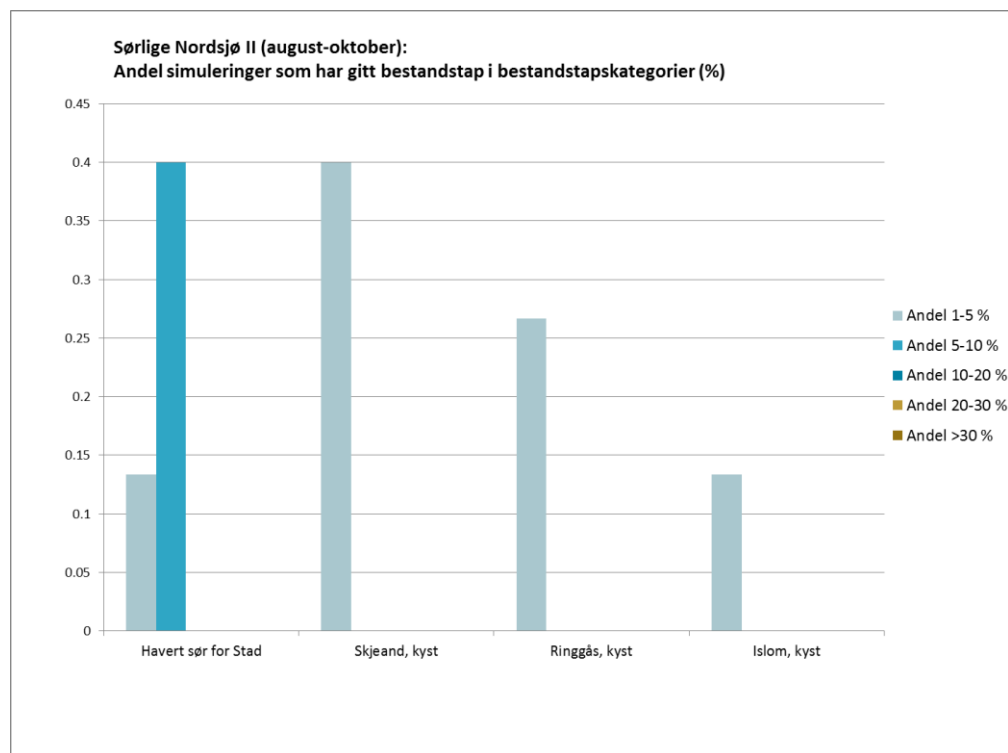
Figur 71 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse, helårlig analyse).



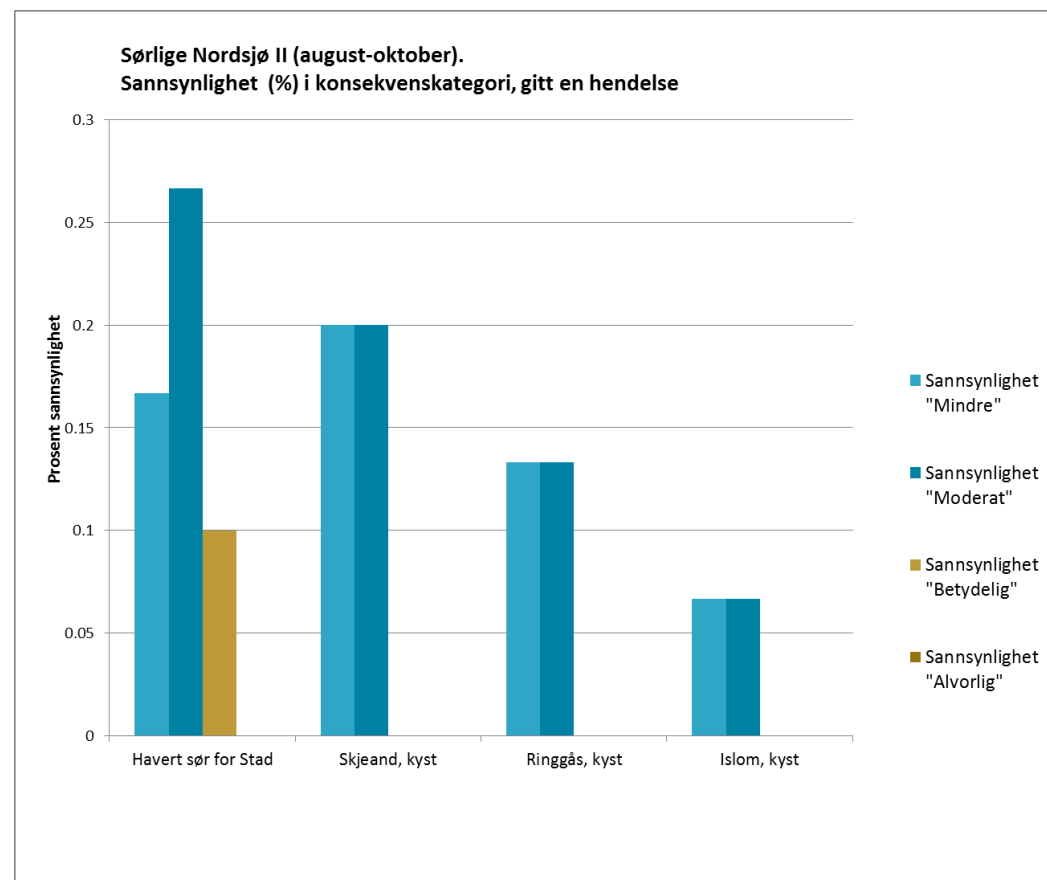
Figur 72 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli)



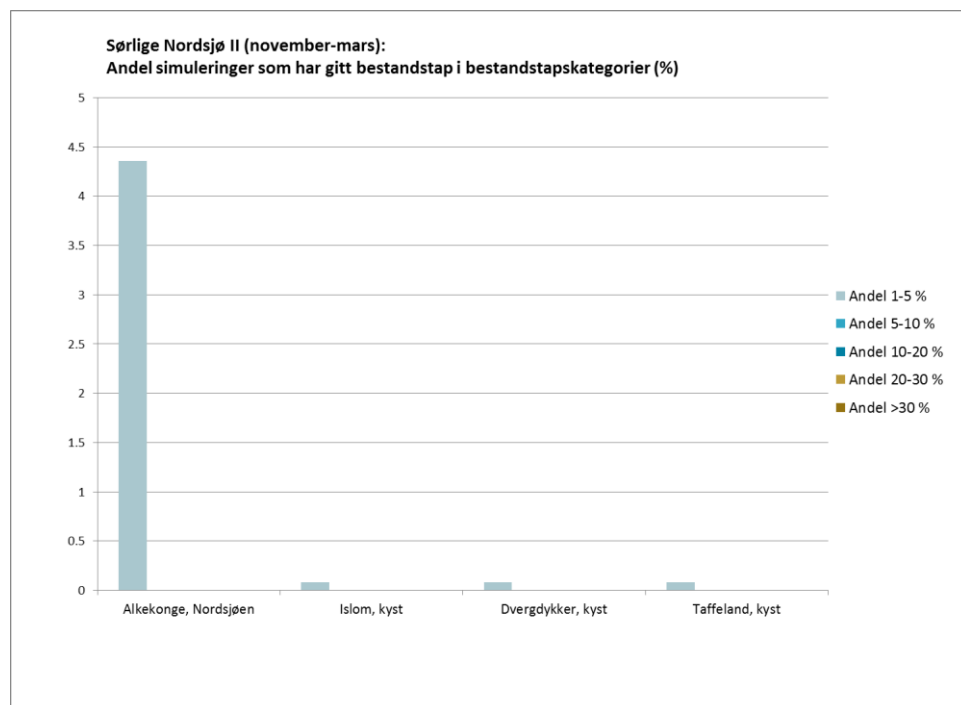
Figur 73 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse, i april-juli.



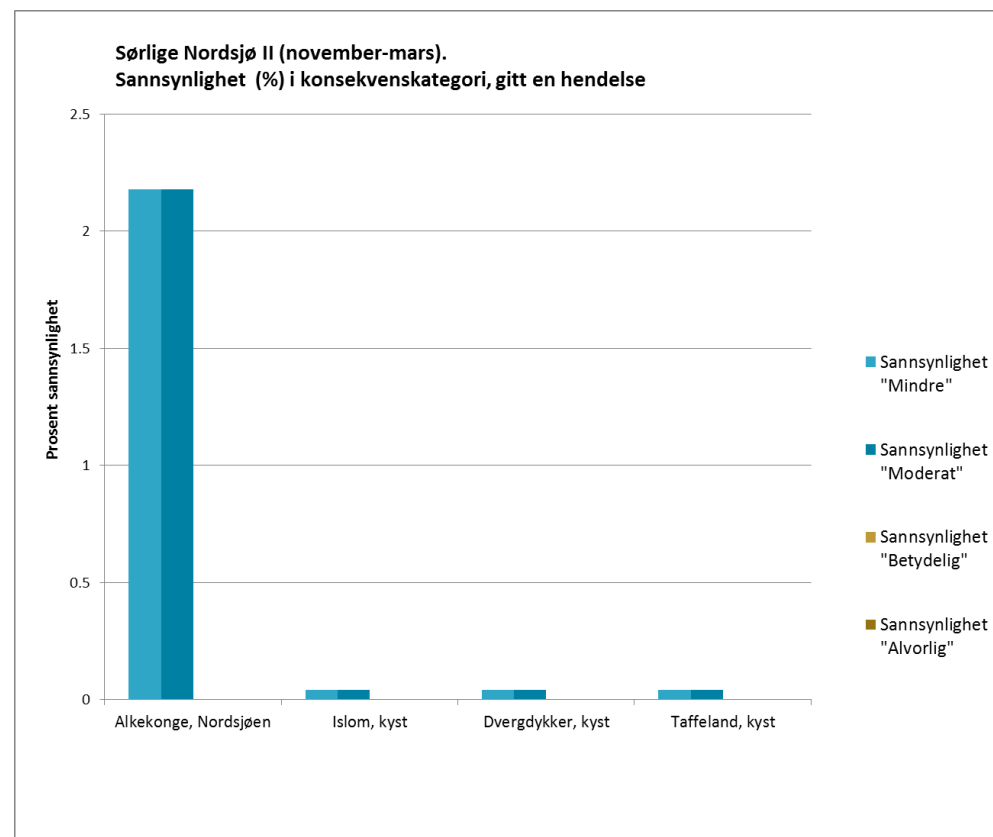
Figur 74 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober).



Figur 75 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse, i august-oktober.



Figur 76 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars)

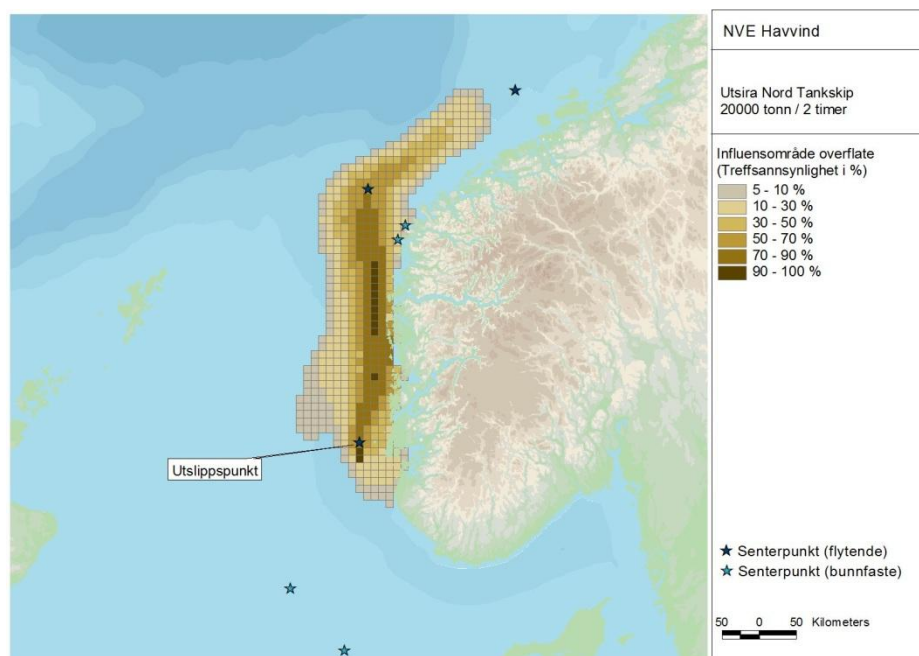


Figur 77 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse, i november-mars.

13.5 3A Utsira Nord – Oljetanker

13.5.1 Influensområde

Figur 78 viser influensområdet etter definisjonen for dette scenariet.



Figur 78 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 20000 tonn råolje over 2 timer (viser >5 % treffsannsynlighet) .

13.5.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 23, som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Alke og lomvi i Nordsjøen ga noe bestandstap i alle enkeltsimuleringer, men <1% i samtlige.

Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer (rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Polarmåke og polarlomvi i Norskehavet, samt kystnære bestander av storlom, teist, gråhegre, tjeld, alkekonge, steinvender, fjæreplytt, polarlomvi, sangsvane, gravand, praktærfugl, polarmåke, hvitkinngås, ismåke, stellerand, krikand, knoppsvane, stjertand, sædgås og dverggås. Øvrige arter gir ikke bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse der en oljetanker kolliderer med vindmølle i Utsira Nord og slipper ut 20000 tonn råolje over 2 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist i Figur 79 og Figur 80 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 81 og Figur 82. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 83, Figur 84, Figur 85 og Figur 86, for august-oktober i Figur 87 og Figur 88, samt i vinterperioden november-mars i Figur 89, Figur 90, Figur 91 og Figur 92.

Tabell 23 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 3A). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Utsira Nord (oljetanker)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestands-tap	Max. best.tap
Sildemåke, kyst	2220	1	1	8	180	233	328	0,000256	0,759928
Knekkand, kyst	2272	314	294	43	22	10	16	0,000271	0,806
Makrelltern e, kyst	2398	65	8	8	305	178	9	0,000142	0,421534
Skjeand, kyst	1808	885	173	46	36	15	8	0,000301	0,894
Toppskarv, kyst	800	1311	482	152	179	46	1	0,000106	0,316387
Alke, kyst	1108	1284	321	126	118	13	1	0,000106	0,315387
Havert sør for Stad	2886	7	27	26	19	5	1	0,000107	0,31875
Havsule, kyst	757	1547	331	161	158	17	0	9,98E-05	0,296528
Rødnebbterne, kyst	2359	112	2	186	304	8	0	9,65E-05	0,286606

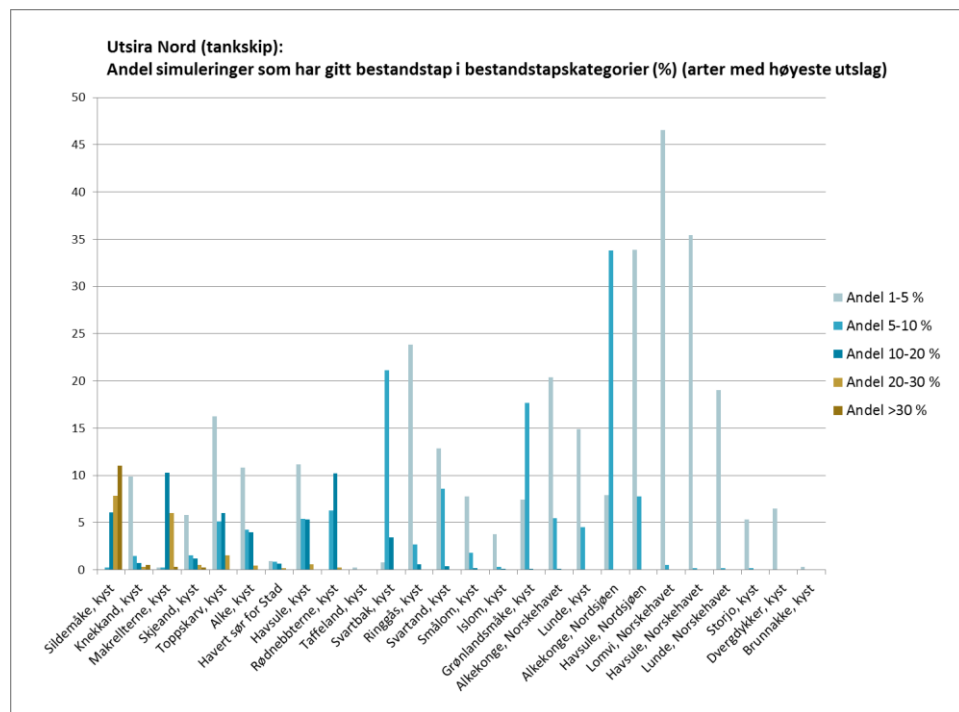
Taffeland, kyst	2946	15	7	1	1	1	0	6,98E-05	0,207333
Svartbak, kyst	1139	1080	23	628	101	0	0	6,49E-05	0,192868
Ringgås, kyst	1811	354	709	79	18	0	0	6,59E-05	0,19589
Svartand, kyst	1818	506	381	255	11	0	0	5,59E-05	0,16598
Smålom, kyst	246	2436	231	53	5	0	0	4,33E-05	0,12876
Islom, kyst	547	2298	112	10	4	0	0	4,53E-05	0,1345
Grønlands måke, kyst	1030	1193	220	525	3	0	0	4,01E-05	0,119023
Alkekonge, Norskehavet	342	1858	606	162	3	0	0	3,95E-05	0,117292
Lunde, kyst	879	1514	442	134	2	0	0	0,000041	0,121804
Alkekonge, Nordsjøen	981	750	234	1005	1	0	0	3,49E-05	0,103809
Havsule, Nordsjøen	0	1734	1006	231	0	0	0	2,37E-05	0,070311
Lomvi, Norskehavet	342	1230	1383	16	0	0	0	2,64E-05	0,078283

Havsule, Norskehave t	342	1570	1053	6	0	0	0	1,97E-05	0,058651
Lunde, Norskehave t	342	2058	565	6	0	0	0	2,73E-05	0,080982
Storjo, kyst	2231	577	158	5	0	0	0	2,87E-05	0,085167
Dvergdykker, kyst	2255	523	192	1	0	0	0	2,15E-05	0,064
Brunnakke, kyst	2714	247	9	1	0	0	0	2,28E-05	0,06779
Lunde, Nordsjøen	0	1984	987	0	0	0	0	1,08E-05	0,031984
Ærfugl, kyst	964	1237	770	0	0	0	0	1,52E-05	0,045269
Havhest, Norskehave t	342	1950	679	0	0	0	0	9,69E-06	0,028784
Krykkje, Nordsjøen	0	2422	549	0	0	0	0	8,07E-06	0,02397
Krykkje, Norskehave t	342	2174	455	0	0	0	0	8,21E-06	0,024381
Svartbak, Nordsjøen	0	2586	385	0	0	0	0	8,35E-06	0,024798
Lomvi, kyst	944	1818	20	0	0	0	0	1,33E-05	0,039614

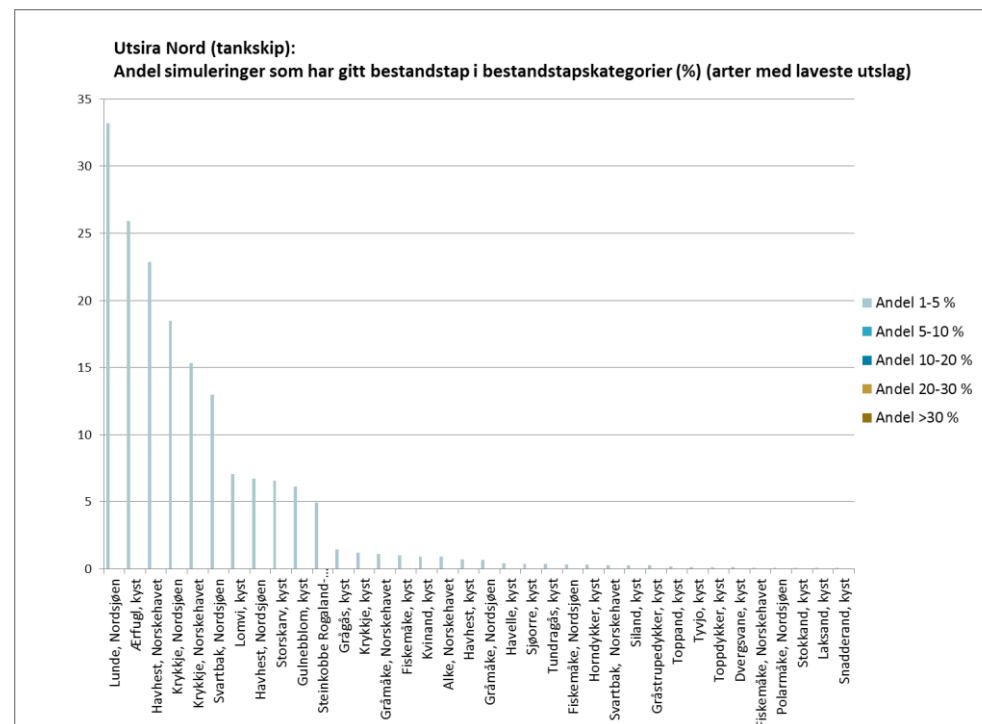
			9						
Havhest, Nordsjøen	0	2772	199	0	0	0	0	8,73E-06	0,025931
Storskarv, kyst	789	1987	195	0	0	0	0	1,05E-05	0,031125
Gulnebblo m, kyst	859	1931	181	0	0	0	0	9,07E-06	0,026933
Steinkobbe Rogaland-LoppHAVet	2351	474	146	0	0	0	0	9,87E-06	0,029311
Grågås, kyst	2267	662	42	0	0	0	0	7,51E-06	0,022318
Krykkje, kyst	857	2079	35	0	0	0	0	5,52E-06	0,016413
Gråmåke, Norskehave t	342	2597	32	0	0	0	0	7,38E-06	0,021938
Fiskemåke, kyst	1347	1595	29	0	0	0	0	6,73E-06	0,020008
Kvinand, kyst	1881	1063	27	0	0	0	0	1,37E-05	0,040571
Alke, Norskehave t	342	2603	26	0	0	0	0	7,7E-06	0,022883
Havhest, kyst	1701	1249	21	0	0	0	0	4,83E-06	0,014343
Gråmåke, Nordsjøen	0	2952	19	0	0	0	0	4,59E-06	0,013635

Havelle, kyst	1657	1302	12	0	0	0	0	4,67E-06	0,01387
Sjørre, kyst	1132	1828	11	0	0	0	0	7,03E-06	0,020873
Tundragås, kyst	2961	0	10	0	0	0	0	1E-05	0,0298
Fiskemåke, Nordsjøen	0	2962	9	0	0	0	0	4,07E-06	0,012093
Horndykker, kyst	2276	686	9	0	0	0	0	1,1E-05	0,03264
Svartbak, Norskehavet	342	2622	7	0	0	0	0	5,1E-06	0,015137
Siland, kyst	1254	1710	7	0	0	0	0	5,63E-06	0,01673
Gråstrupedykker, kyst	2016	948	7	0	0	0	0	1,1E-05	0,0328
Toppand, kyst	2709	258	4	0	0	0	0	8,62E-06	0,0256
Tyvjo, kyst	2221	747	3	0	0	0	0	4,06E-06	0,012063
Toppdykker, kyst	2338	630	3	0	0	0	0	8,62E-06	0,0256
Dvergsvane, kyst	2960	8	3	0	0	0	0	7,85E-06	0,023333
Fiskemåke, Norskehavet	1515	1455	1	0	0	0	0	3,52E-06	0,010454

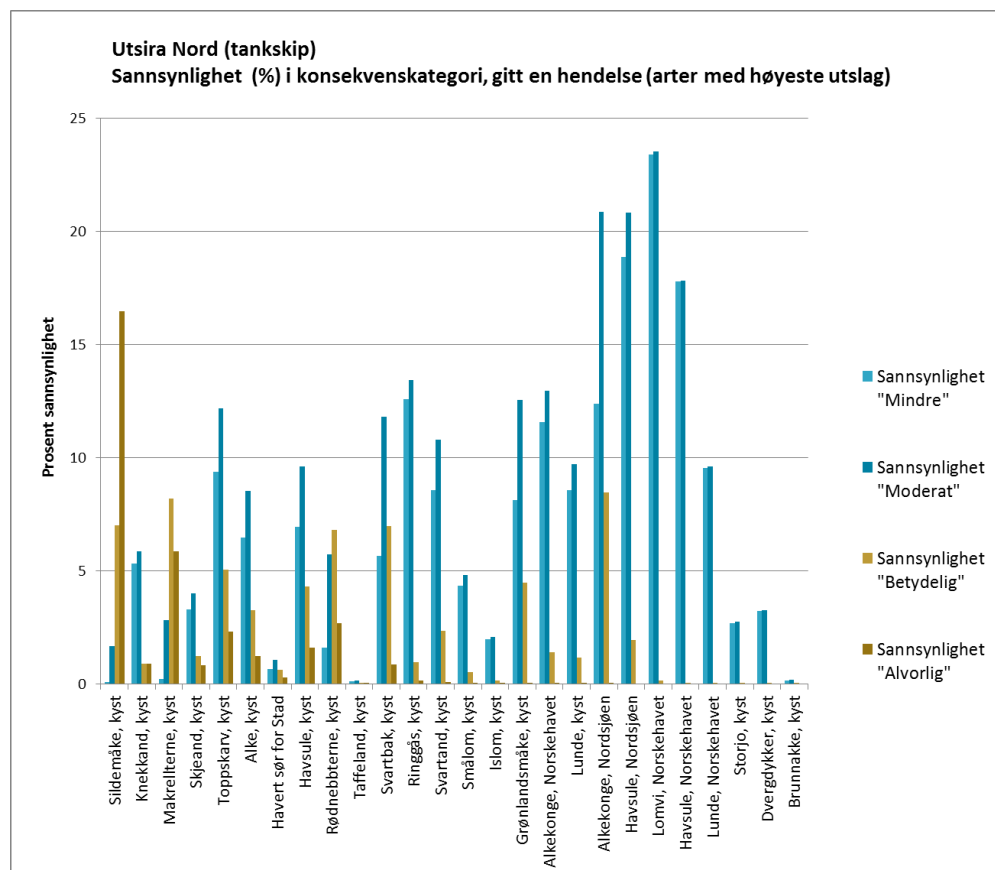
Polarmåke, Nordsjøen	1731	1239	1	0	0	0	0	3,41E-06	0,010119
Stokkand, kyst	1744	1226	1	0	0	0	0	4,44E-06	0,013199
Laksand, kyst	2100	870	1	0	0	0	0	4,52E-06	0,01344
Snadderand, kyst	2956	14	1	0	0	0	0	3,37E-06	0,01



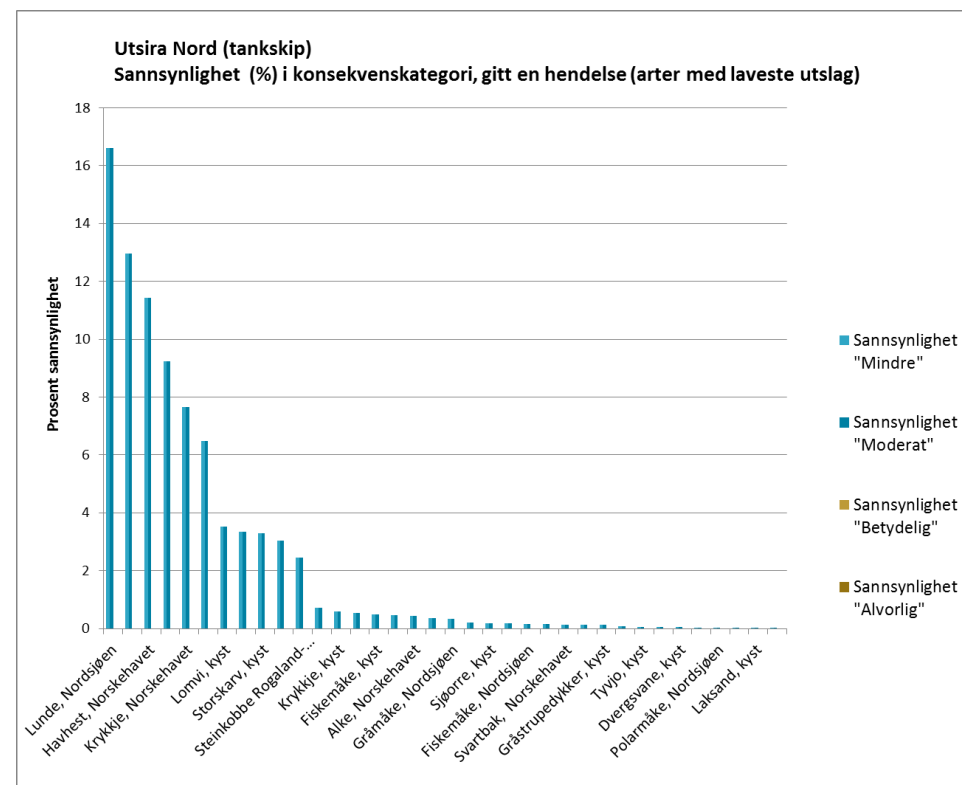
Figur 79 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (hele året) (arter med høyeste utslag)



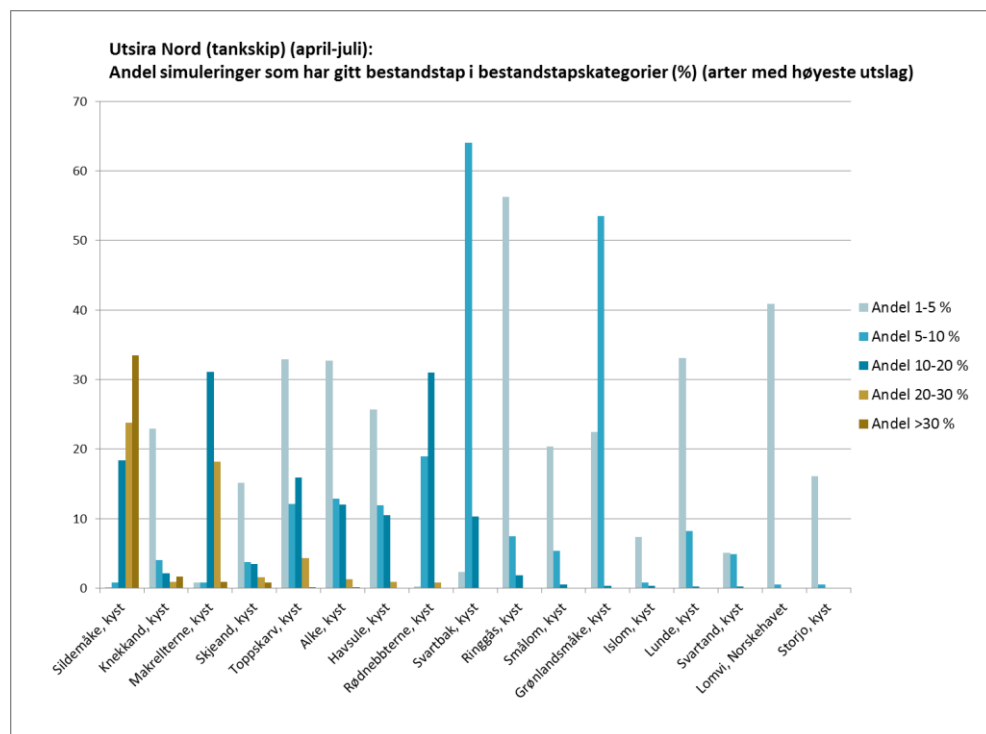
Figur 80 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (hele året) (arter med laveste utslag)



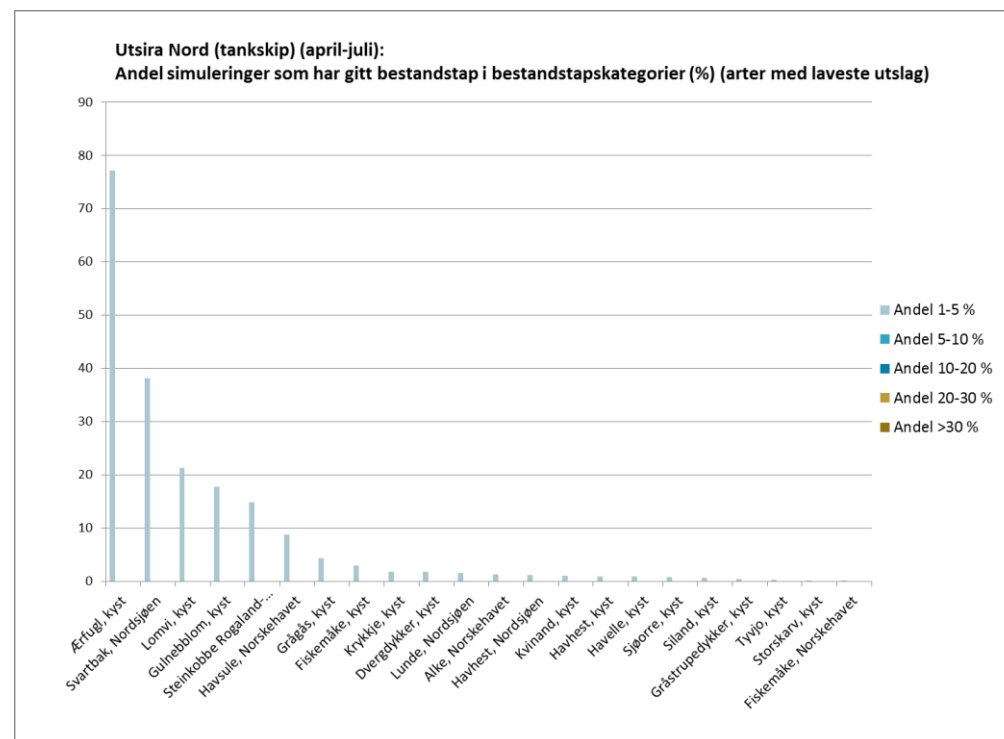
Figur 81 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (helår) (arter med høyeste utslag).



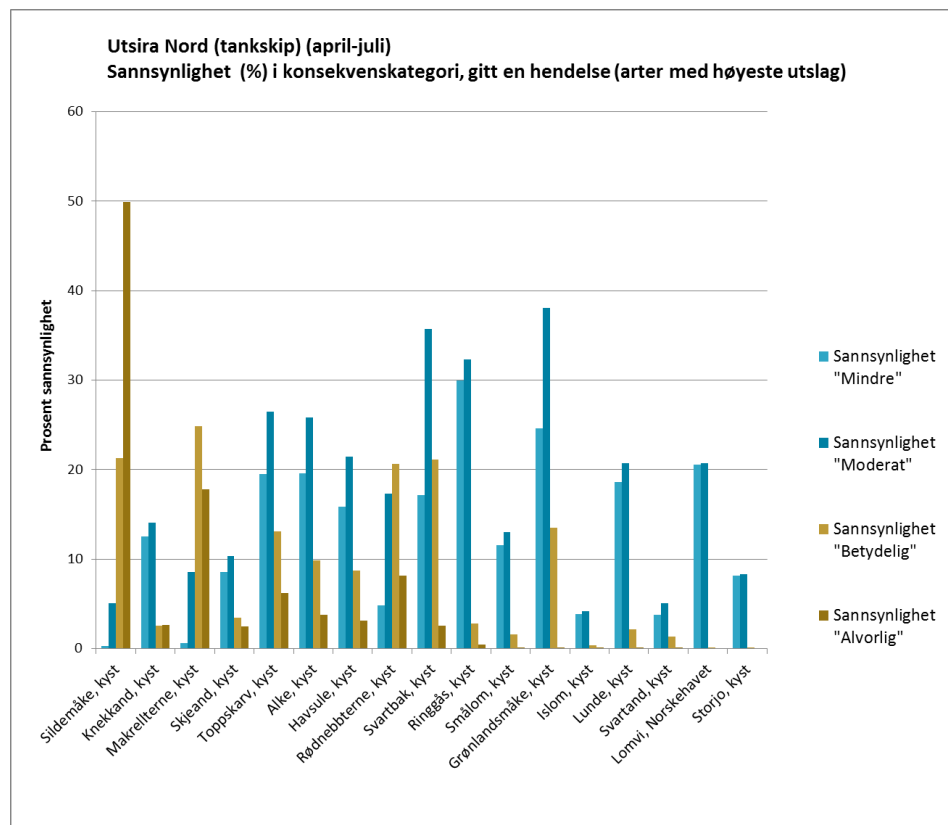
Figur 82 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (helår) (arter med laveste utslag).



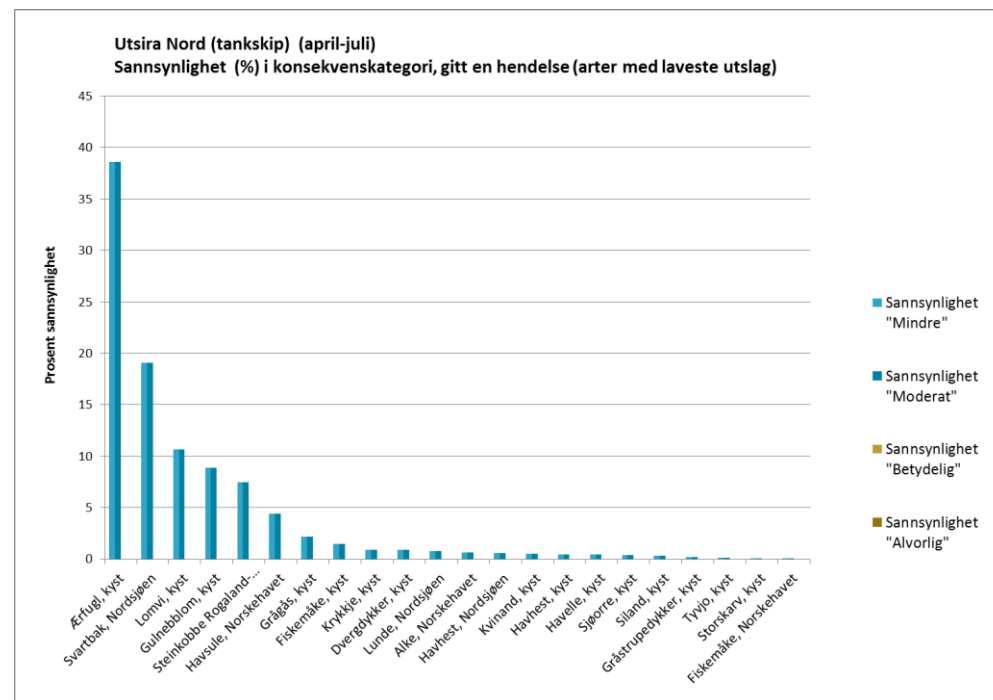
Figur 83 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli) (arter med høyeste utslag)



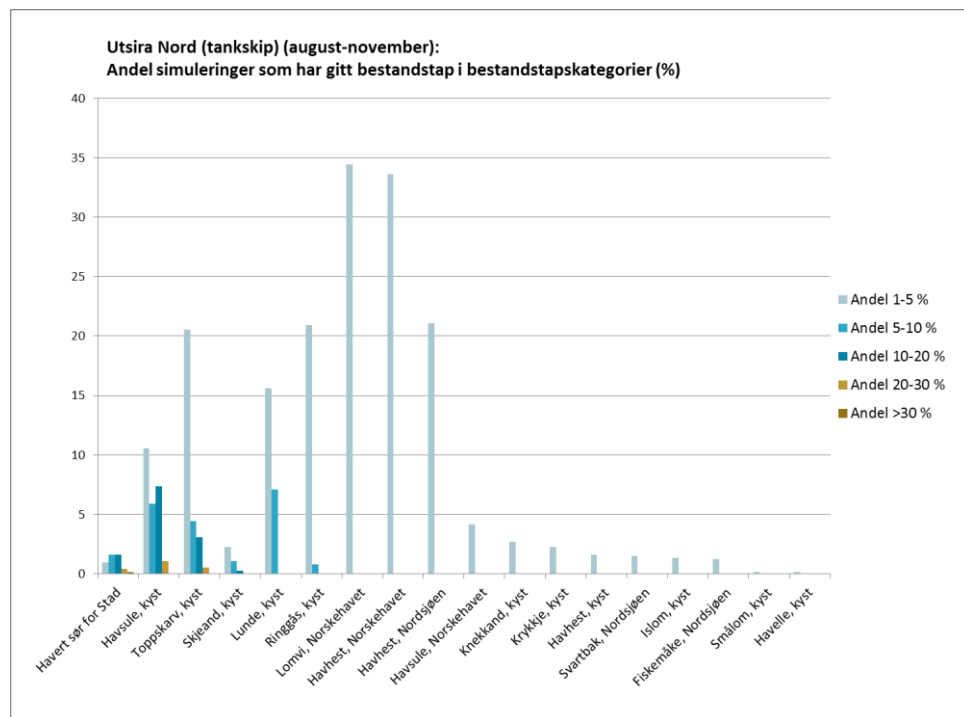
Figur 84 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli) (arter med laveste utslag)



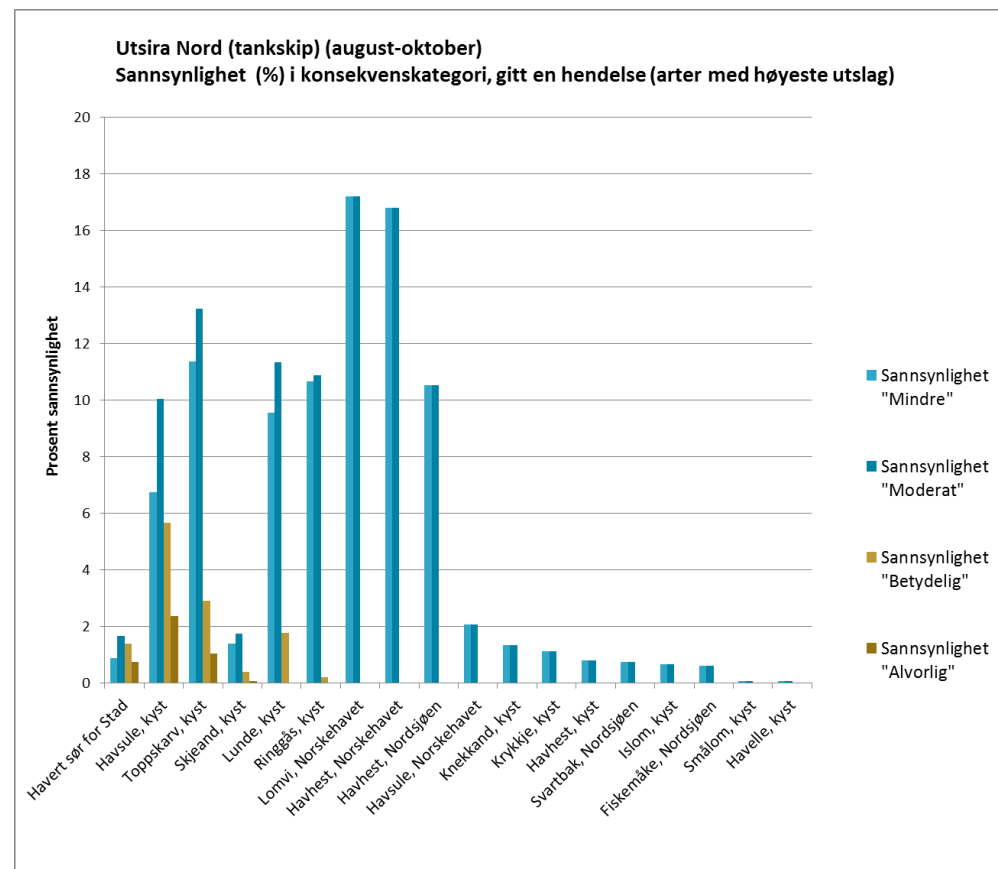
Figur 85 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli) (arter med høyeste utslag).



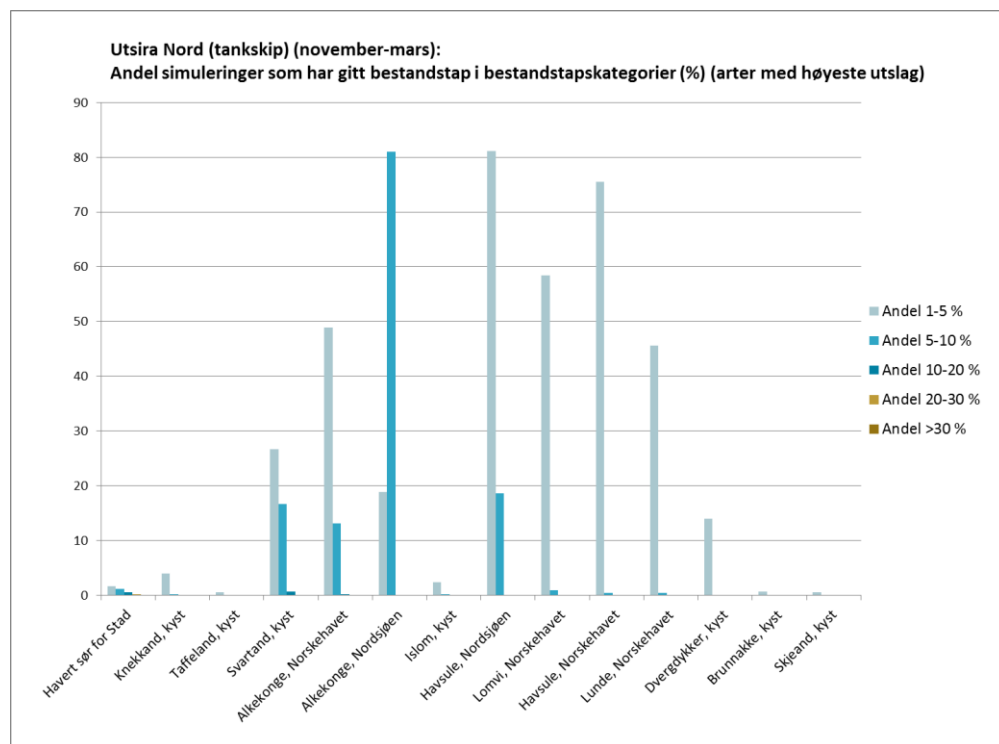
Figur 86 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli) (arter med laveste utslag).



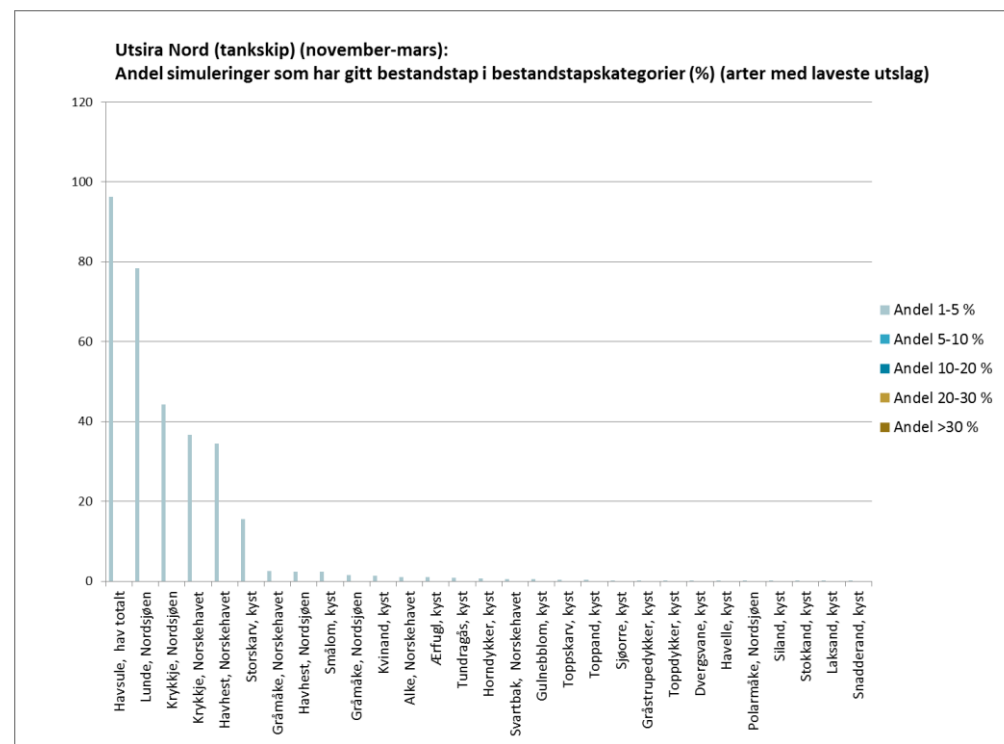
Figur 87 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapscategorier (august-oktober)



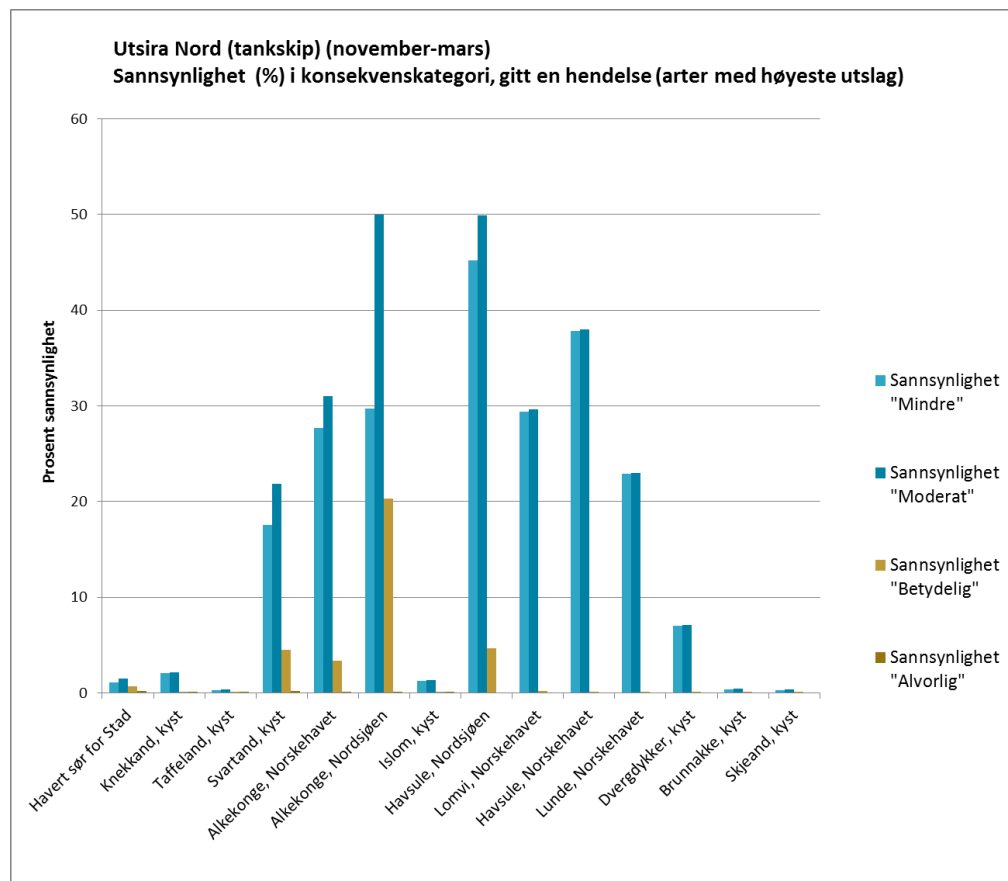
Figur 88 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-oktober).



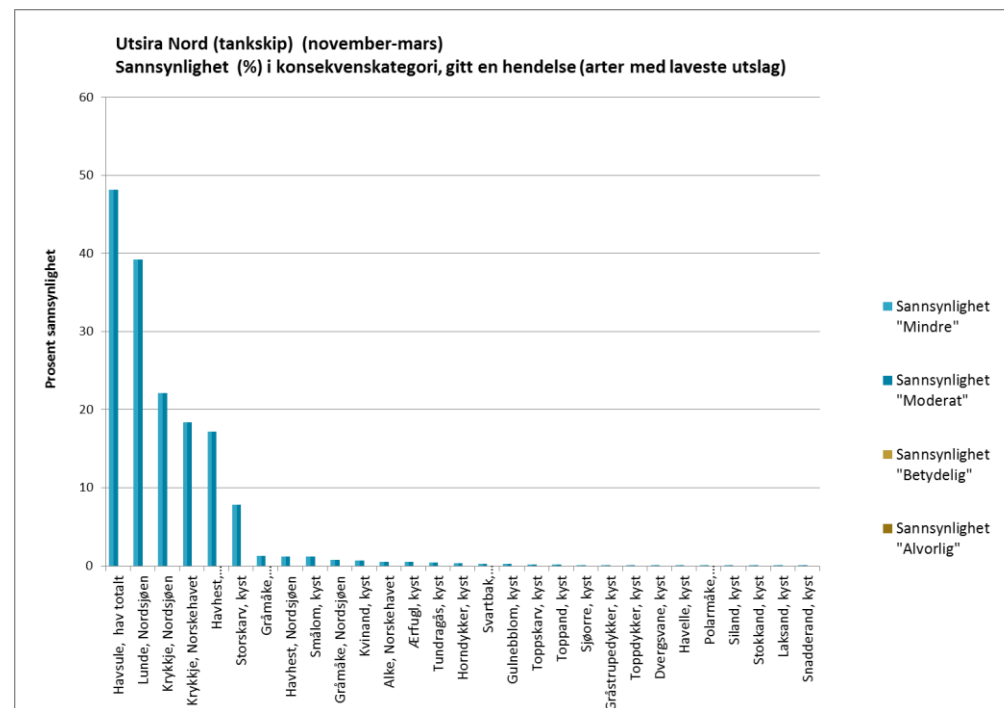
Figur 89 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars) (arter med høyeste utslag)



Figur 90 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars) (arter med laveste utslag)



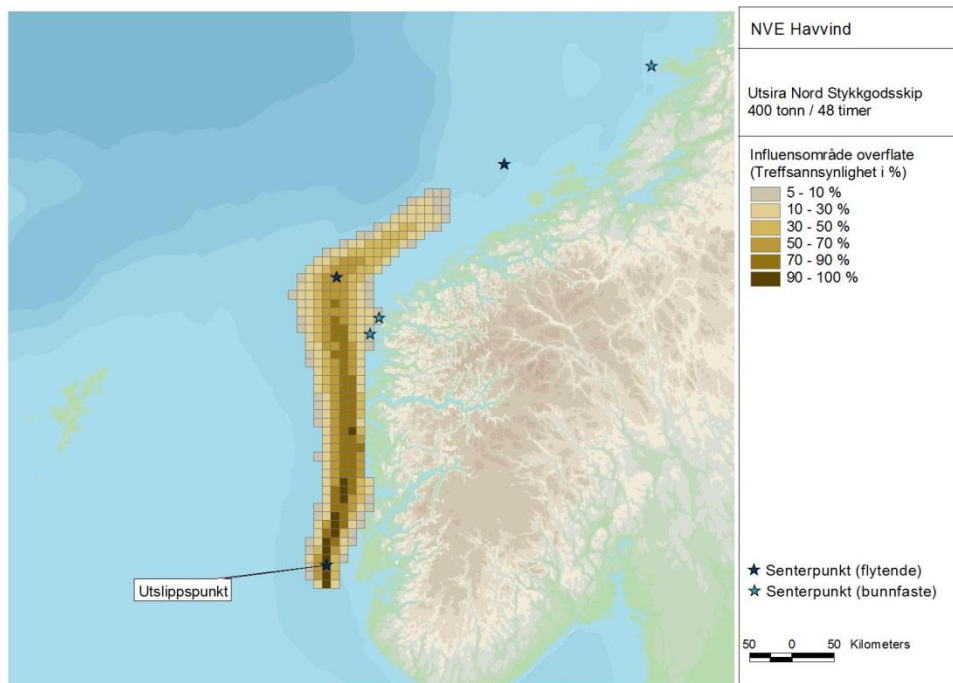
Figur 91 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (november-mars) (arter med høyeste utslag).



Figur 92 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (november-mars) (arter med laveste utslag).

13.6 3B Utsira Nord – Stykkgodsskip

Ved et utslipp av marin diesel (400 tonn over 48 timer) ved Utsira nord er influensområdet som vist i Figur 93.



Figur 93 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer (viser >5 % treffsannsynlighet) .

13.6.1 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 24, som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Følgende arter ga noe bestandstap i alle enkeltsimuleringer (helårlig analyse), men <1% i samtlige: (rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Alke, lunde, havhest, gråmåke, fiskemåke, svartbak, krykkje og lomvi i Nordsjøen.

Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer: polarmåke i Nordsjøen og alkekonge, alke, lunde, havhest, gråmåke, polarmåke, svartbak, havsule, krykkje, lomvi, fiskemåke og polarlomvi i Norskehavet, samt kystnære bestander av krykkje, teist, lunde, havhest, havsule, ærfugl, storskarv, lomvi, alke, fiskemåke, tyvjo, storjo, smålom, siland, tjeld, storlom, grågås, islom, havelle, steinvender, gulnebbblom, alkekonge, gråhegre, kvinand, sjøorre, fjæreplytt, gråstrupedykker, horndykker, stokkand, dvergdykker, laksand, skjeand, gravand, toppdykker, polarlomvi, polarmåke, praktærfugl, stellerand samt steinkobbe (Rogaland-Lopphavet-bestanden). Øvrige arter gir ikke bestandstap i noen simuleringer.

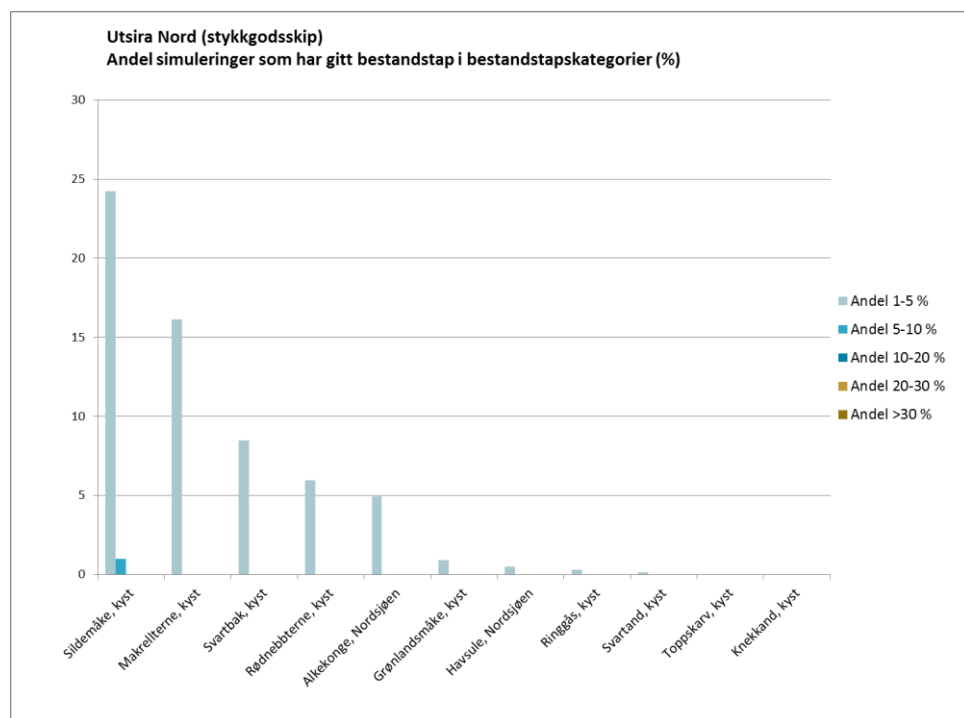
Konsekvenspotensialet ved en hendelse der et stykkgodsskip kolliderer med vindmølle i Utsira Nord og slipper ut 400 tonn råolje over 48 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist i Figur 96 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 97. Tilsvarende resultater er vist for vinterperioden november-mars i Figur 98 og Figur 99.

I august-oktober er alle utslag på artene < 1% bestandstap i alle simuleringer, men det er små utslag på mange arter. Følgende arter i Nordsjøen hadde bestandstap < 1 % i alle simuleringer i august-oktober: Alkekonge, alke, lunde, havhest, gråmåke, fiskemåke, svartbak, havsule, krykkje og lomvi. Følgende arter gir bestandstap < 1 % i noen/enkelte simuleringer: Alkekonge, alke, lunde, havhest, gråmåke, fiskemåke, polarmåke, svartbak, havhest, krykkje og lomvi i Norskehavet. Det samme ga kystnære bestander av havhest, krykkje, lunde, toppskarv, teist, havsule, storskarv, smålom, storlom, islom, gulnebbblom, ringgås og sjøorre.

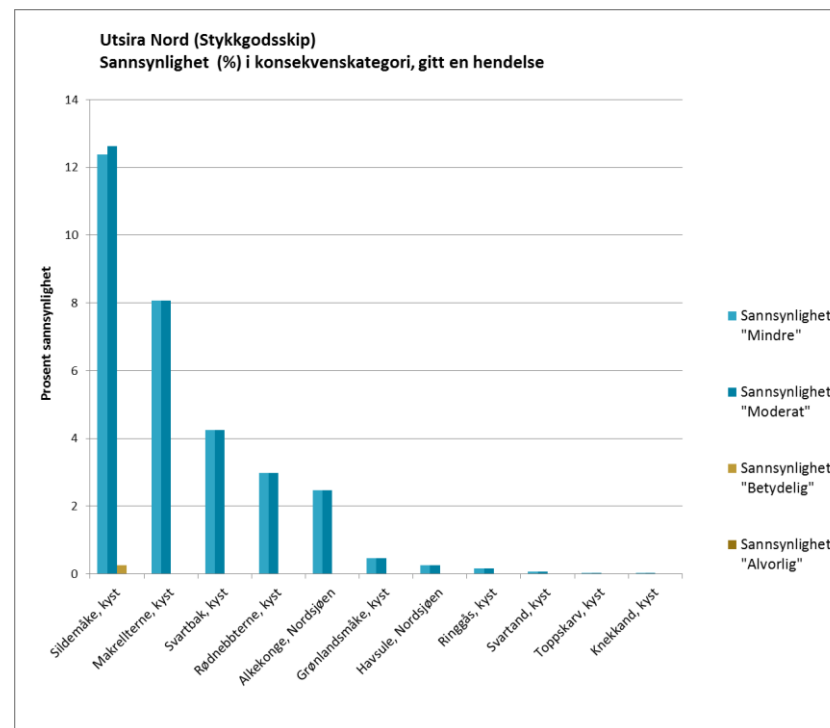
Tabell 24 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 3B). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Utsira Nord (stykkgodsskip)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestands-tap	Max. best.tap
Sildemåke, kyst	2220	0	720	30	0	0	0	2,12E-05	0,062953
Makrelltern e, kyst	2470	21	479	0	0	0	0	1,48E-05	0,044007
Svartbak, kyst	2172	546	252	0	0	0	0	7,08E-06	0,021027
Rødnebbterne, kyst	2462	331	177	0	0	0	0	1,24E-05	0,036683
Alkekonge, Nordsjøen	981	1842	147	0	0	0	0	5,09E-06	0,015105
Grønlands måke, kyst	2139	804	27	0	0	0	0	4,41E-06	0,0131
Havsule, Nordsjøen	0	2955	15	0	0	0	0	3,93E-06	0,01167
Ringgås, kyst	2856	105	9	0	0	0	0	4,12E-06	0,01225
Svartand, kyst	2915	51	4	0	0	0	0	5,82E-06	0,0173

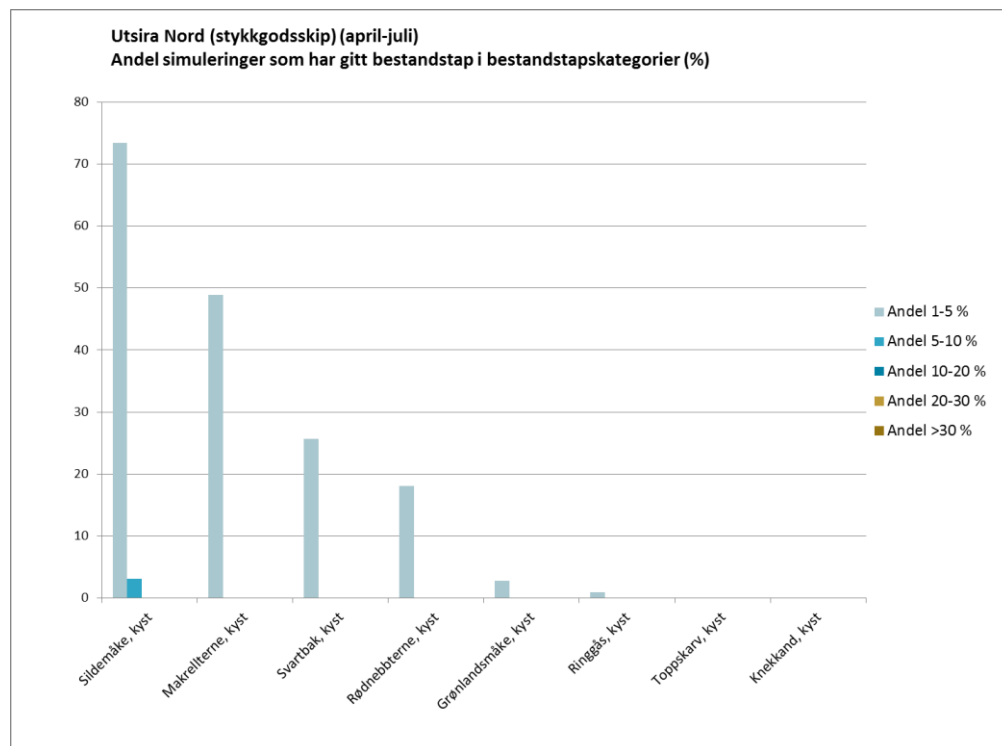
Toppskarv, kyst	1897	107 2	1	0	0	0	0	3,71E-06	0,011004
Knekkand, kyst	2961	8	1	0	0	0	0	3,37E-06	0,01



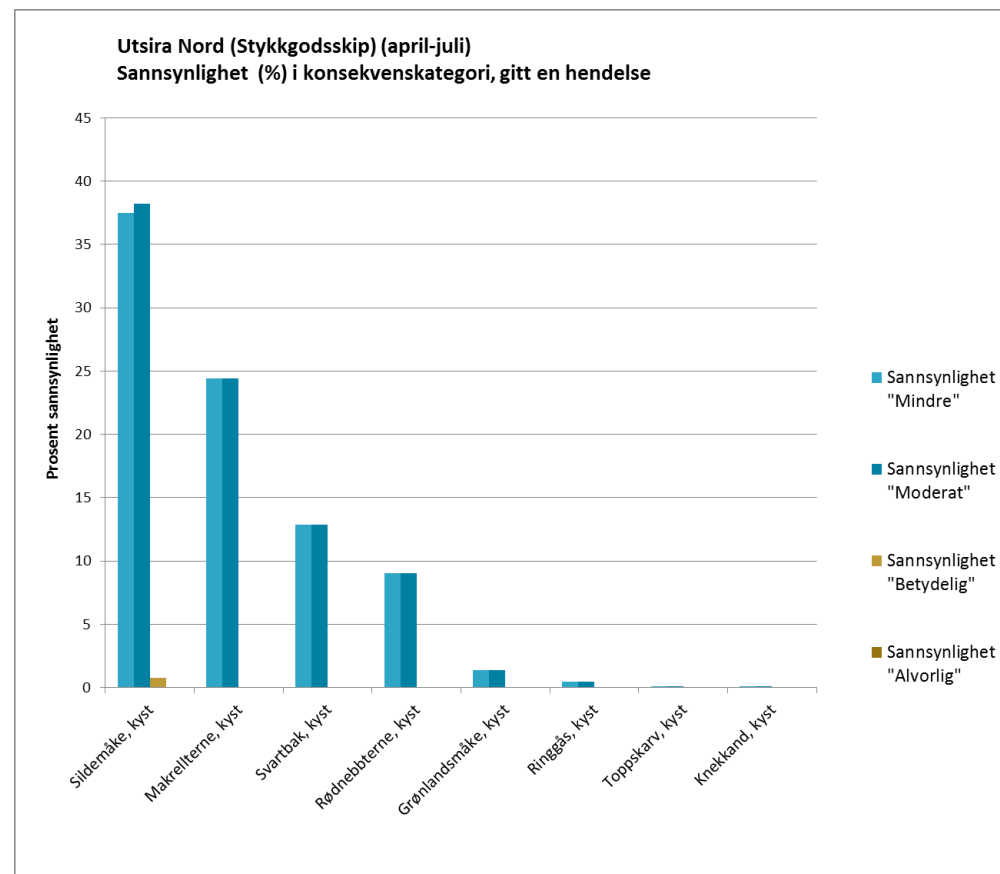
Figur 94 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (helår)



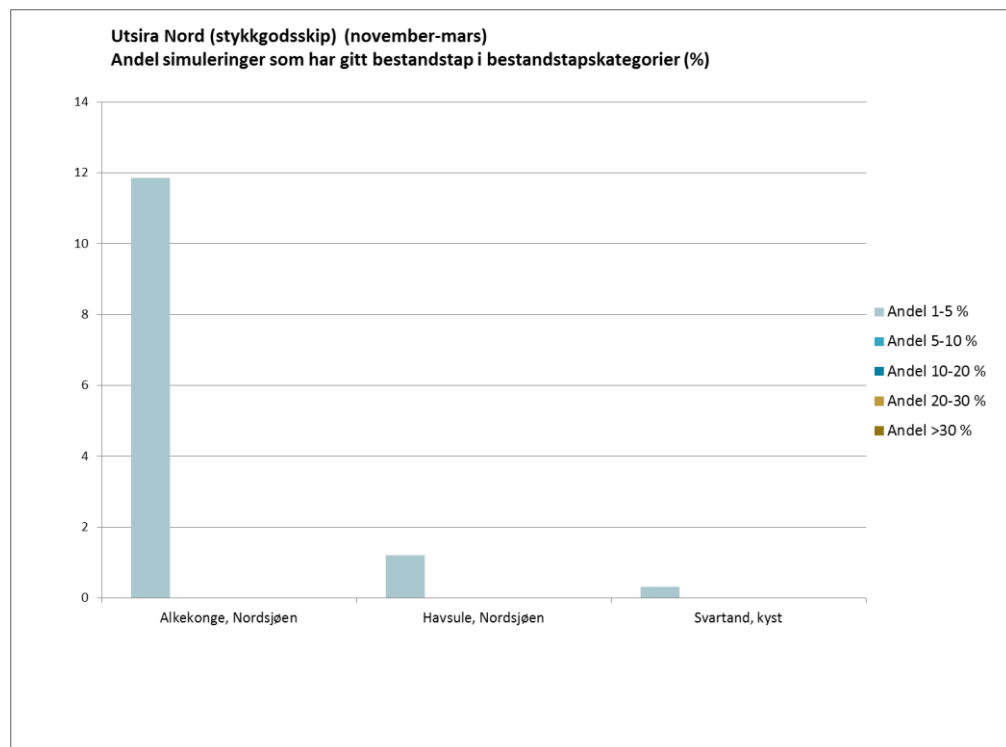
Figur 95 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (helår).



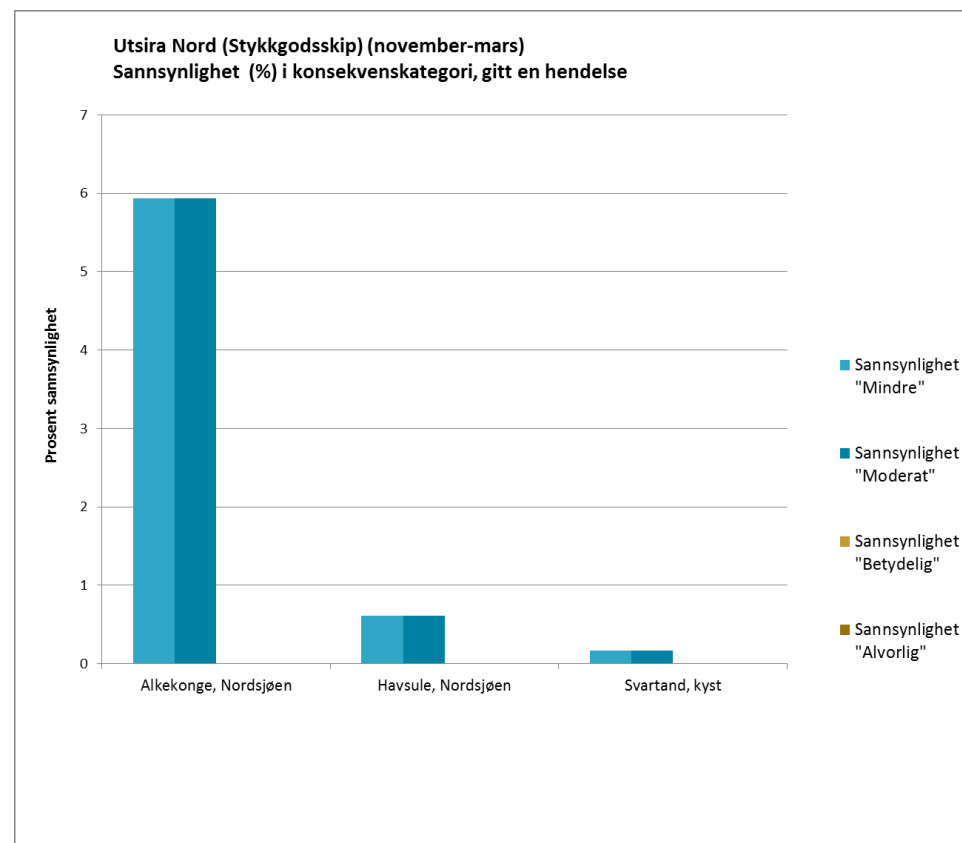
Figur 96 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli)



Figur 97 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse, i (april-juli).



Figur 98 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars)

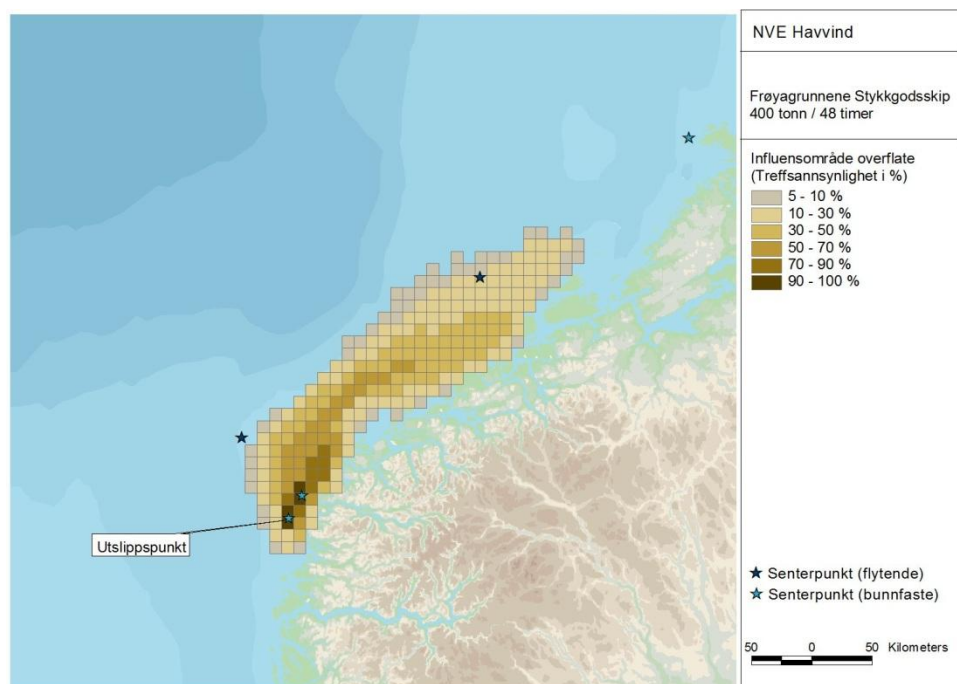


Figur 99 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse, i november-mars.

13.7 4 Frøyagrunnene – Stykkgodsskip

13.7.1 Influensområde

Influensområdet ved utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer, ved utslipp fra et stykkgodsskip ved Frøyagrunnene, er vist i Figur 100.



Figur 100. Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer (viser >5 % treffsannsynlighet) .

13.7.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 25, som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Følgende arter ga noe bestandstap i alle enkeltsimuleringer (helårlig analyse), men <1% i samtlige (rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Alke, havhest, gråmåke, fiskemåke, svartbak, havsule, krykkje og lomvi i Nordsjøen .

Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer: Alke, havhest, gråmåke, polarmåke, svartbak, krykkje, polarlomvi , fiskemåke i Norskehavet, polarmåke i Nordsjøen,

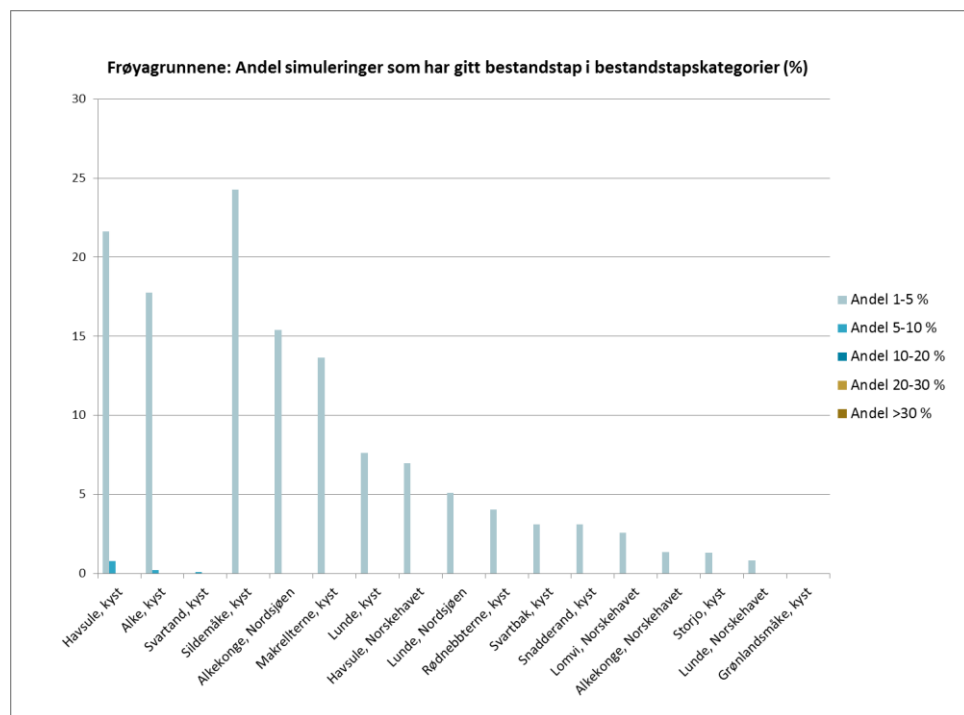
Kystnære bestander av toppskarv, storskarv, teist, ærfugl, krykkje, lomvi, tjeld, havhest, siland, sjøorre, storlom, havelle, gråhegre, smålom, steinvender, polarlomvi, grågå, fiskemåke, tyvjo , gulnebbblom, islom, ærfugl, krykkje, lomvi, kvinand, fjæreplytt, ismåke, sangsvane, alkekonge, stokkand, gråstrupedykker, horndykker, praktærfugl, gravand, dvergdykker, polarmåke, og steinkobbe (Rogaland-Lopphavet-bestanden). Øvrige arter gir ikke bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse der et stykkgodsskip kolliderer med vindmølle på Frøyagrunnene og slipper ut 400 tonn råolje over 48 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist i Figur 101 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 102. Tilsvarende resultater er vist for perioden april-juli i Figur 103 og Figur 104, for august-oktober i Figur 105 og Figur 106, samt for vinterperioden november-mars i Figur 107 og Figur 108.

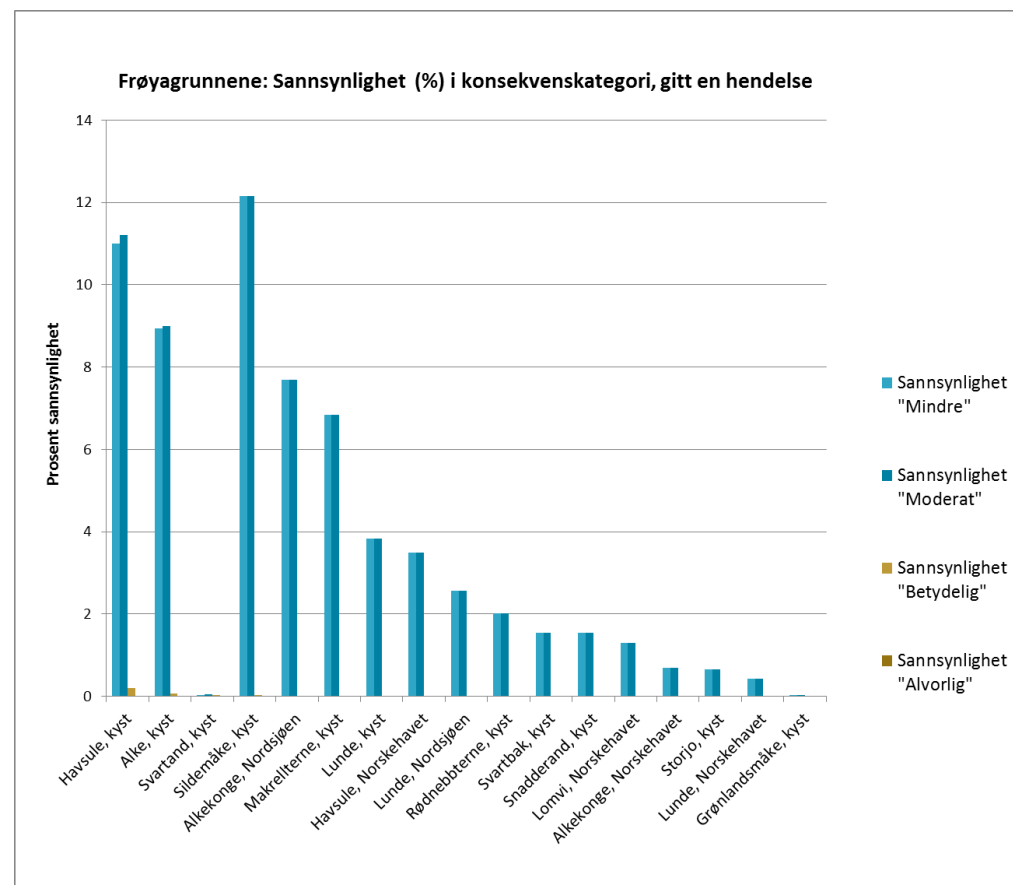
Tabell 25 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 4). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Frøyagrunnene (stykkgodsskip)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestands-tap	Max. best.tap
Havsule, kyst	157 5	729	642	24	0	0	0	2,75E-05	0,081569
Alke, kyst	135 8	107 8	527	7	0	0	0	2,46E-05	0,073025
Svartand, kyst	216 0	807	0	3	0	0	0	2,75E-05	0,08164
Sildemåke, kyst	222 0	28	721	1	0	0	0	1,8E-05	0,053397
Alkekonge, Nordsjøen	981	153 2	457	0	0	0	0	6,79E-06	0,020167
Makrellterne, kyst	247 0	94	406	0	0	0	0	1,12E-05	0,033186
Lunde, kyst	105 9	168 4	227	0	0	0	0	1,08E-05	0,032208
Havsule, Norskehavet	119 5	156 8	207	0	0	0	0	8,12E-06	0,024105
Lunde, Nordsjøen	0	281 8	152	0	0	0	0	5,1E-06	0,015154

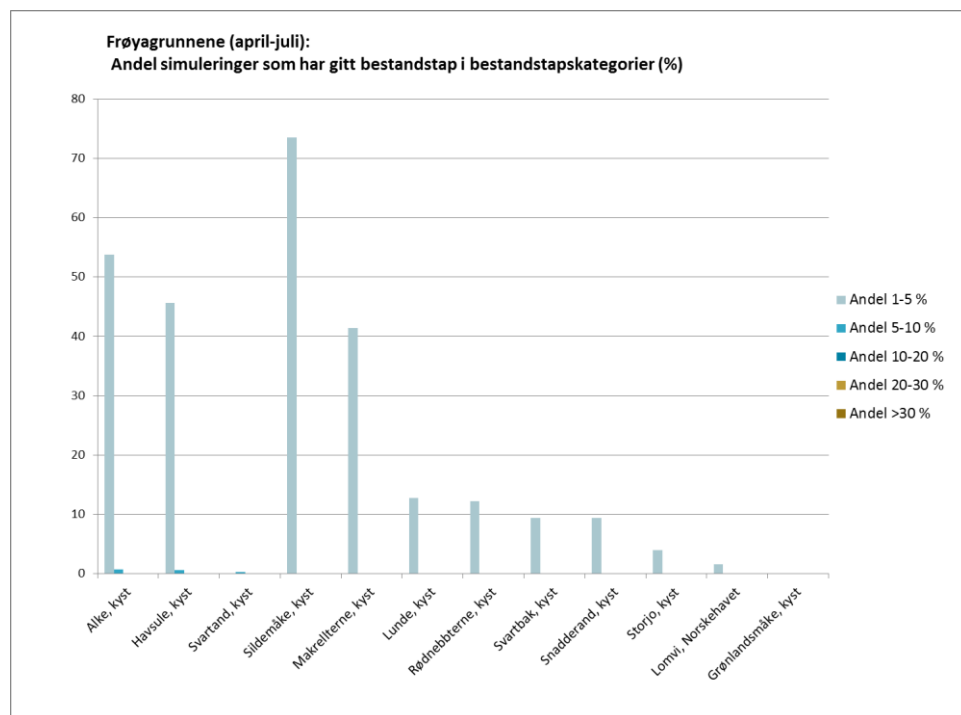
Rødnebbtern e, kyst	247 0	380	120	0	0	0	0	7,46E-06	0,022163
Svartbak, kyst	158 1	129 7	92	0	0	0	0	6,73E-06	0,020001
Snadderand, kyst	287 8	0	92	0	0	0	0	8,08E-06	0,024
Lomvi, Norskehavet	119 5	169 8	77	0	0	0	0	6,82E-06	0,020255
Alkekonge, Norskehavet	119 5	173 4	41	0	0	0	0	9,59E-06	0,028479
Storjo, kyst	222 0	711	39	0	0	0	0	7,45E-06	0,022121
Lunde, Norskehavet	119 5	175 0	25	0	0	0	0	6,02E-06	0,017869
Grønlands-måke, kyst	127 7	169 2	1	0	0	0	0	3,95E-06	0,01172



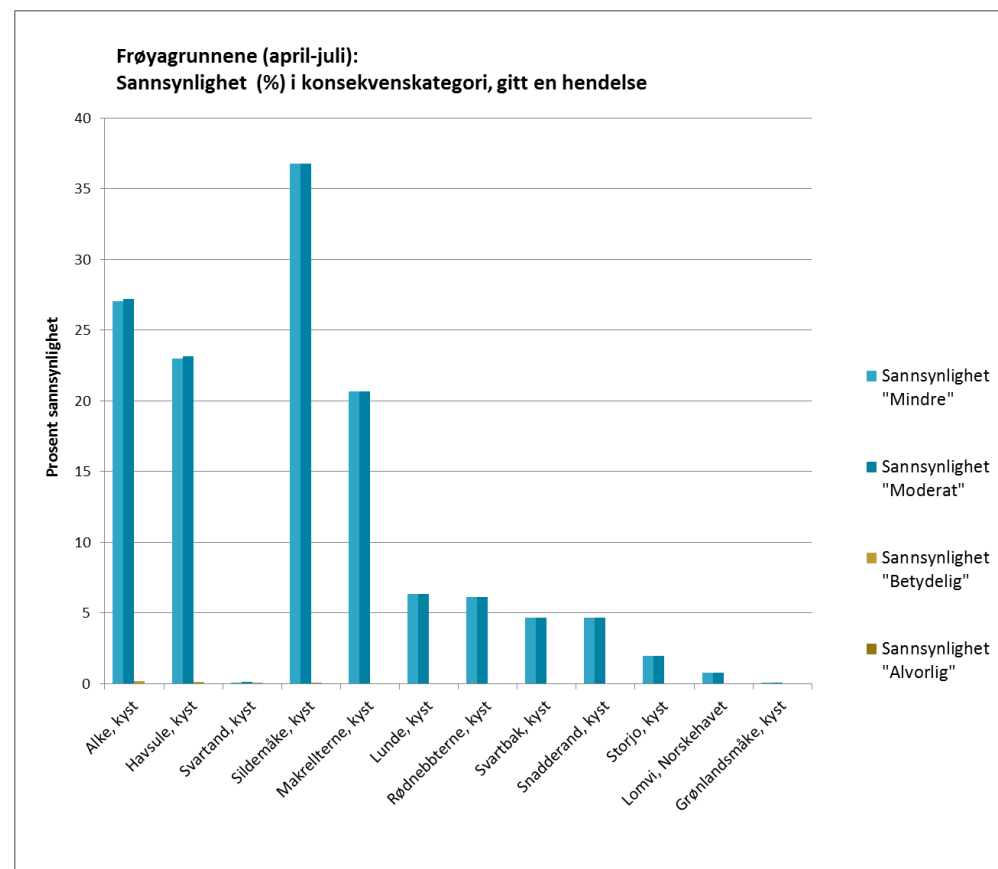
Figur 101 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (helår)



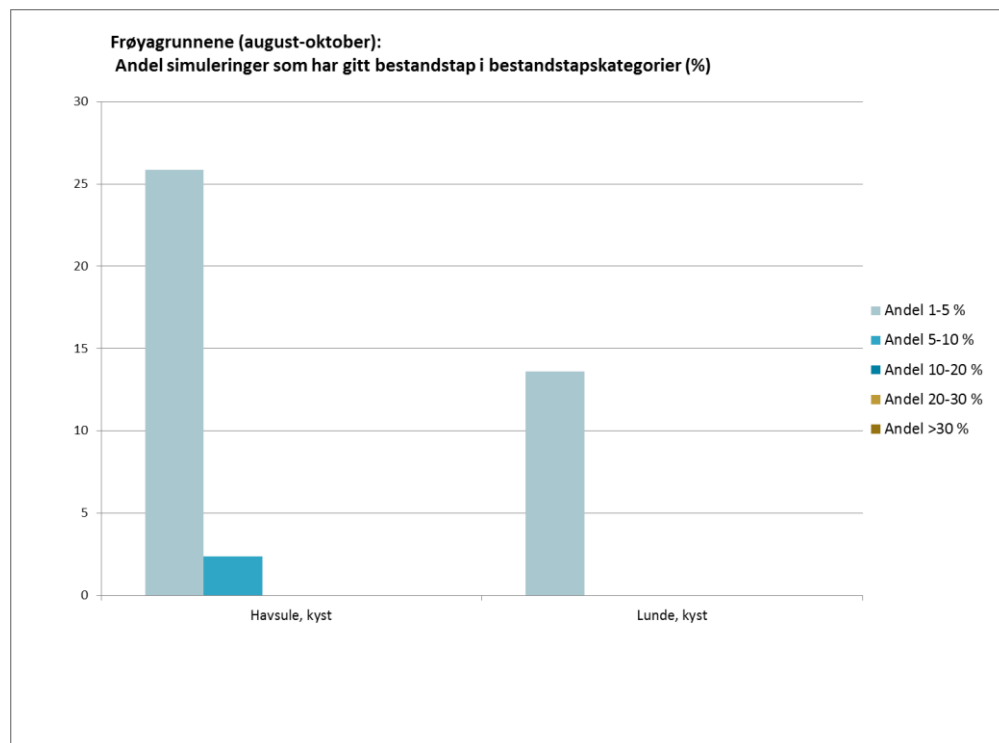
Figur 102 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (helår).



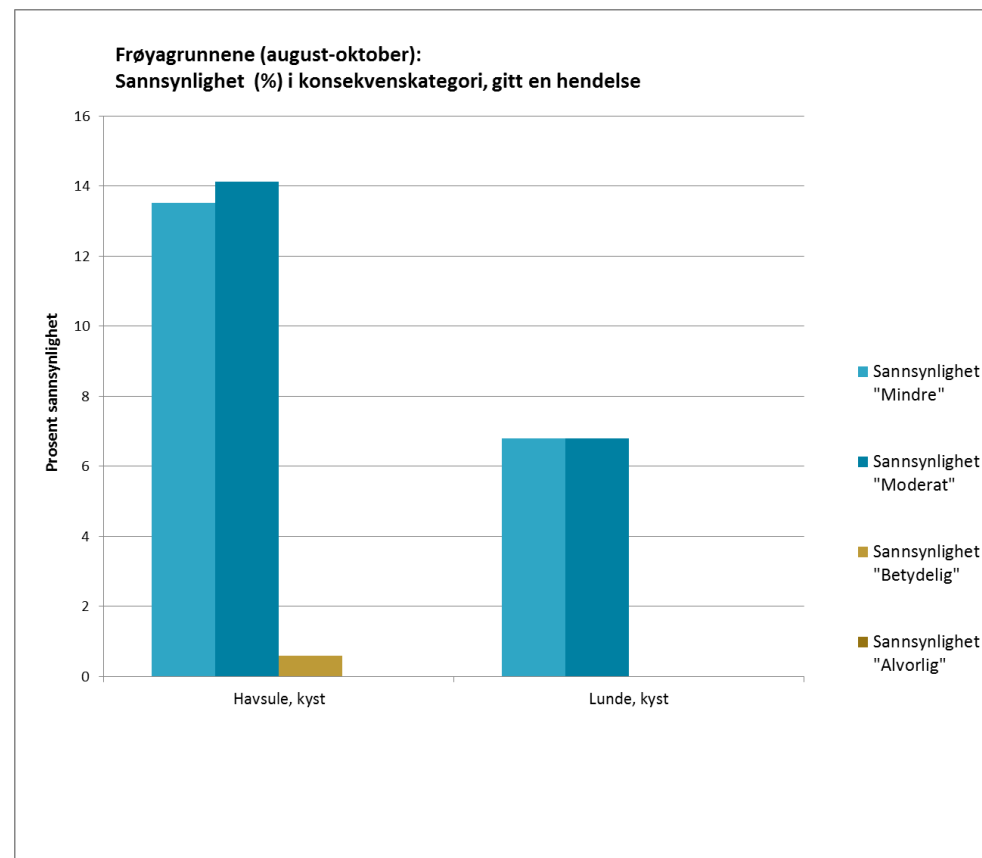
Figur 103 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli).



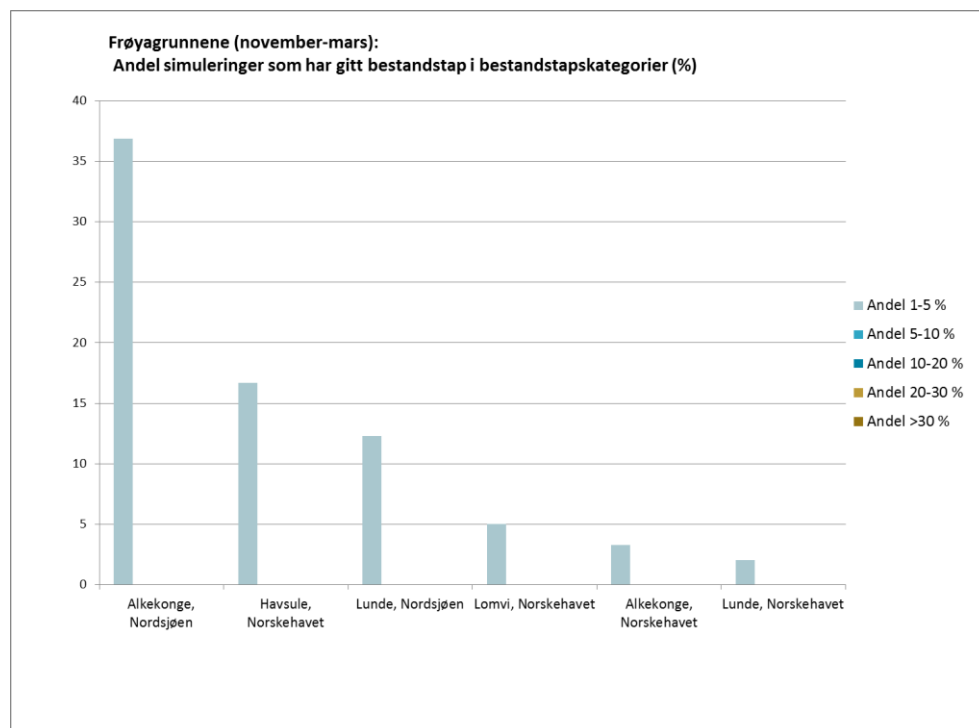
Figur 104 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli).



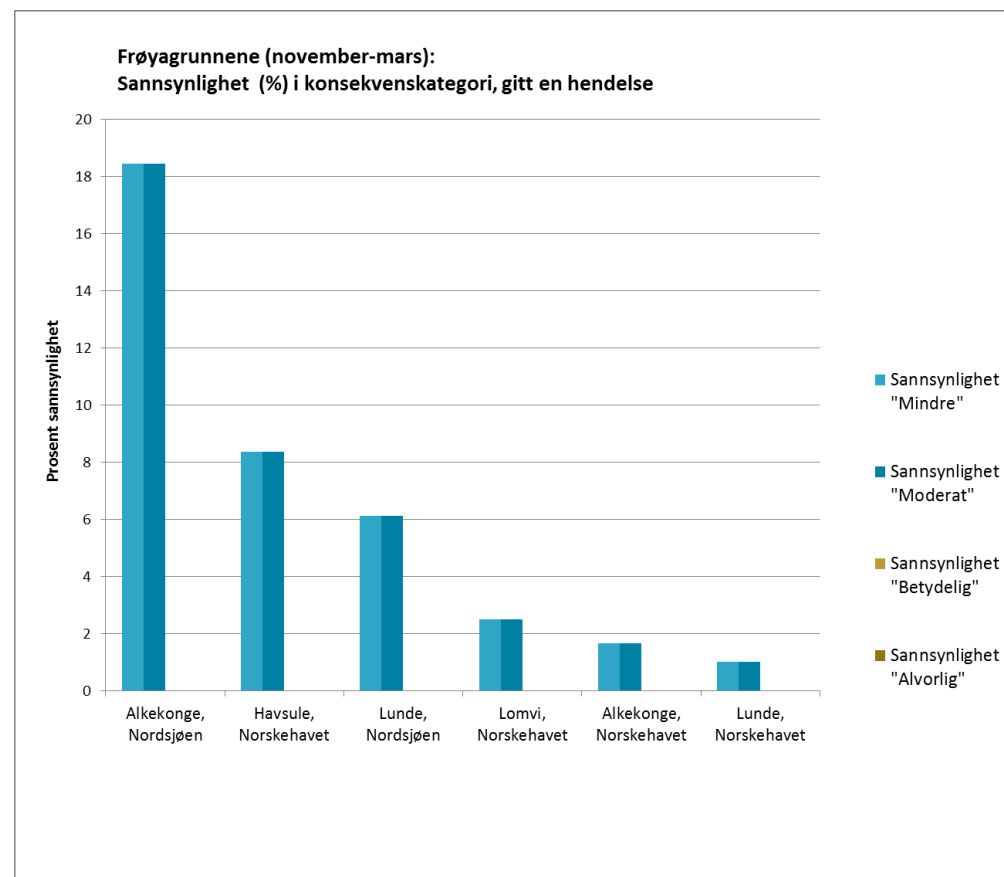
Figur 105 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober).



Figur 106 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-oktober).



Figur 107 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars).

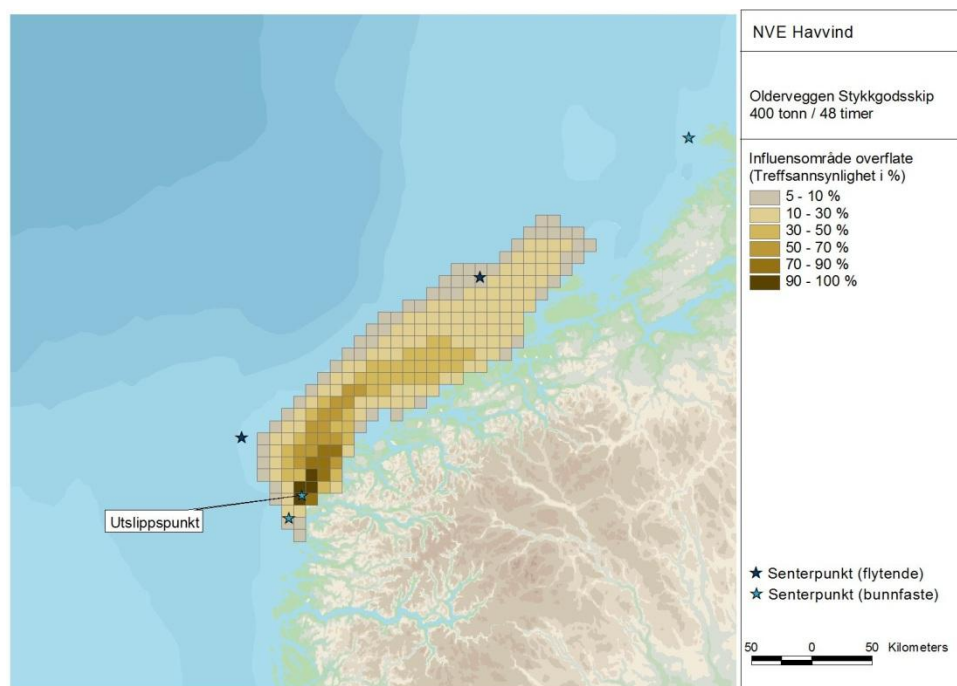


Figur 108 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (november-mars).

13.8 5 Olderveggen – Stykkgodsskip

13.8.1 Influensområde

Influensområdet for scenario 5, utslipp av 400 tonn marin diesel fra stykkgodsskip ved Olderveggen er vist i Figur 109



Figur 109 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer (viser >5 % treffsannsynlighet) .

13.8.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 26, som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

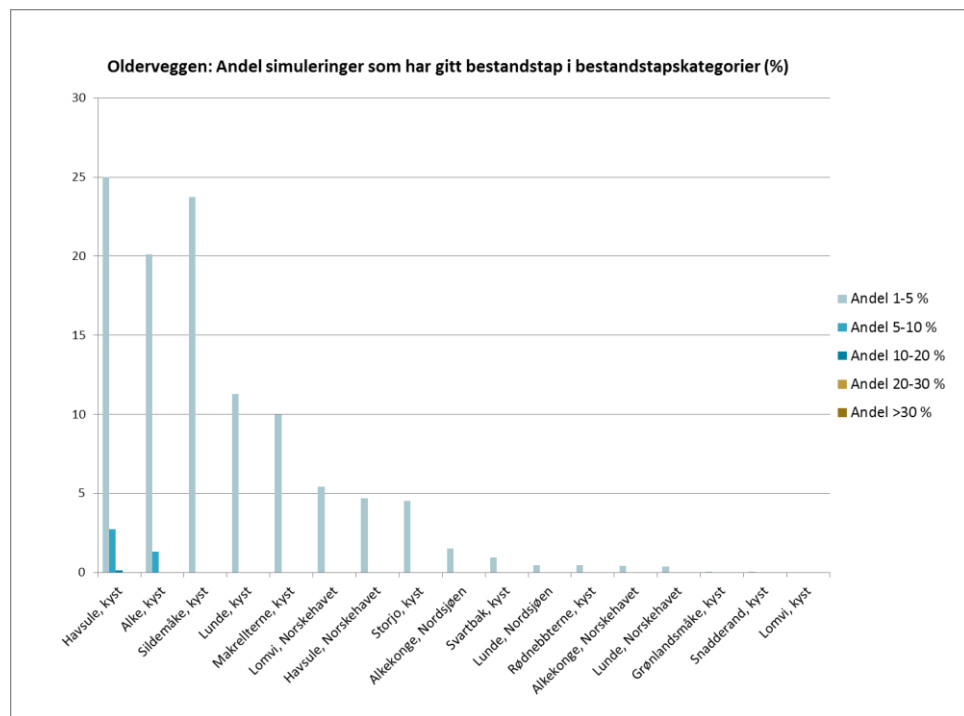
Følgende arter ga noe bestandstap i alle enkeltsimuleringer (helårlig analyse), men <1% noen/enkelte simuleringer (rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Alke, havhest, gråmåke, fiskemåke, svartbak, havsule, krykkje, polarmåke, og lomvi i Nordsjøen; alke, havhest, gråmåke, polarmåke, svartbak, krykkje, fiskemåke, polarlomvi, i Norskehavet. Kystnære bestander: teist, toppskarv, storskarv, ærfugl, krykkje, smålom, havhest, siland, svartand, gråhegre, havelle, storlom, tjeld, sjøorre, gulnebbblom, polarlomvi, fiskemåke, tyvjo, fjæreplytt, steinvender, ismåke, grågå, sangsvane, kvinand, alkekonge, stokkand, praktærfugl, gravand, islom, brunnakke, polarmåke og steinkobbe (Rogaland-Loppavet-bestanden) Øvrige arter gir ikke bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse der et stykkgodsskip kolliderer med vindmølle på Olderveggen og slipper ut 400 tonn råolje over 48 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist i Figur 110 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 111 Tilsvarende resultater er vist for perioden april-juli i Figur 112 og Figur 113, for august-oktober i Figur 114 og Figur 115, samt for vinterperioden november-mars i Figur 116 og Figur 117.

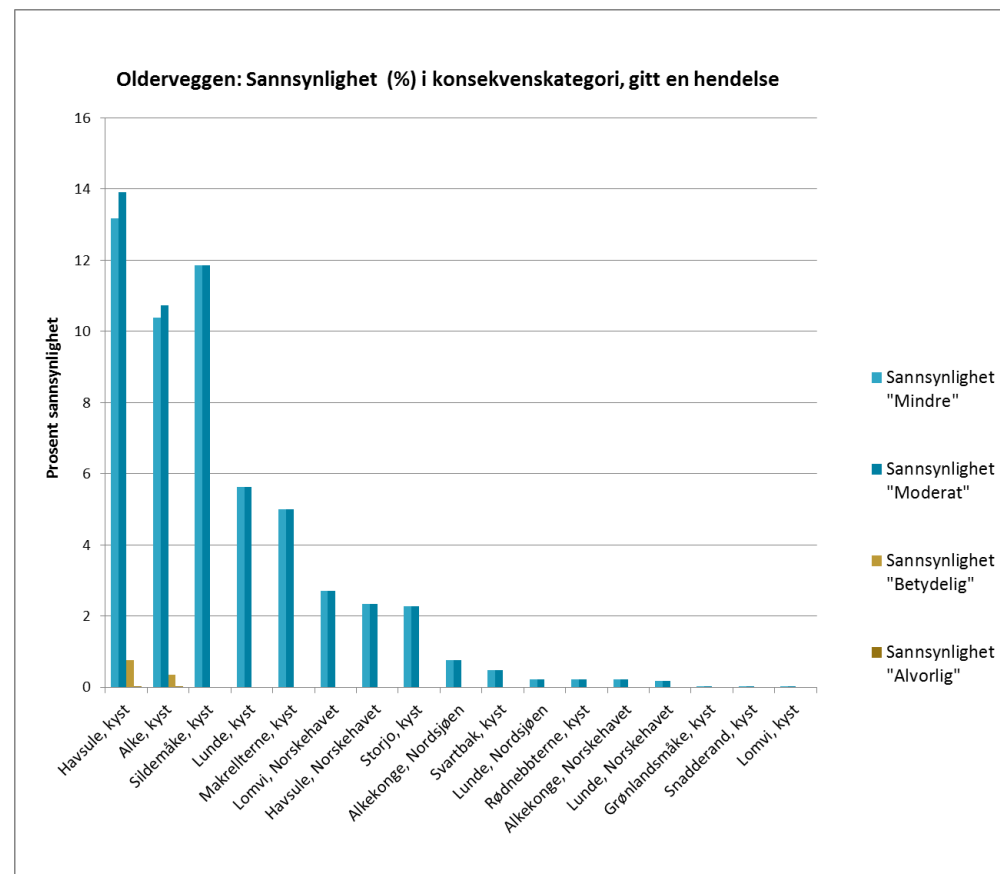
Tabell 26 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 5). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Olderveggen (stykkgodsskip)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestands-tap	Max. best.tap
Havsule, kyst	907	123 5	742	82	4	0	0	3,85E-05	0,114469
Alke, kyst	999	133 3	598	39	1	0	0	3,84E-05	0,11406
Sildemåke, kyst	222 0	45	705	0	0	0	0	9,7E-06	0,028807
Lunde, kyst	749	188 6	335	0	0	0	0	1,39E-05	0,041401
Makrellterne, kyst	247 0	203	297	0	0	0	0	1,14E-05	0,033852
Lomvi, Norskehavet	606	220 3	161	0	0	0	0	1,01E-05	0,030122
Havsule, Norskehavet	606	222 5	139	0	0	0	0	8,21E-06	0,024375
Storjo, kyst	222 0	615	135	0	0	0	0	1,48E-05	0,043848
Alkekonge, Nordsjøen	107 3	185 2	45	0	0	0	0	5,39E-06	0,016007

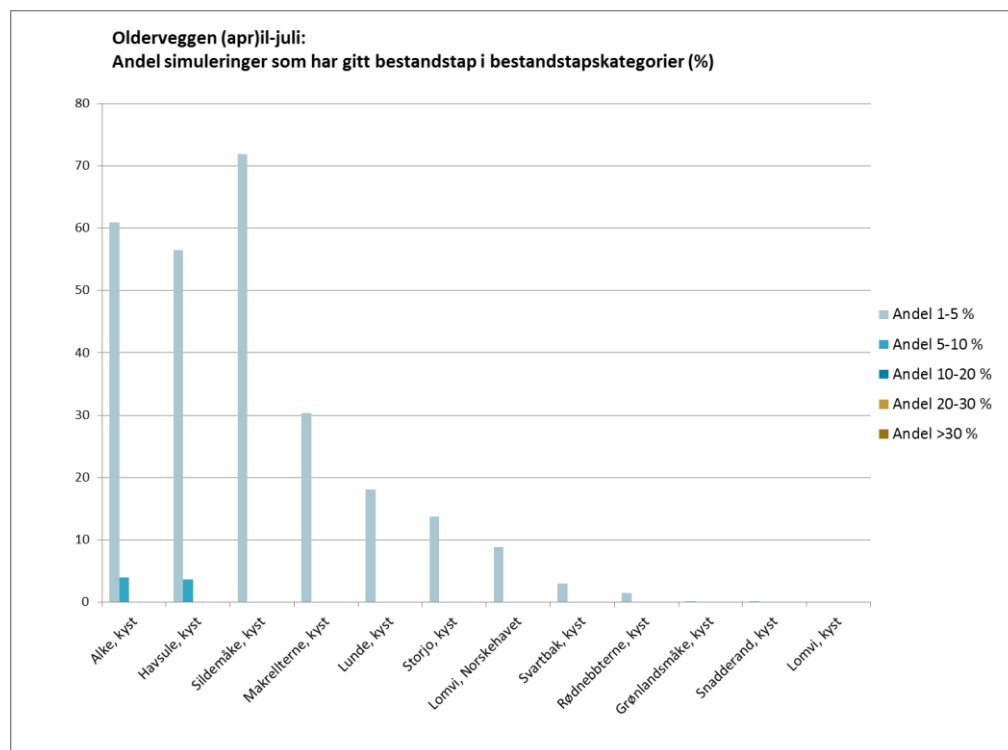
Svartbak, kyst	172 2	121 9	29	0	0	0	0	6,05E-06	0,017978
Lunde, Nordsjøen	181	277 5	14	0	0	0	0	4,18E-06	0,012416
Rødnebbterne, kyst	247 0	486	14	0	0	0	0	4,99E-06	0,014817
Alkekonge, Norskehavet	606	235 1	13	0	0	0	0	8,7E-06	0,025838
Lunde, Norskehavet	606	235 3	11	0	0	0	0	9,53E-06	0,028306
Grønlandsmåke, kyst	999	196 9	2	0	0	0	0	3,91E-06	0,011609
Snadderand, kyst	296 8	0	2	0	0	0	0	4,04E-06	0,012
Lomvi, kyst	190 0	106 9	1	0	0	0	0	4,07E-06	0,012099



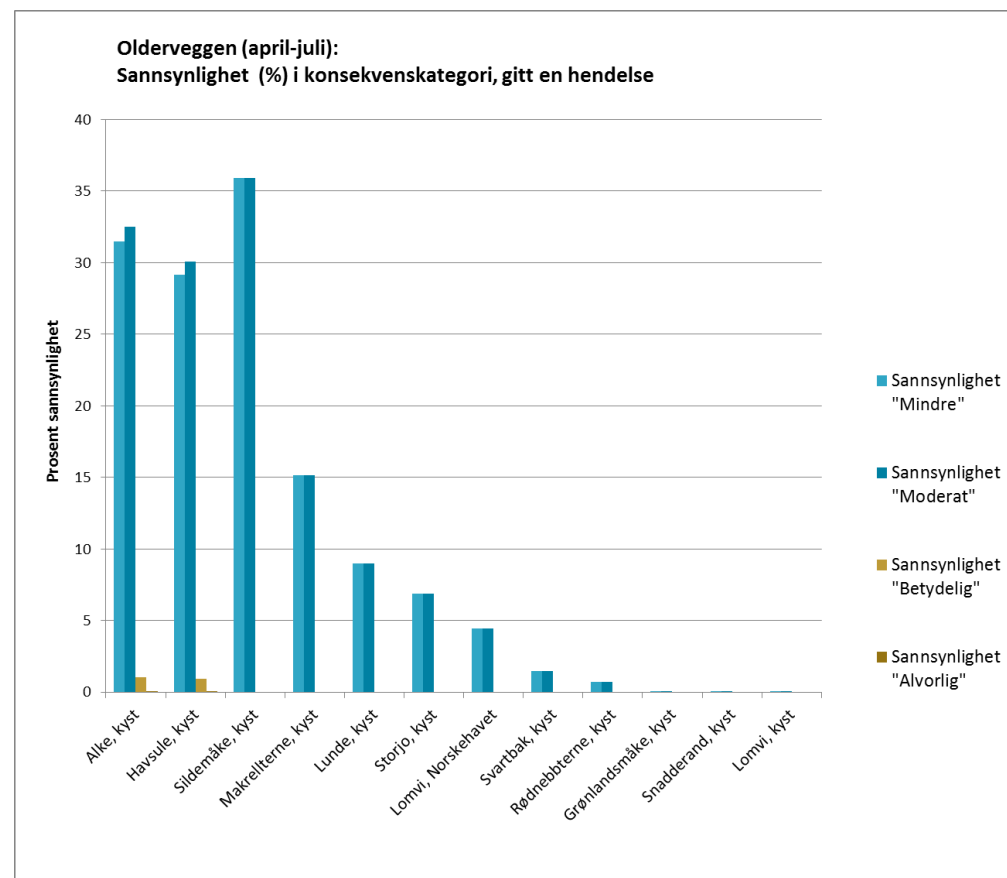
Figur 110 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (hele året).



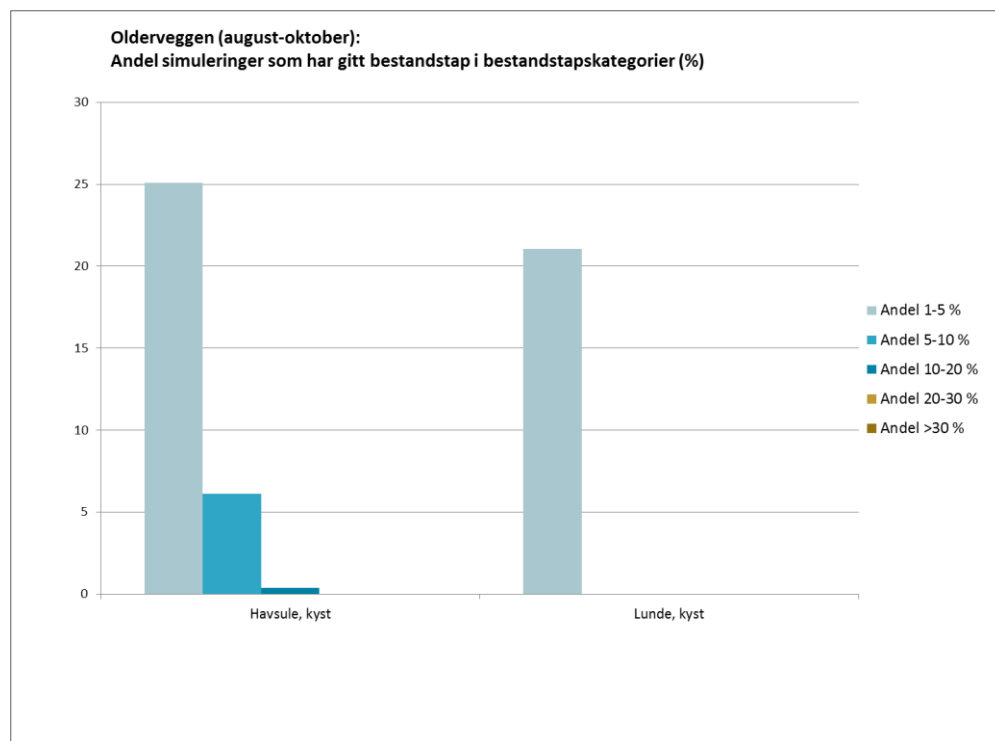
Figur 111 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (hele året).



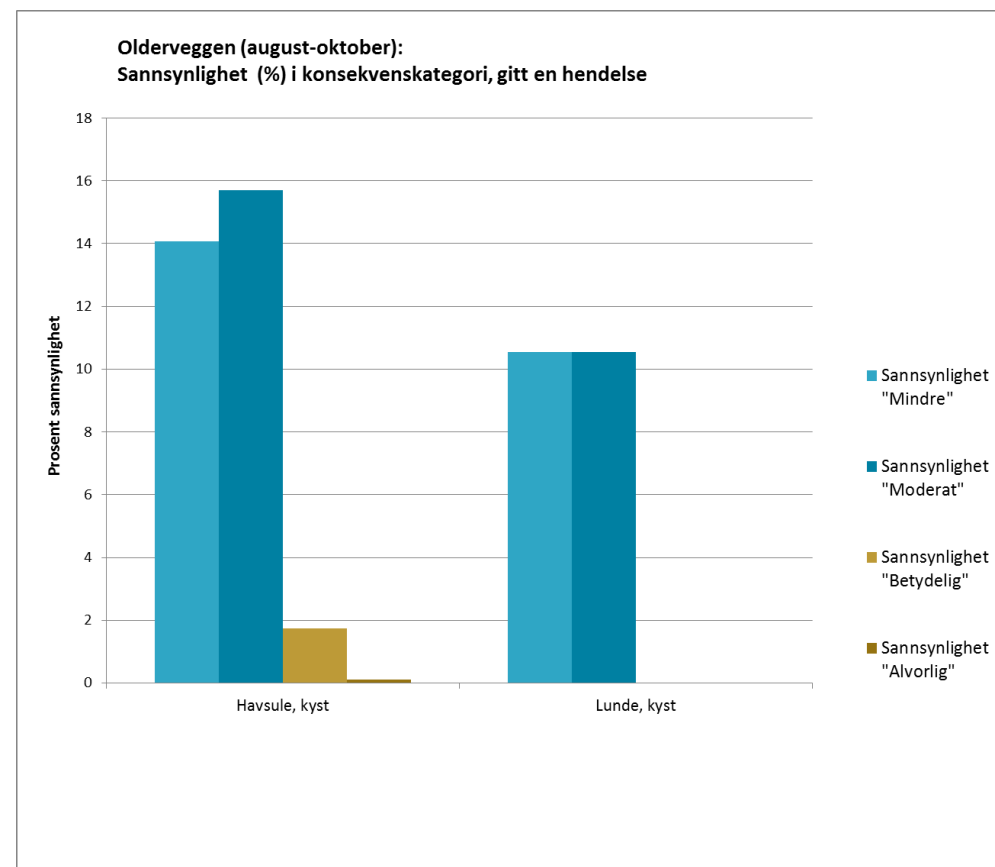
Figur 112 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli).



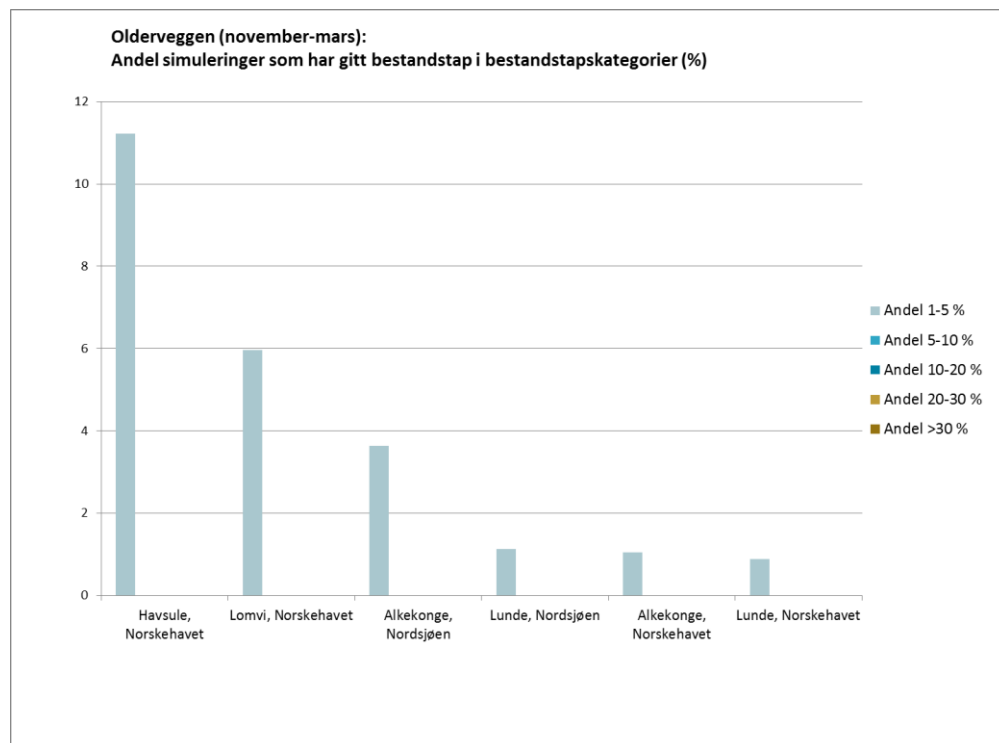
Figur 113 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli).



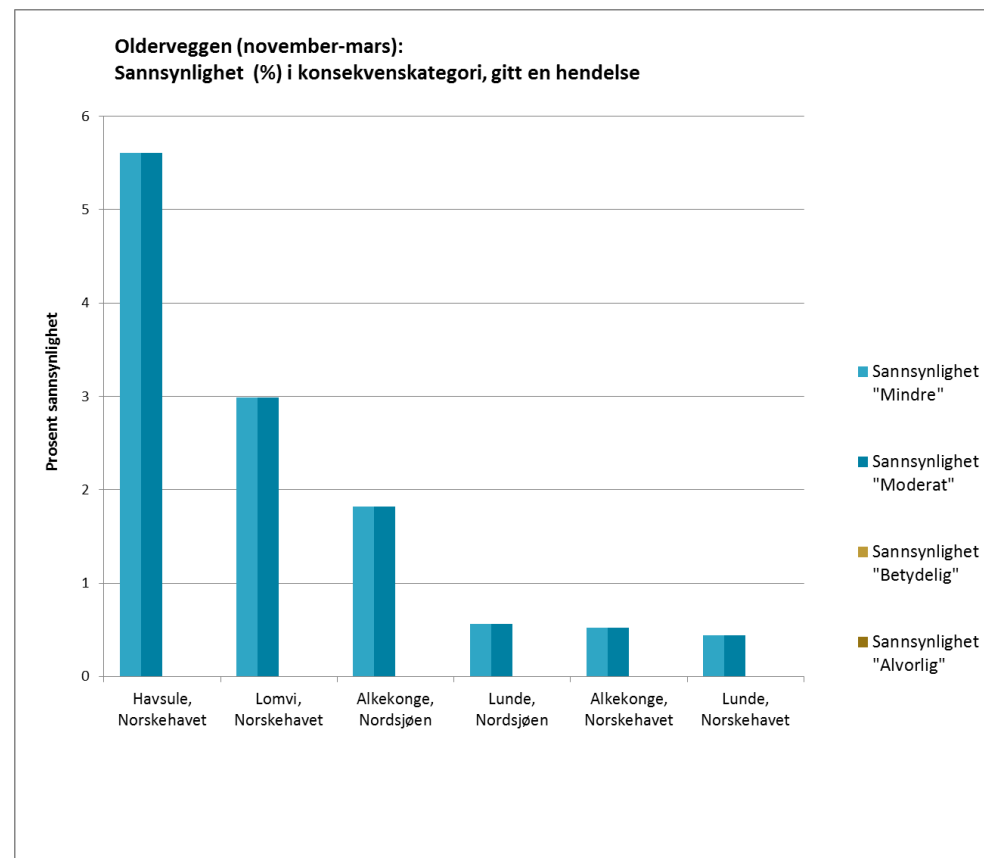
Figur 114 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober).



Figur 115 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-oktober).



Figur 116 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars).

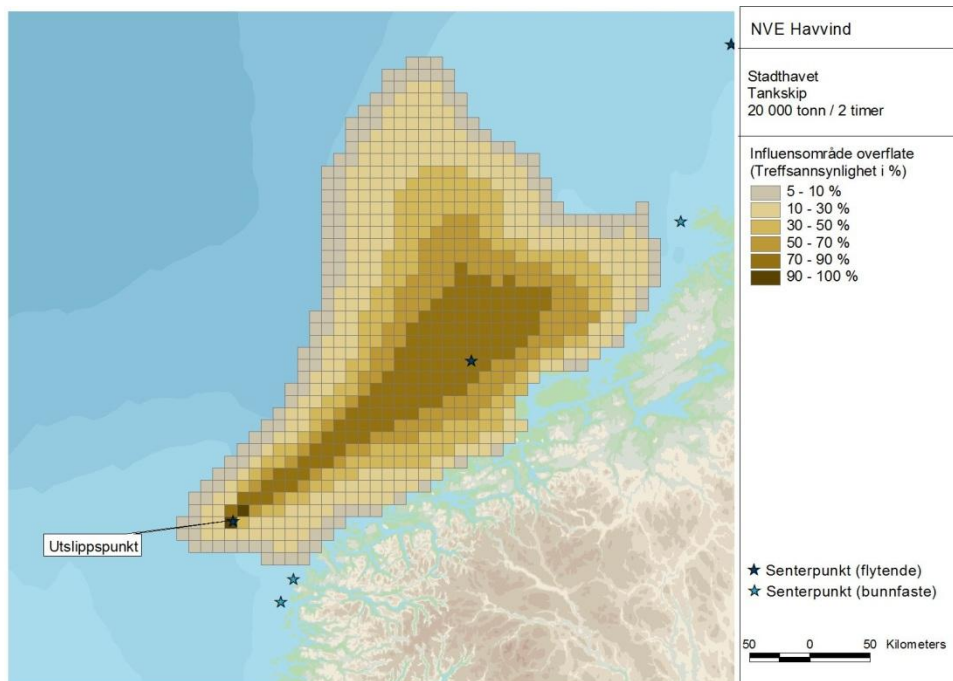


Figur 117 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (november-mars).

13.9 6A Stadthavet – Oljetanker

13.9.1 Influensområde

Influensområdet ved et utslipp av 20000 tonn råolje over 2 timer fra tankskip er vist i Figur 118.



Figur 118 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 20000 tonn råolje over 2 timer (viser >5 % treffsannsynlighet) .

13.9.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 27 som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Polarmåke i Norskehavet hadde bestandstap < 1 % i alle enkeltsimuleringer.

Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer(rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag):: Polarlomvi i Norskehavet; alke, havhest, gråmåke, fiskemåke, svartbak, havsule, krykkje, lomvi og polarmåke i Nordsjøen. Kystnære bestander av: Alkekonge, fjæreplytt, steinvender, gråhegre, praktærfugl, tjeld, polarmåke, polarlomvi, storlom, stokkand, gravand, krikand, kvinand, brunnakke, horndykker, sangsvane, toppdykker, stellerand, toppand, taffeland, kortnebbgås, laksand, hvitkinngås, stjertand, tundragås, ismåke og sædgås. For de øvrige datasettene var det ingen bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse der en oljetanker kolliderer med vindmølle i Stadthavet og slipper ut 20000 tonn råolje over 2 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist Figur 119 og Figur 120 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 121 og Figur 122. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 123, Figur 124, Figur 125 og Figur 126, for august-oktober i Figur 127 og Figur 128, samt i vinterperioden november-mars i Figur 129, og Figur 130.

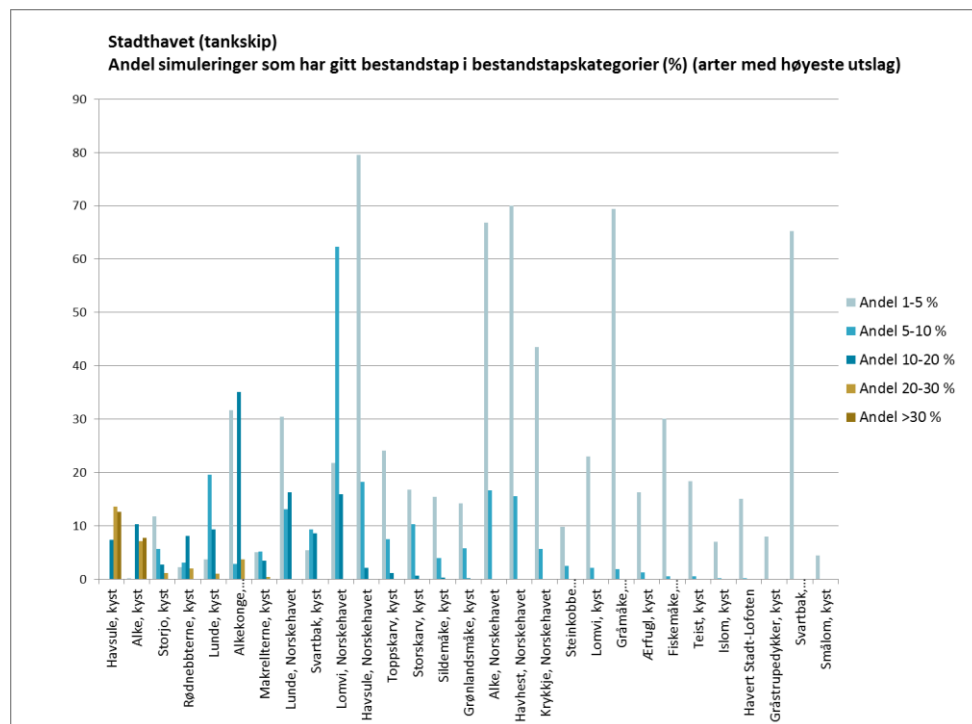
Tabell 27 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 5). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Stadthavet (tankskip)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestands-tap	Max. best.tap
Havsule, kyst	1232	739	0	0	220	405	375	0,000368	1,0945
Alke, kyst	1456	758	7	0	306	213	231	0,000299	0,88806
Storjo, kyst	2221	114	350	170	80	33	3	0,00013	0,387096
Rødnebbterne, kyst	2329	178	67	93	243	60	1	0,000108	0,319545
Lunde, kyst	1274	696	111	582	277	30	1	0,000107	0,316762
Alkekonge, Norskehavet	0	790	941	84	1044	112	0	9,27E-05	0,27536
Makrellterne, kyst	2471	81	150	154	102	13	0	9,81E-05	0,29153
Lunde, Norskehavet	0	1189	905	390	485	2	0	7,11E-05	0,211319
Svartbak, kyst	1382	892	161	278	256	2	0	6,96E-05	0,206669
Lomvi, Norskehavet	0	0	647	1850	473	1	0	7,18E-05	0,213248
Havsule,	0	0	236	544	63	0	0	5,01E-05	0,148821

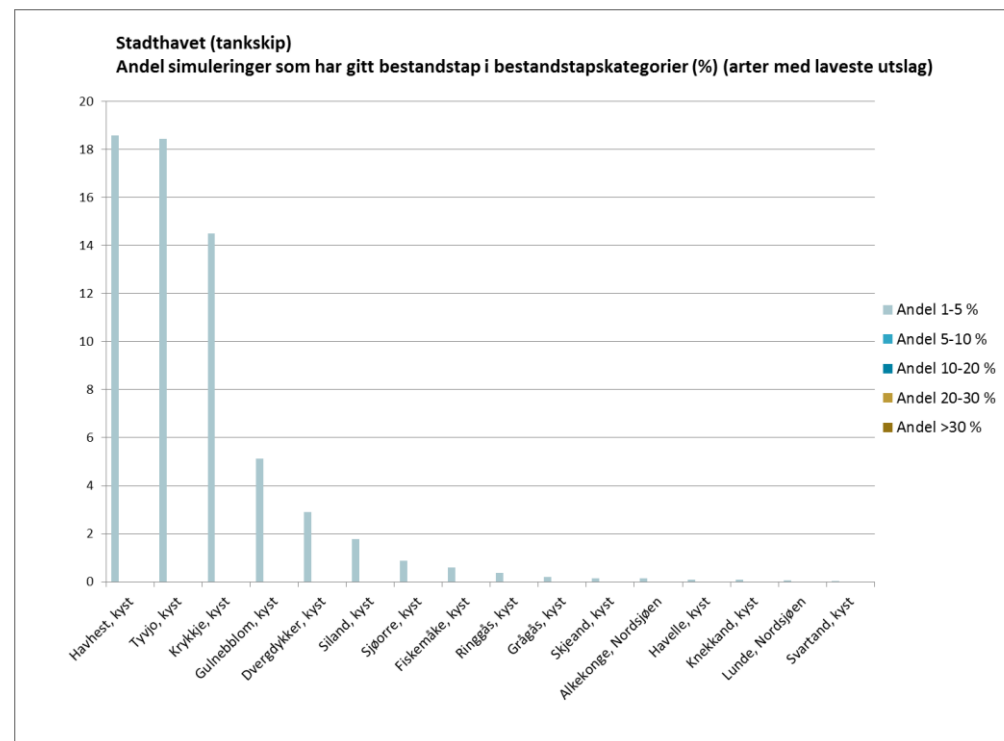
Norskehavet			4						
Toppskarv, kyst	1285	712	717	224	33	0	0	4,91E-05	0,145939
Storskarv, kyst	1268	877	497	308	21	0	0	6,14E-05	0,182346
Sildemåke, kyst	2120	267	458	117	9	0	0	5,47E-05	0,162521
Grønlandsmåke, kyst	1379	992	424	172	4	0	0	3,97E-05	0,117988
Alke, Norskehavet	0	490	1986	495	0	0	0	3,24E-05	0,096172
Havhest, Norskehavet	0	428	2079	464	0	0	0	2,94E-05	0,087383
Krykkje, Norskehavet	0	1509	1294	168	0	0	0	2,5E-05	0,074307
Steinkobbe Rogaland-Lopphevet	2467	139	292	73	0	0	0	2,74E-05	0,081461
Lomvi, kyst	1391	830	685	65	0	0	0	3,03E-05	0,089949
Gråmåke, Norskehavet	0	852	2062	57	0	0	0	2,45E-05	0,072824
Ærfugl, kyst	1398	1051	483	39	0	0	0	2,55E-05	0,075826
Fiskemåke, Norskehavet	1240	818	895	18	0	0	0	2,2E-05	0,065475

Teist, kyst	1259	115 1	546	15	0	0	0	2,63E-05	0,078246
Islom, kyst	1422	133 6	207	6	0	0	0	2,21E-05	0,0655
Havert Stadt- Lofoten	2078	441	447	5	0	0	0	2,02E-05	0,059986
Gråstrupe- dykker, kyst	2168	561	239	3	0	0	0	2,55E-05	0,07584
Svartbak, Norskehavet	0	103 2	193 7	2	0	0	0	1,83E-05	0,054317
Smålom, kyst	1257	158 2	131	1	0	0	0	1,7E-05	0,05044
Havhest, kyst	1848	571	552	0	0	0	0	1,51E-05	0,044705
Tyvjo, kyst	2221	202	548	0	0	0	0	1,48E-05	0,044093
Krykkje, kyst	1141	139 9	431	0	0	0	0	8,99E-06	0,02672
Gulnebbblom, kyst	1529	129 0	152	0	0	0	0	1,1E-05	0,0328
Dvergdykker, kyst	2596	289	86	0	0	0	0	9,42E-06	0,028
Siland, kyst	1701	121 7	53	0	0	0	0	6,33E-06	0,018792
Sjørre, kyst	1625	132 0	26	0	0	0	0	7,04E-06	0,020913
Fiskemåke,	1716	123	18	0	0	0	0	6,51E-06	0,01934

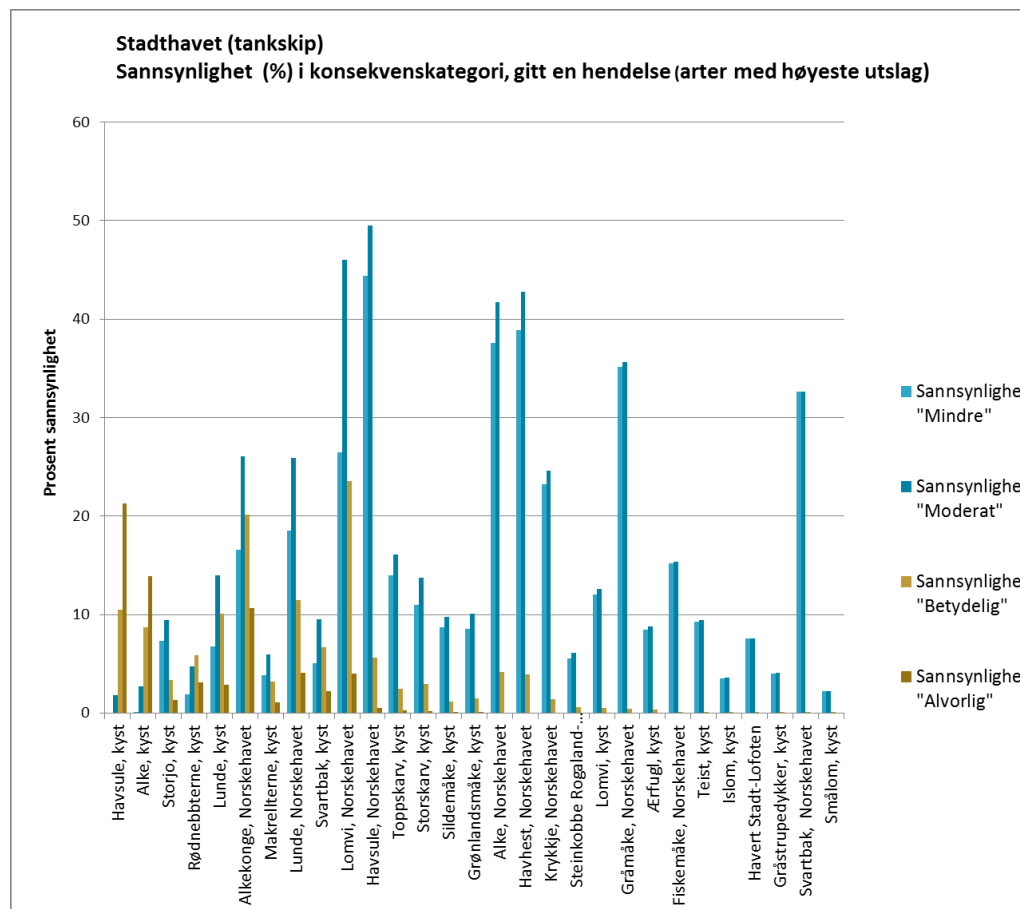
kyst		7							
Ringgås, kyst	2488	472	11	0	0	0	0	5,39E-06	0,016
Grågås, kyst	2195	770	6	0	0	0	0	4,7E-06	0,013977
Skjeand, kyst	2696	271	4	0	0	0	0	8,41E-06	0,025
Alkekonge, Nordsjøen	2765	202	4	0	0	0	0	6,51E-06	0,019345
Havelle, kyst	1984	984	3	0	0	0	0	3,8E-06	0,011276
Knekkand, kyst	2964	4	3	0	0	0	0	3,37E-06	0,01
Lunde, Nordsjøen	2412	557	2	0	0	0	0	4,14E-06	0,012303
Svartand, kyst	2212	758	1	0	0	0	0	3,39E-06	0,01006



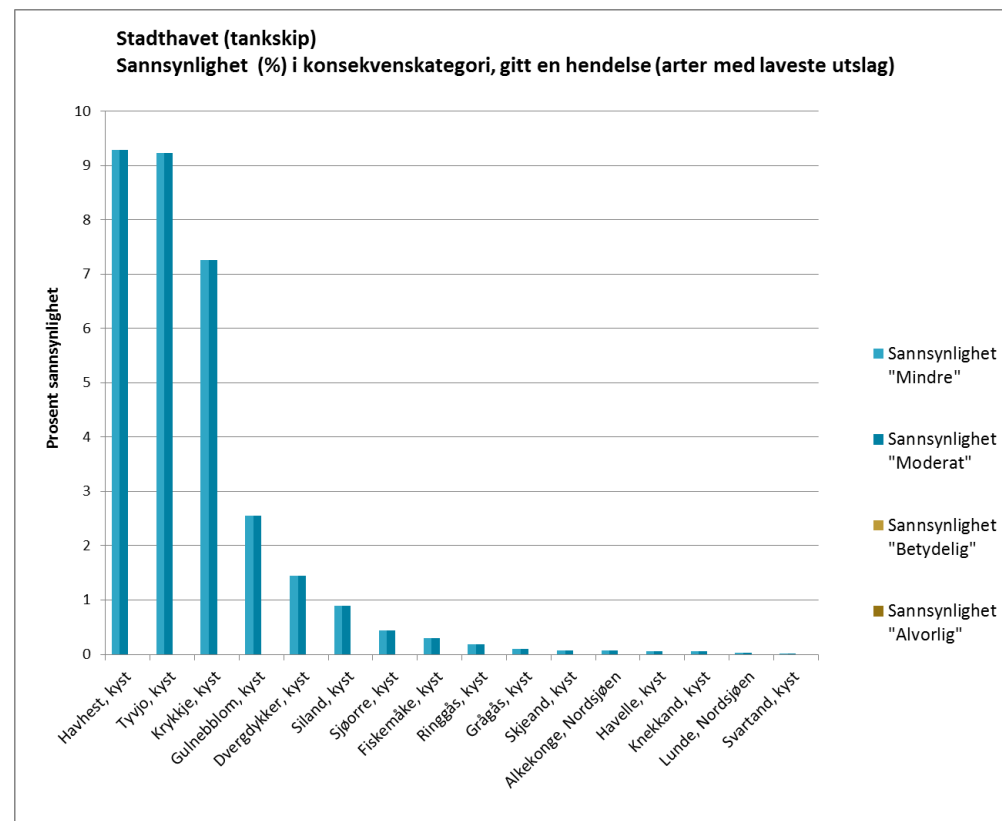
Figur 119 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (hele året) (arter med høyeste utslag).



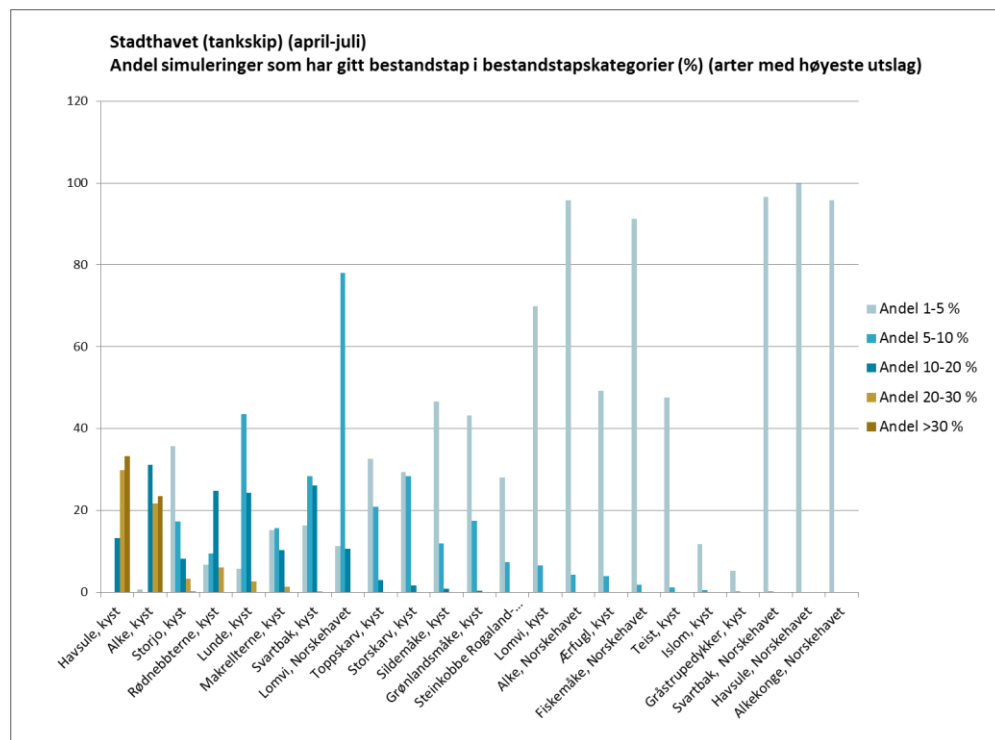
Figur 120 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (hele året) (arter med høyeste utslag).



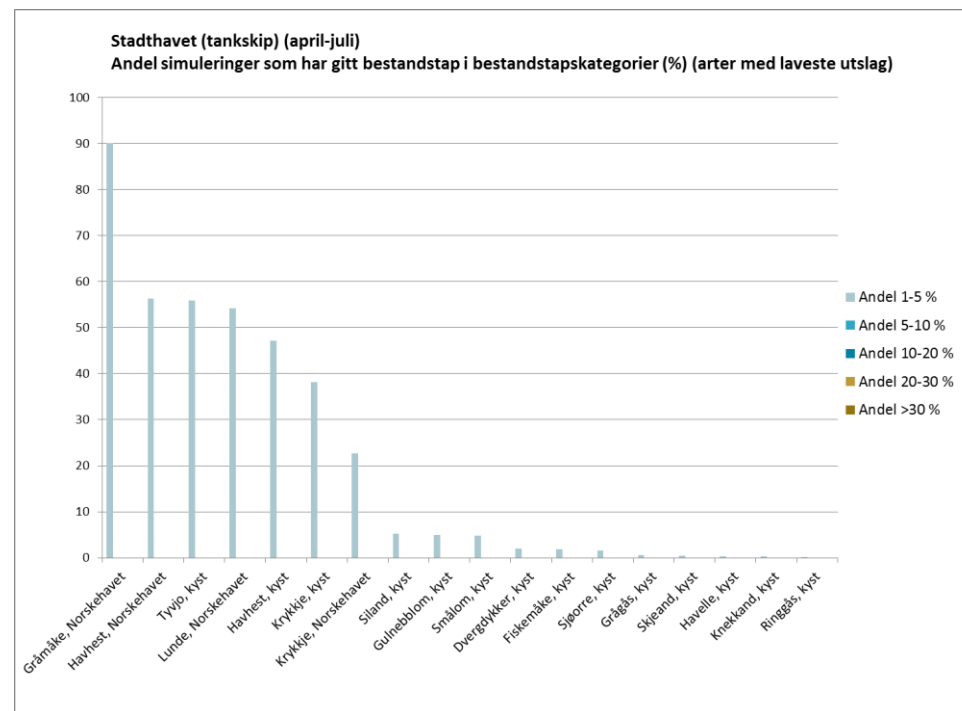
Figur 121 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (hele året) (arter med høyeste utslag).



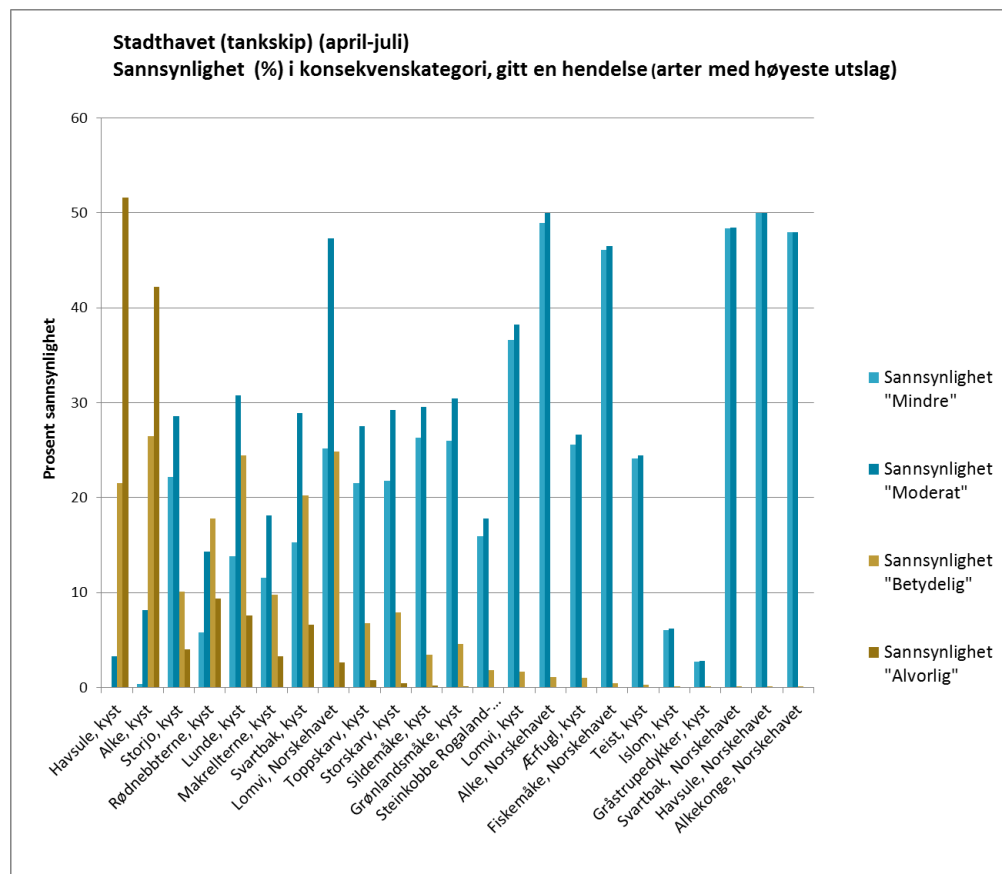
Figur 122 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (hele året) (arter med laveste utslag).



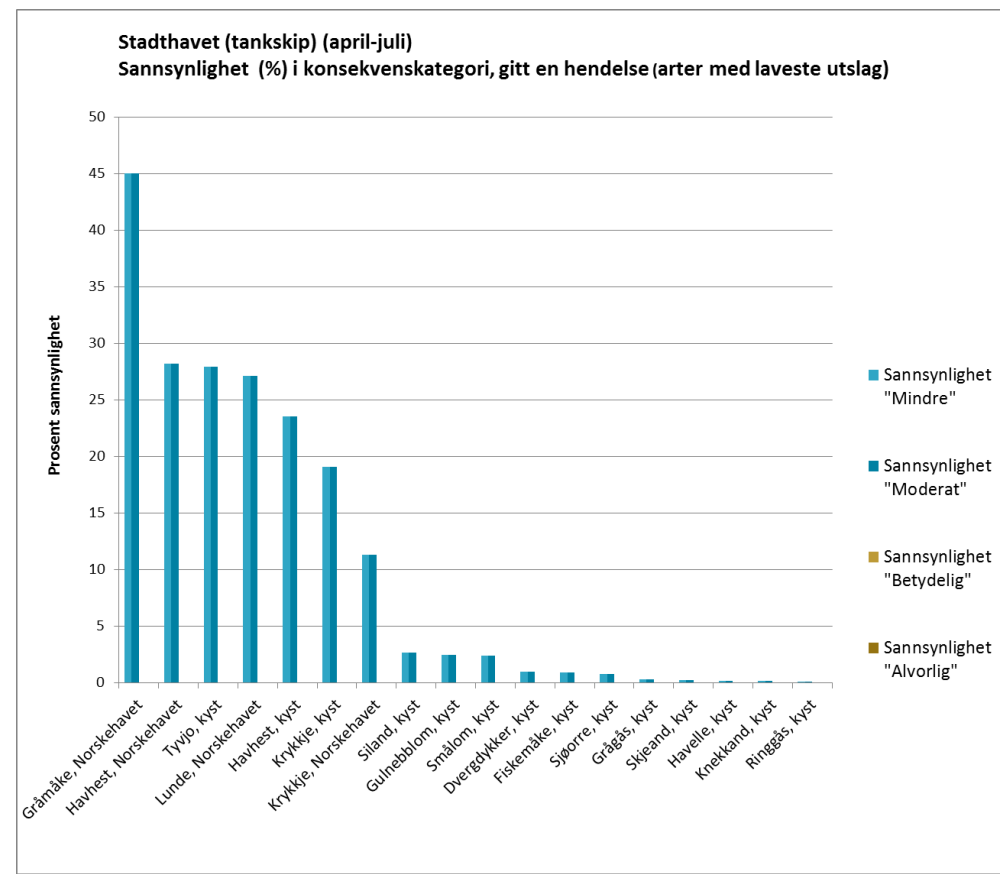
Figur 123 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli) (arter med høyeste utslag).



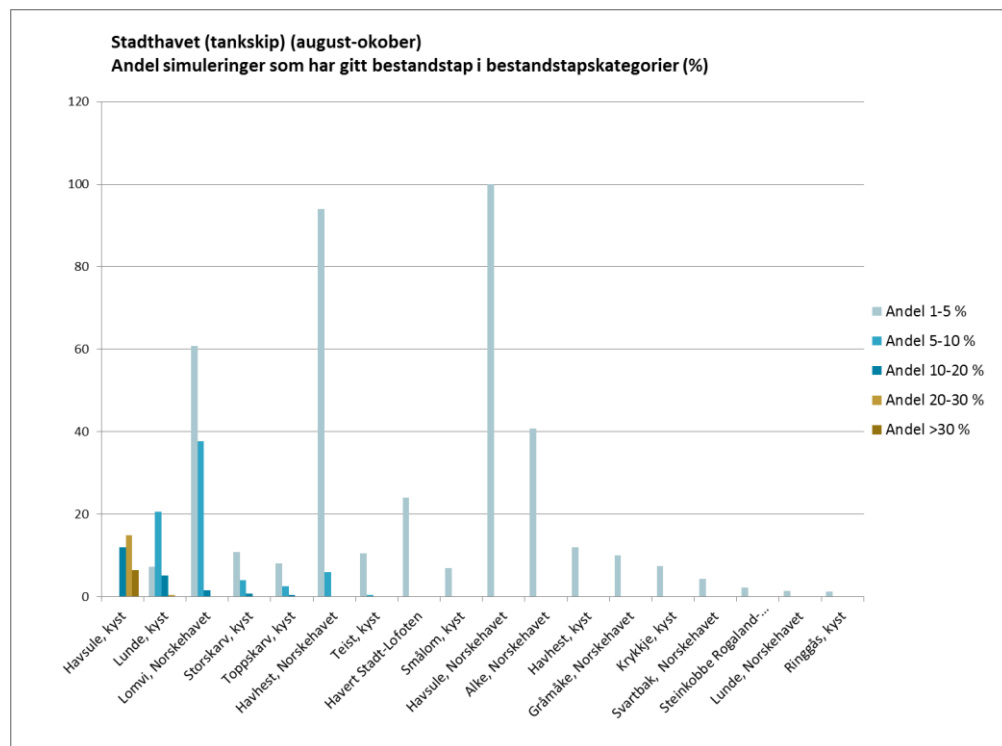
Figur 124 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli) (arter med laveste utslag).



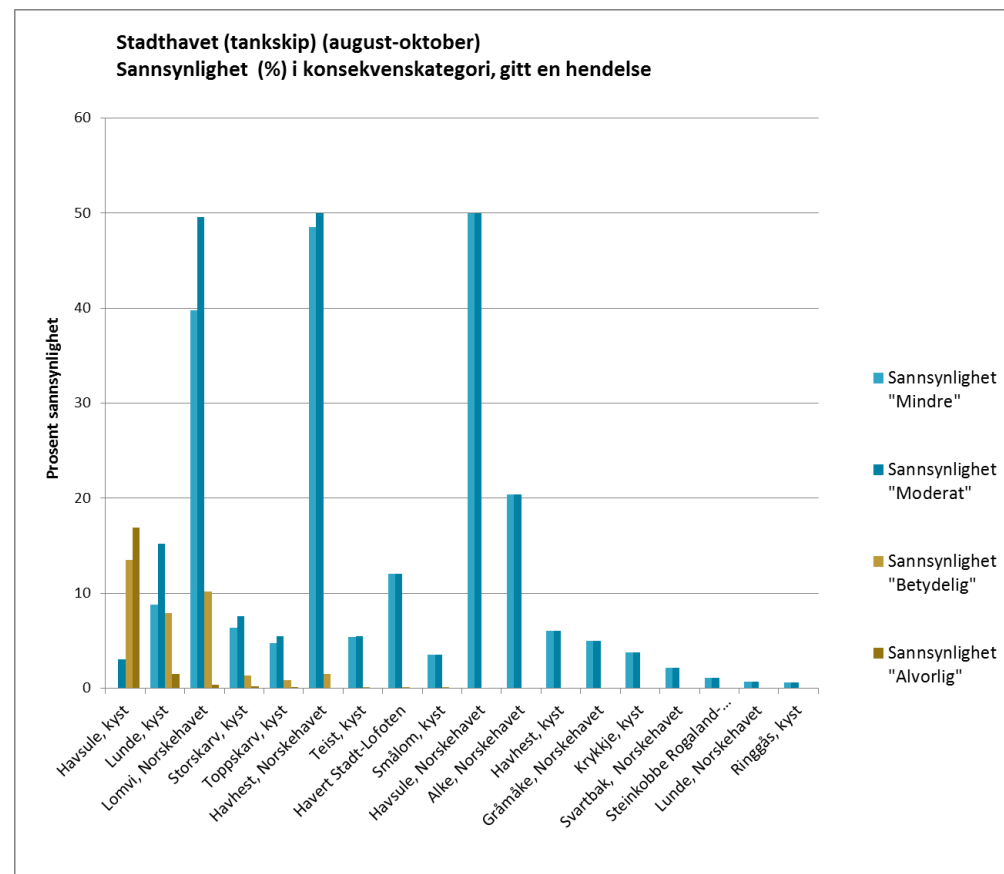
Figur 125 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli) (arter med høyeste utslag).



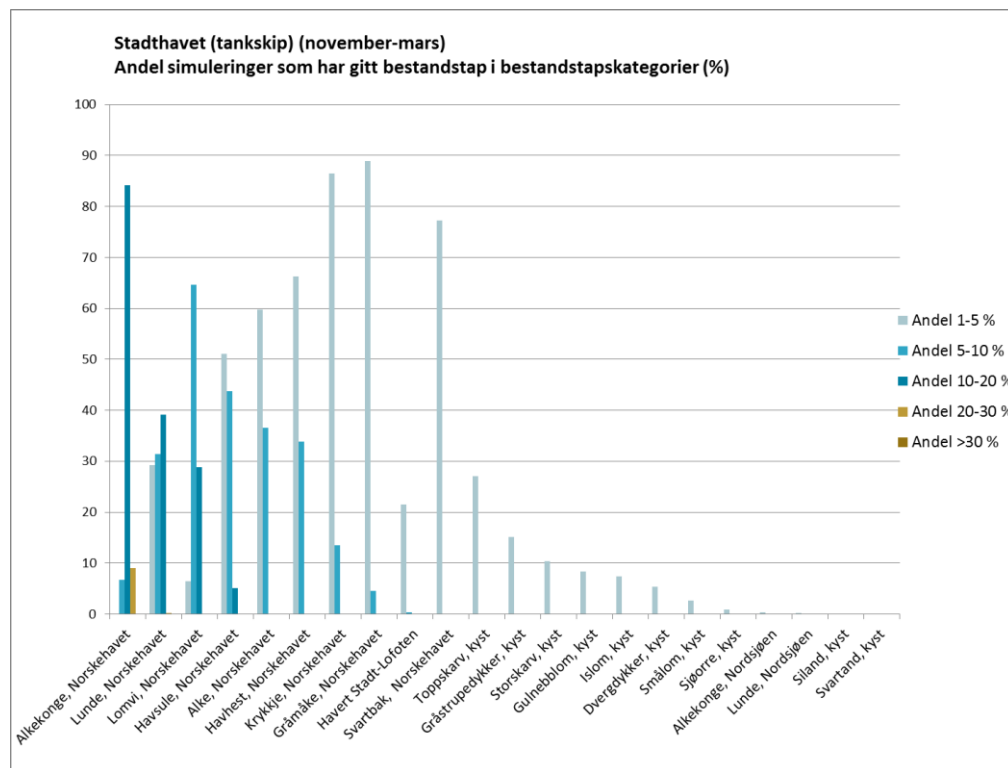
Figur 126 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli) (arter med laveste utslag).



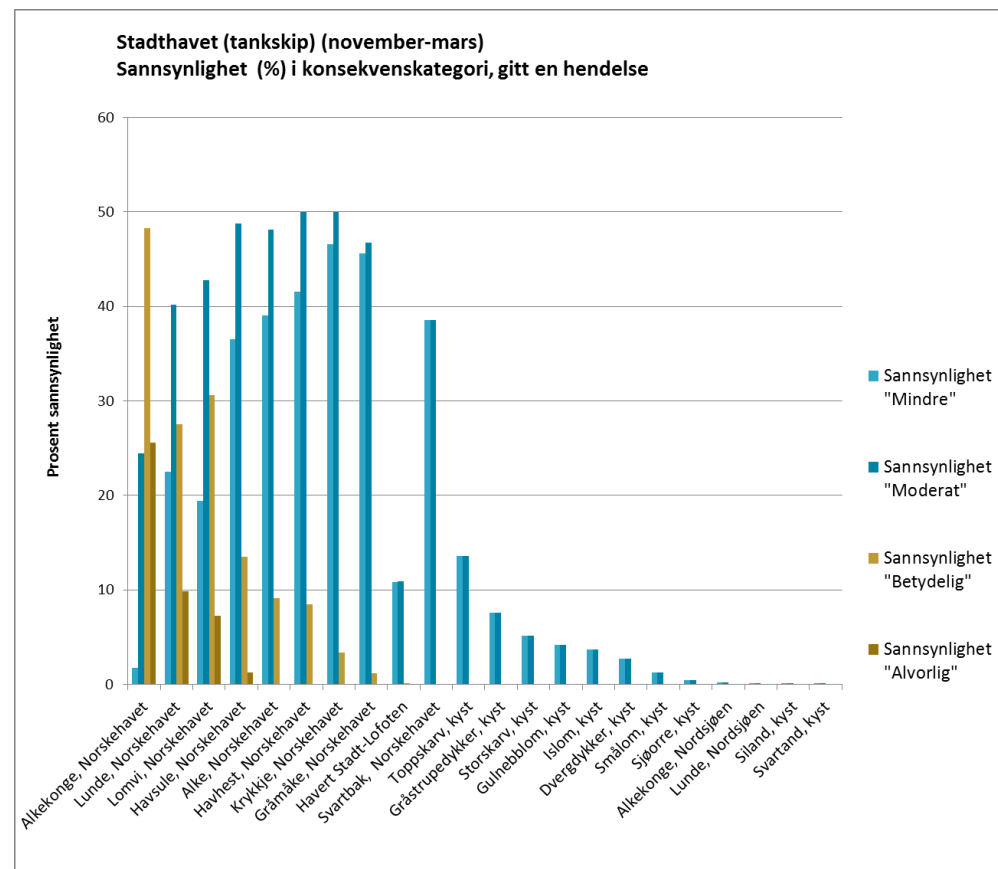
Figur 127 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober).



Figur 128 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-oktober)



Figur 129 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars).

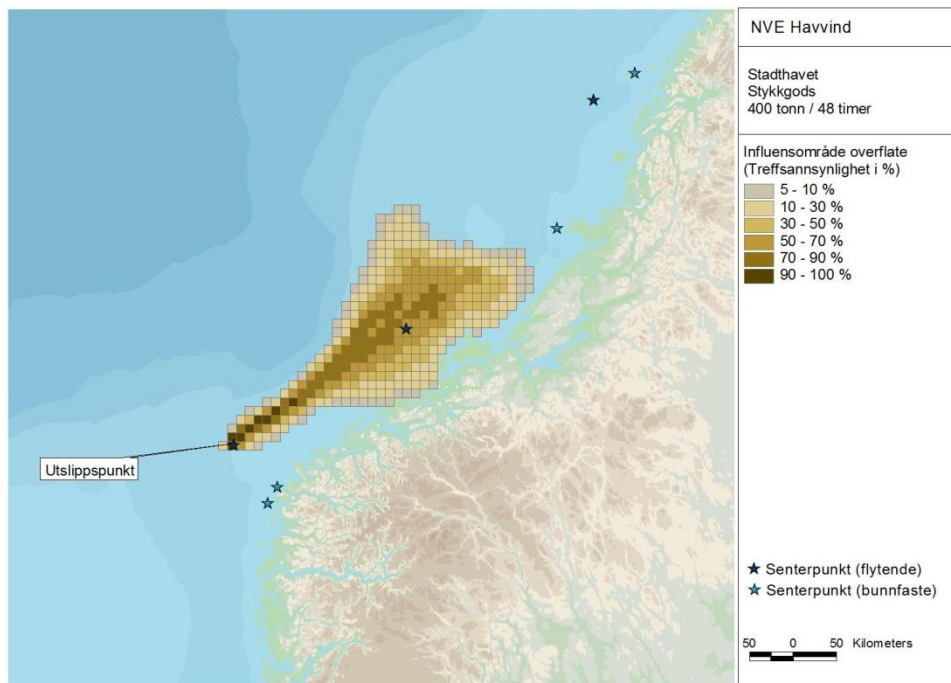


Figur 130 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (november-mars)

13.106B Stadthavet – Fiskefartøy

13.10.1 Influensområde

Influensområde etter et oljeutslipp dersom et fiskefartøy slipper ut 400 tonn marine diesel over 48 timer ved Stadthavet er vist i Figur 131.



Figur 131 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn råolje over 48 timer (viser >5 % treffsannsynlighet) .

13.10.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 28 som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Gråmåke, polarmåke og svartbak i Norskehavet hadde bestandstap < 1 % i alle enkeltsimuleringer.

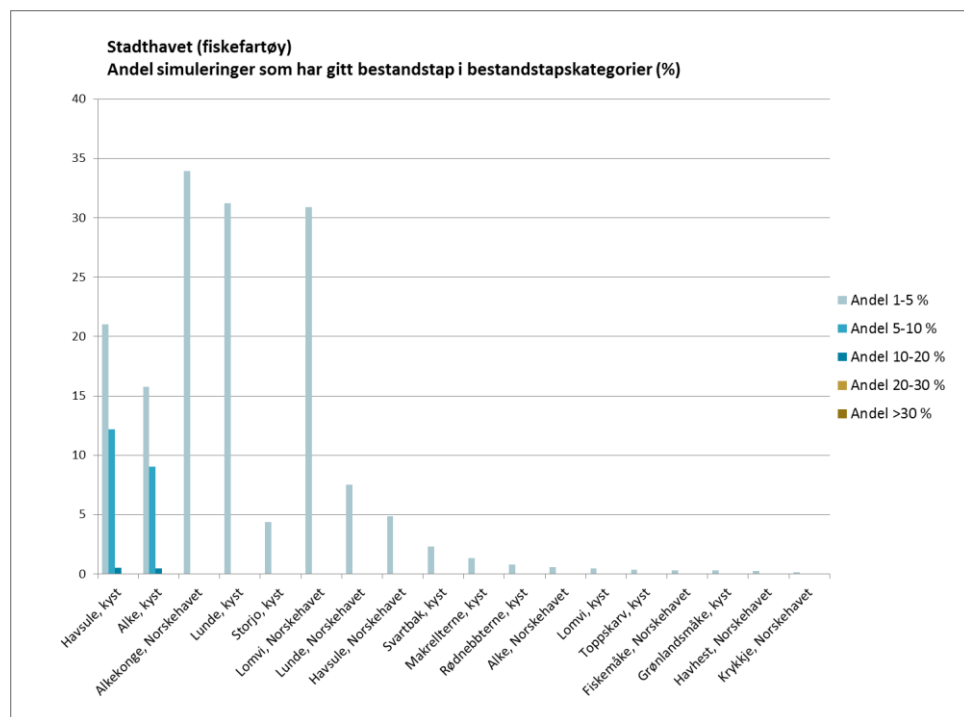
Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer (rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Polarlomvi i Norskehavet; alke, lunde, havhest, gråmåke, fiskemåke, svartbak, havsule, krykkje, og lomvi i Nordsjøen. Kystnære bestander av: Krykkje, havhest, polarlomvi, sildemåke, tyvjo, teist, ærfugl, fiskemåke, storskarv, siland, steinvender, tjeld, alkekonge, smålom, grågås, polarmåke, gråhegre, stokkand, havelle, sjøorre, storlom, gulnebbblom, islom, ringgås og steinkobbe (Rogaland-Lopphavet-bestanden). For de øvrige datasettene var det ingen bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse der et fiskefartøy kolliderer med vindmølle i Stadthavet og slipper ut 400 tonn råolje over 48 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist Figur 132(hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 133. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 134 og Figur 135, for august-oktober i Figur 136 og Figur 137, samt i vinterperioden november-mars i Figur 138, og Figur 139.

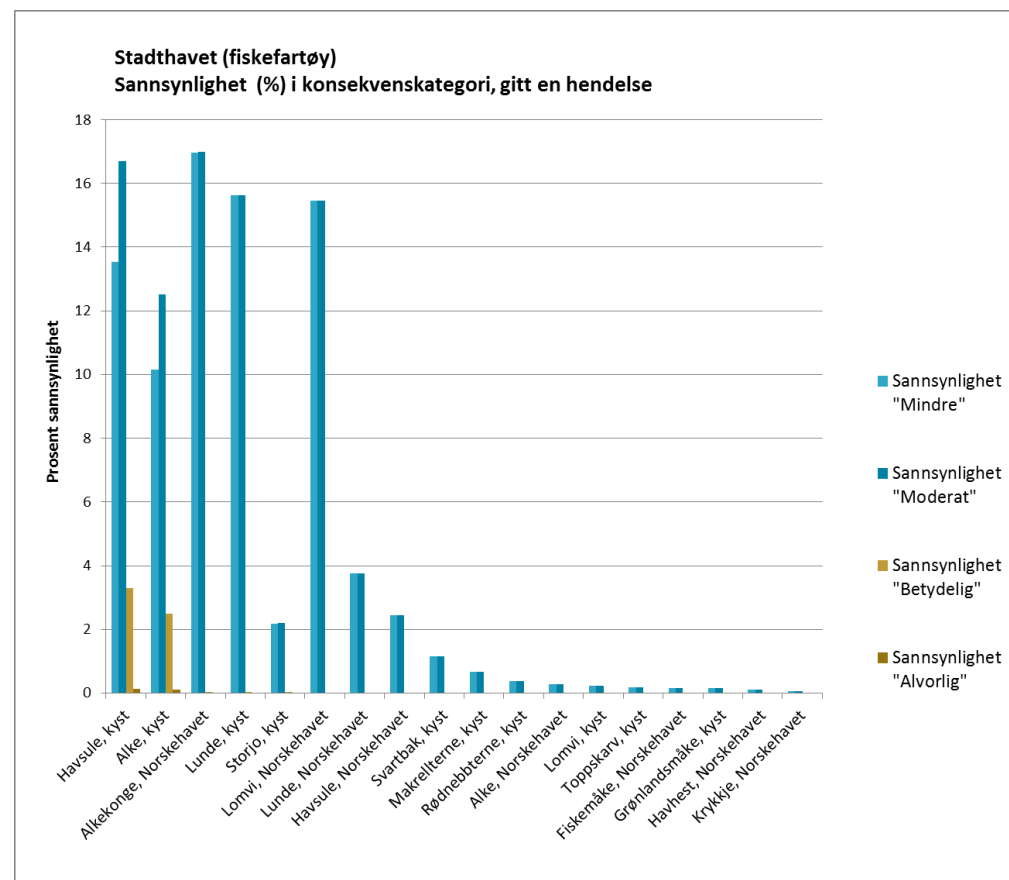
Tabell 28 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 6B). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Stadthavet (fiskefartøy)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestands-tap	Max. best.tap
Havsule, kyst	1959	11	624	361	15	0	0	5,13E-05	0,152474
Alke, kyst	2219	1	468	269	13	0	0	5,03E-05	0,149334
Alkekonge, Norskehavet	0	196 1	100 8	1	0	0	0	1,72E-05	0,05121
Lunde, kyst	1959	82	928	1	0	0	0	1,8E-05	0,0534
Storjo, kyst	2220	620	129	1	0	0	0	1,76E-05	0,052217
Lomvi, Norskehavet	0	205 2	918	0	0	0	0	1,1E-05	0,03278
Lunde, Norskehavet	0	274 7	223	0	0	0	0	9,12E-06	0,027084
Havsule, Norskehavet	0	282 5	145	0	0	0	0	6,14E-06	0,01823
Svartbak, kyst	2201	700	69	0	0	0	0	7,82E-06	0,023229
Makrellterne, kyst	2470	460	40	0	0	0	0	1,02E-05	0,030405
Rødnebbtern	2470	477	23	0	0	0	0	5,52E-06	0,016404

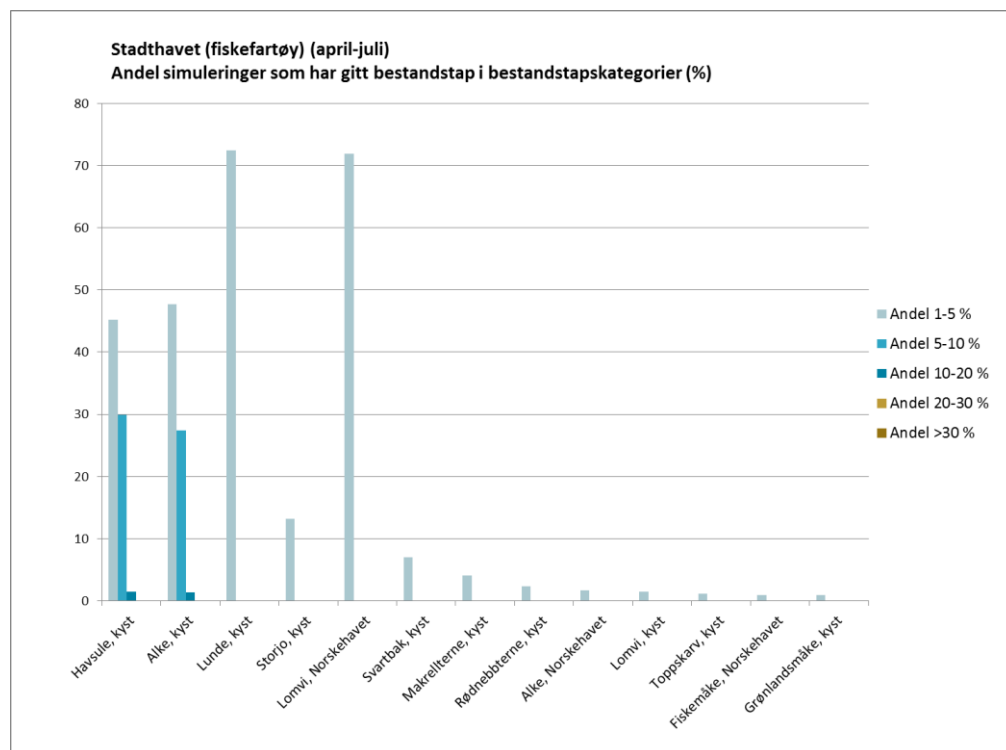
e, kyst									
Alke, Norskehavet	0	295 3	17	0	0	0	0	4,87E-06	0,014451
Lomvi, kyst	2209	747	14	0	0	0	0	5,13E-06	0,015244
Toppskarv, kyst	2656	303	11	0	0	0	0	4,71E-06	0,013999
Fiskemåke, Norskehavet	1239	172 2	9	0	0	0	0	4,21E-06	0,012502
Grønlandsmåke, kyst	2208	753	9	0	0	0	0	4,39E-06	0,01305
Havhest, Norskehavet	0	296 3	7	0	0	0	0	4,18E-06	0,012415
Krykkje, Norskehavet	0	296 6	4	0	0	0	0	3,69E-06	0,010953



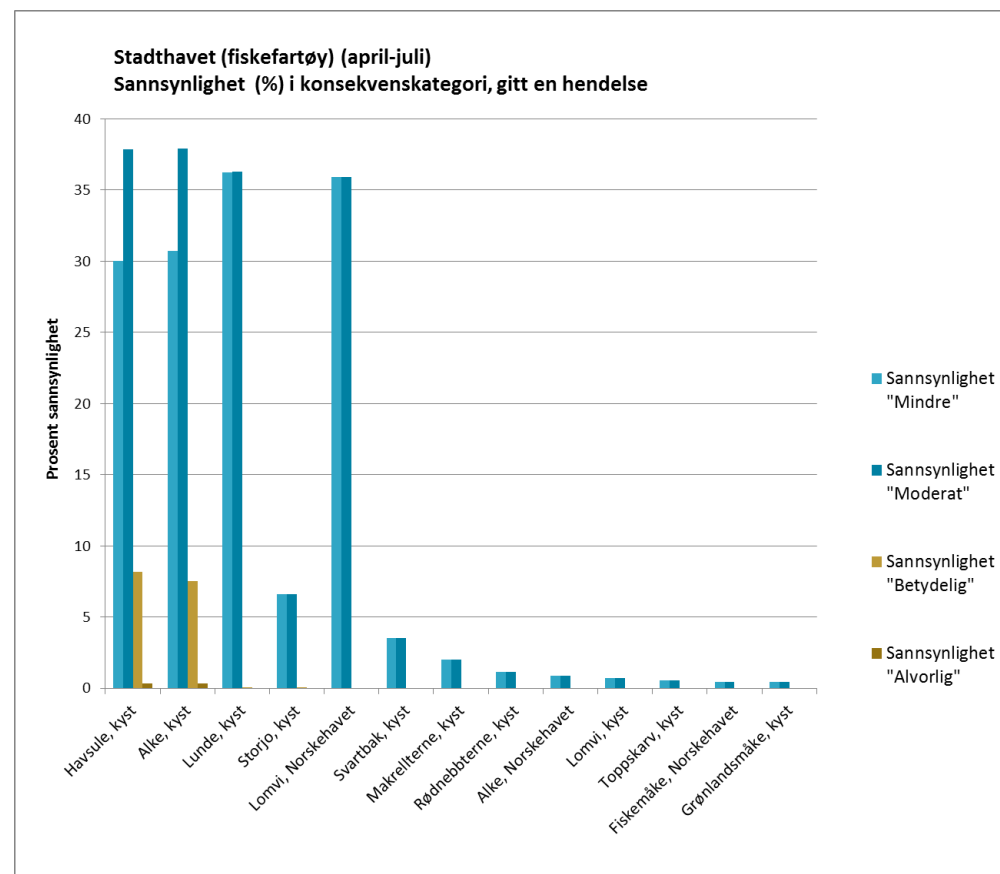
Figur 132 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (helår).



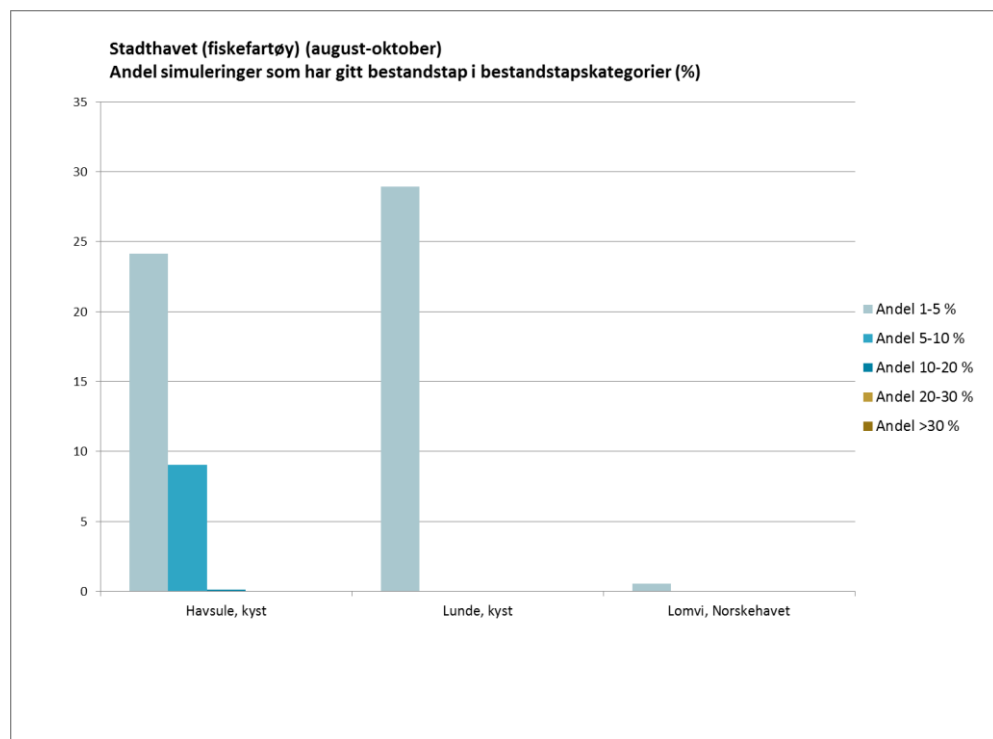
Figur 133 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (helår)



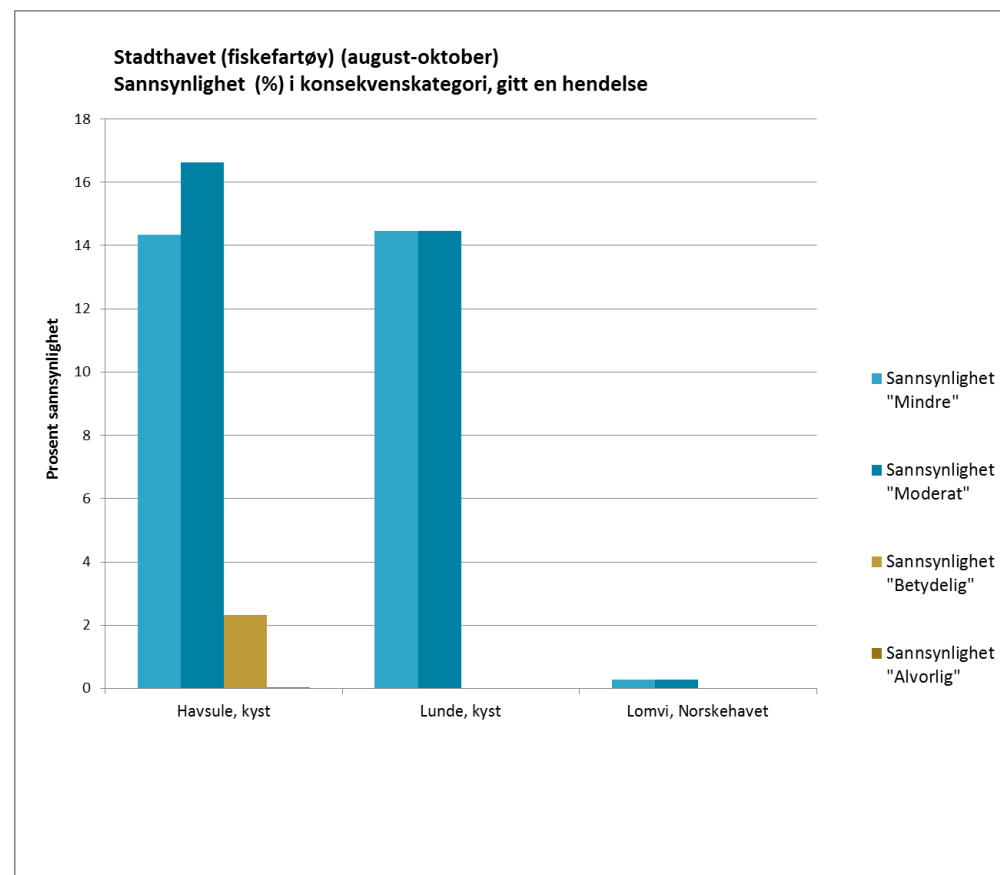
Figur 134 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli).



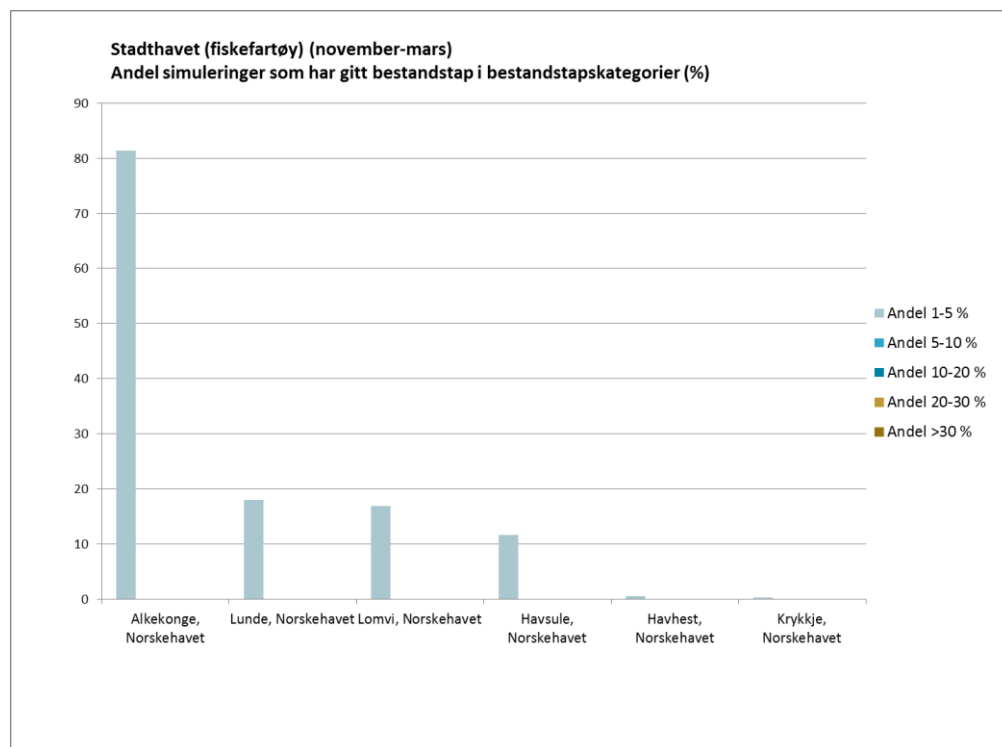
Figur 135 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli)



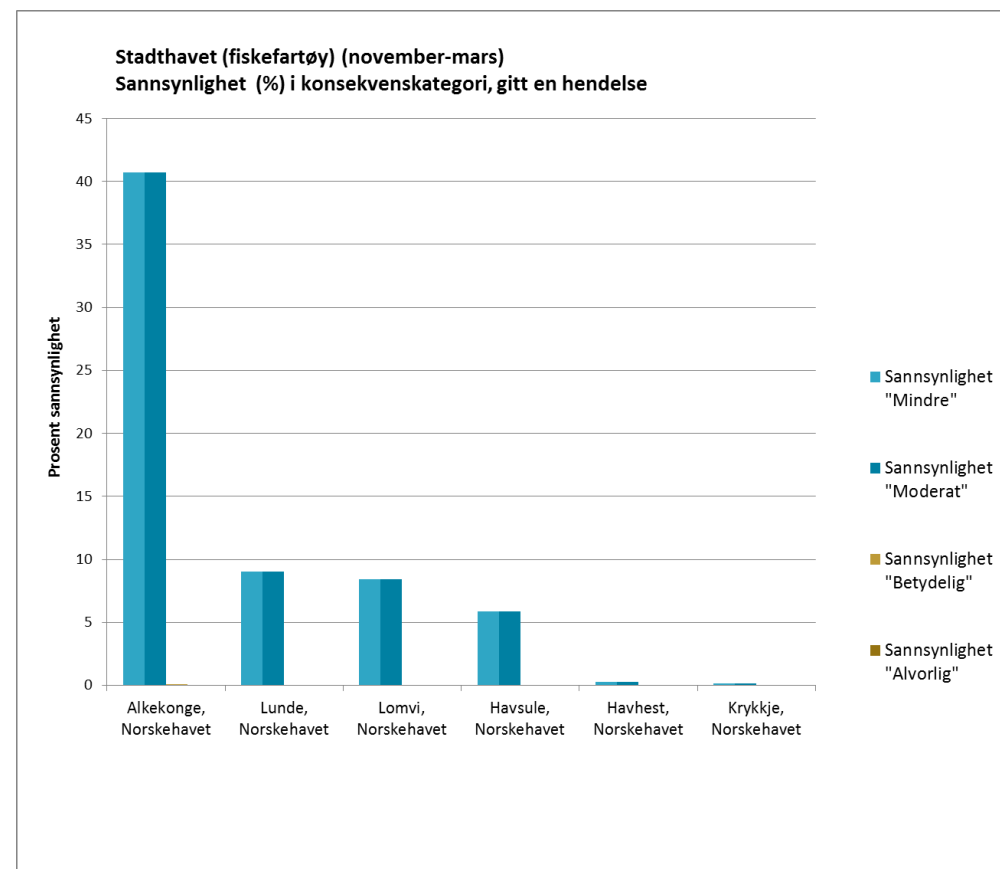
Figur 136 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober).



Figur 137 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-oktober)



Figur 138 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars).

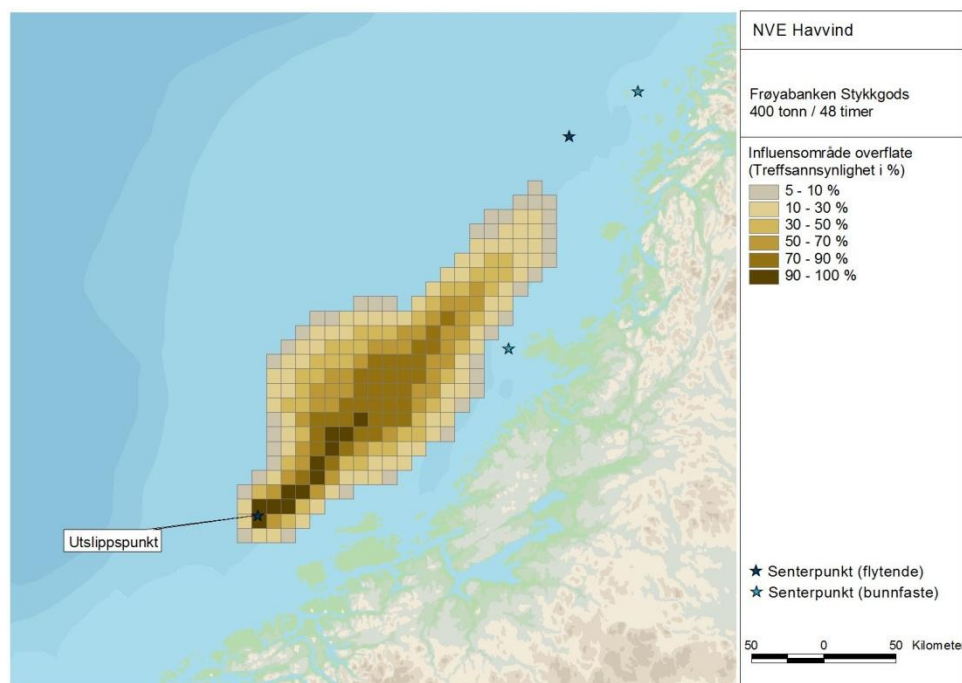


Figur 139 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (november-mars)

13.11.7 Frøyabanken – Stykkgodsskip

13.11.1 Influensområde

Influensområdet for scenariet er vist i Figur 140.



Figur 140 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn råolje over 48 timer (viser >5 % treffsannsynlighet).

13.11.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 29 som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Havhest, gråmåke, polarmåke, svartbak, havsule, krykkje og lomvi i Norskehavet hadde bestandstap < 1 % i alle enkeltsimuleringer.

Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer(rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Polarlomvi og fiskemåke i Norskehavet; alke, lunde, havhest, gråmåke, fiskemåke, svartbak, havsule, krykkje og lomvi i Nordsjøen.

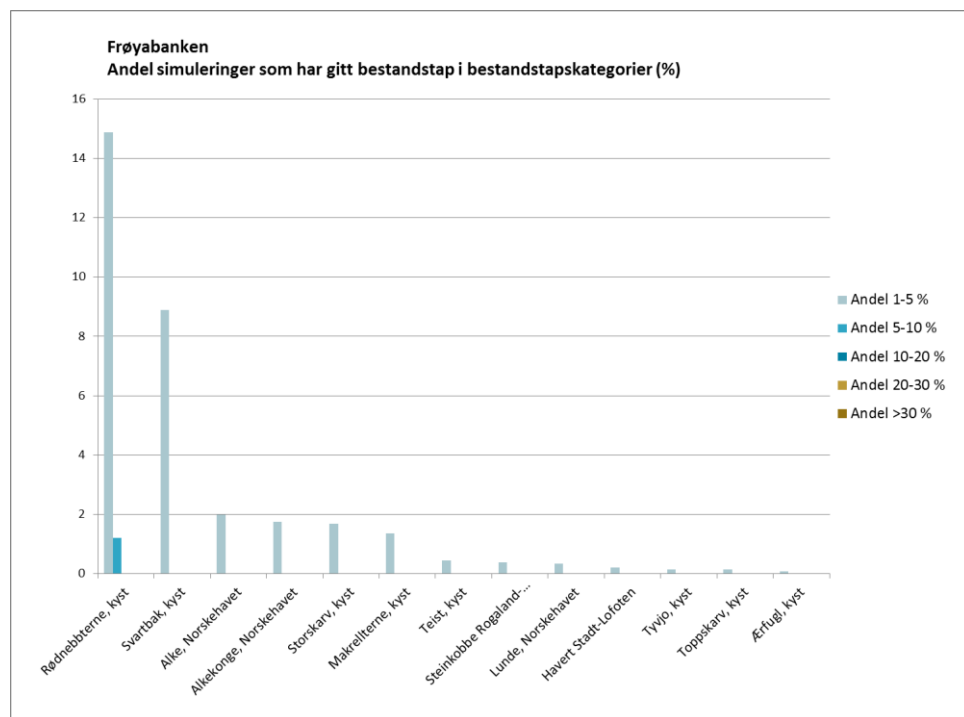
Kystnære bestander av: Krykkje, havsule, lunde, havhest, alkekonge, grønlandsmåke, lomvi, alke, sildemåke, fiskemåke, siland, polarmåke, smålom, fjæreplytt, tjeld, steinvender, gråhegre, grågås, praktærfugl, gulnebbblom, islom, sjøorre, storjo, storlom, gravand, krikand, stokkand, havelle, brunnakke, gråstrupedykker, svartand, og horndykker. For de øvrige datasettene var det ingen bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse der med utslipp fra et et fiskefartøy på Frøyabanken av omfang 400 tonn råolje over 48 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist Figur 141 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 142. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 143 og Figur 144, for august-oktober i Figur 145 og Figur 146, samt i vinterperioden november-mars i Figur 147, og Figur 148.

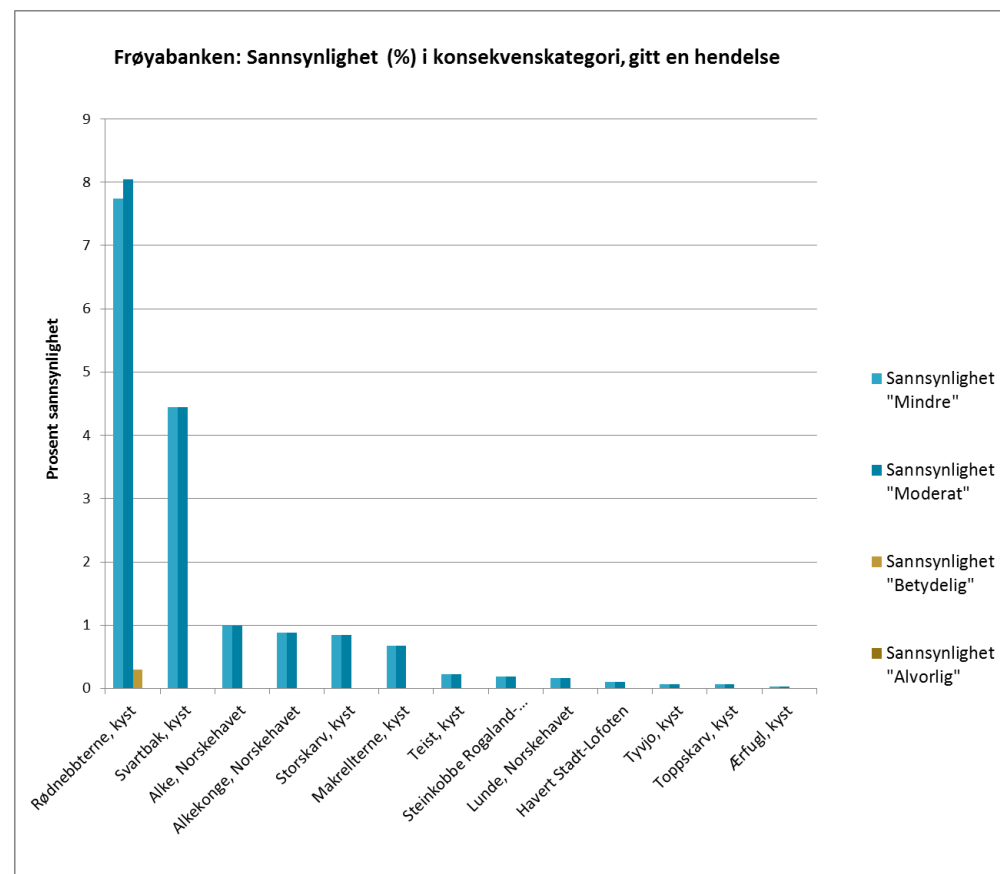
Tabell 29 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 7). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Frøyabanken (stykkgodsskip)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestands-tap	Max. best.tap
Rødnebbterne, kyst	2470	22	442	36	0	0	0	2,69E-05	0,079913
Svartbak, kyst	2216	490	264	0	0	0	0	1,14E-05	0,033767
Alke, Norskehavet	0	2911	59	0	0	0	0	5,76E-06	0,017118
Alkekonge, Norskehavet	0	2918	52	0	0	0	0	4,55E-06	0,013514
Storskarv, kyst	2561	359	50	0	0	0	0	1,35E-05	0,040202
Makrellterne, kyst	2470	460	40	0	0	0	0	5,65E-06	0,016774
Teist, kyst	2535	422	13	0	0	0	0	7,29E-06	0,021665
Steinkobbe Rogaland-Lophavet	2932	27	11	0	0	0	0	1,33E-05	0,039532
Lunde,	0	296	10	0	0	0	0	4,31E-06	0,012815

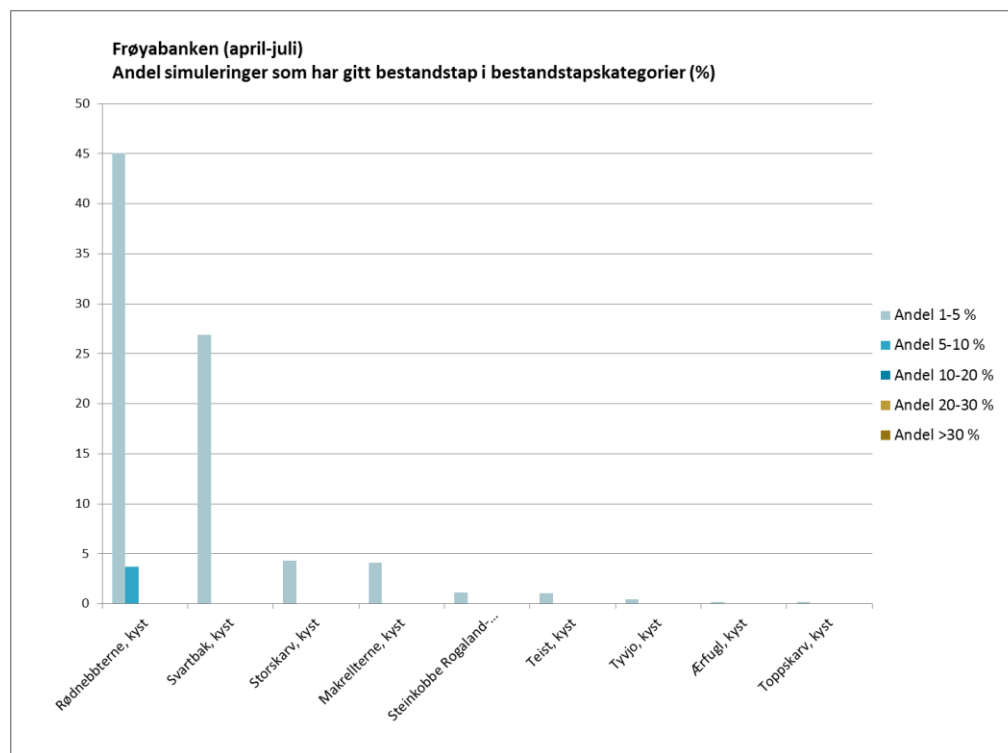
Norskehavet		0							
Havert Stadt-Lofoten	2918	46	6	0	0	0	0	4,49E-06	0,013338
Tyvjo, kyst	2220	746	4	0	0	0	0	3,68E-06	0,010942
Toppskarv, kyst	2594	372	4	0	0	0	0	6,03E-06	0,0179
Ærfugl, kyst	2627	341	2	0	0	0	0	4,17E-06	0,012382



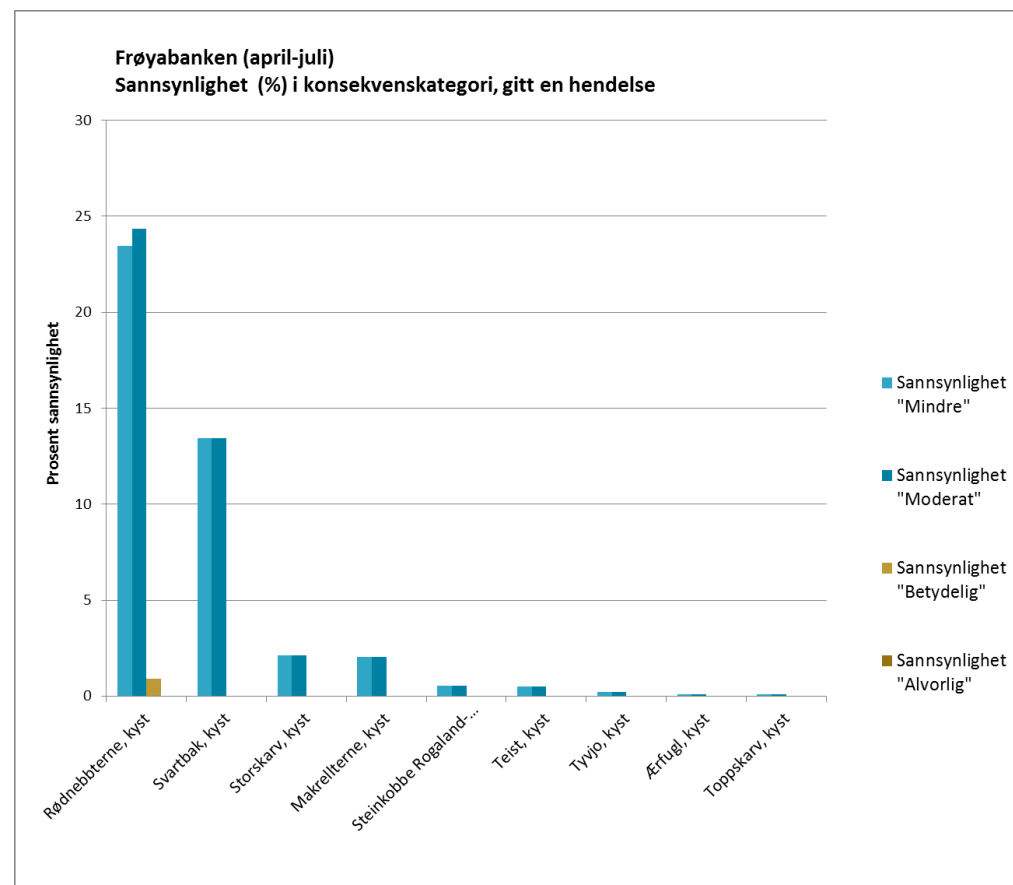
Figur 141 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (helår).



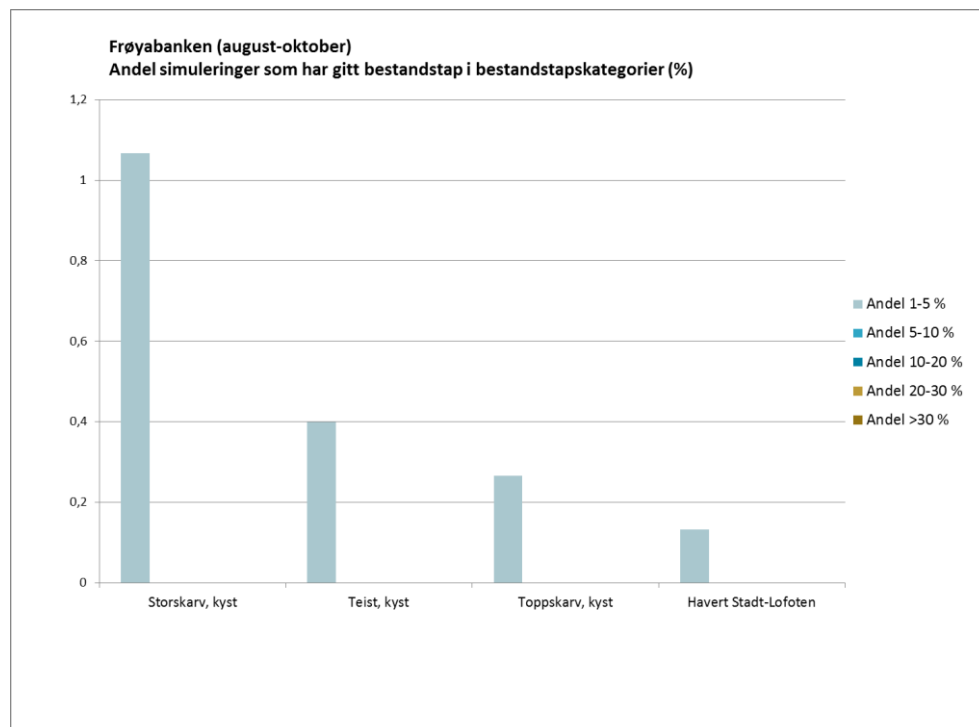
Figur 142 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (helår)



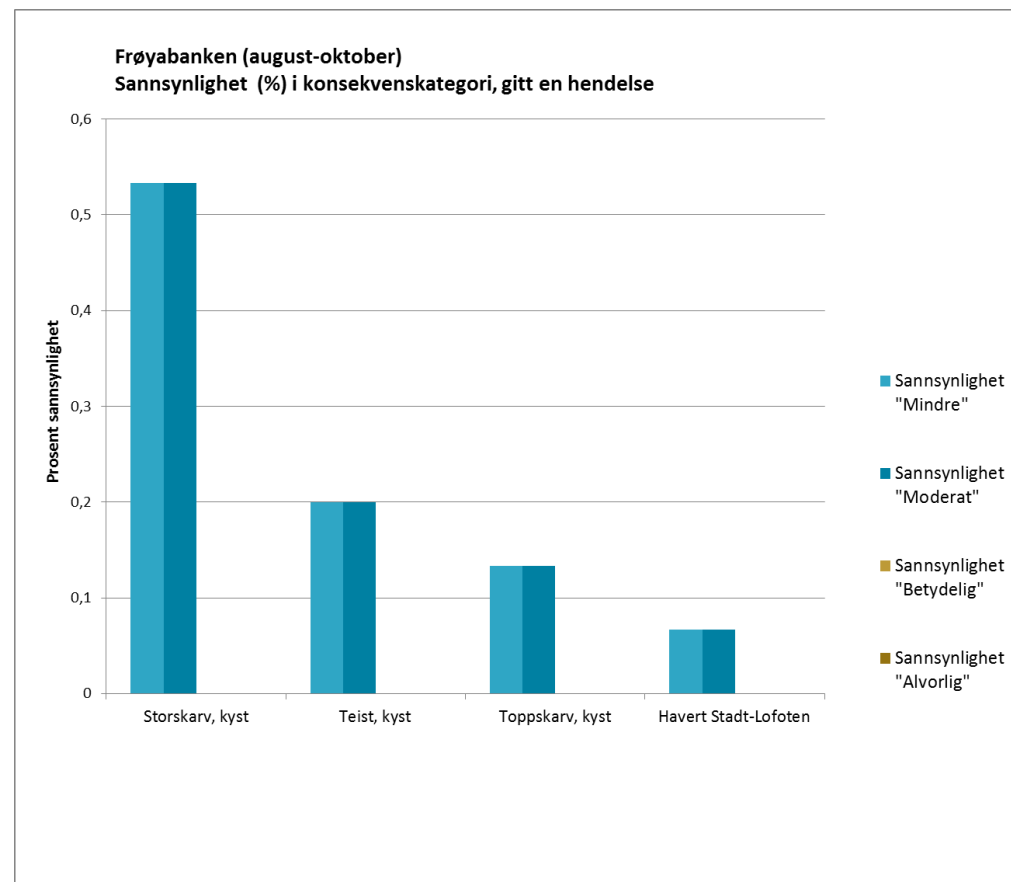
Figur 143 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli).



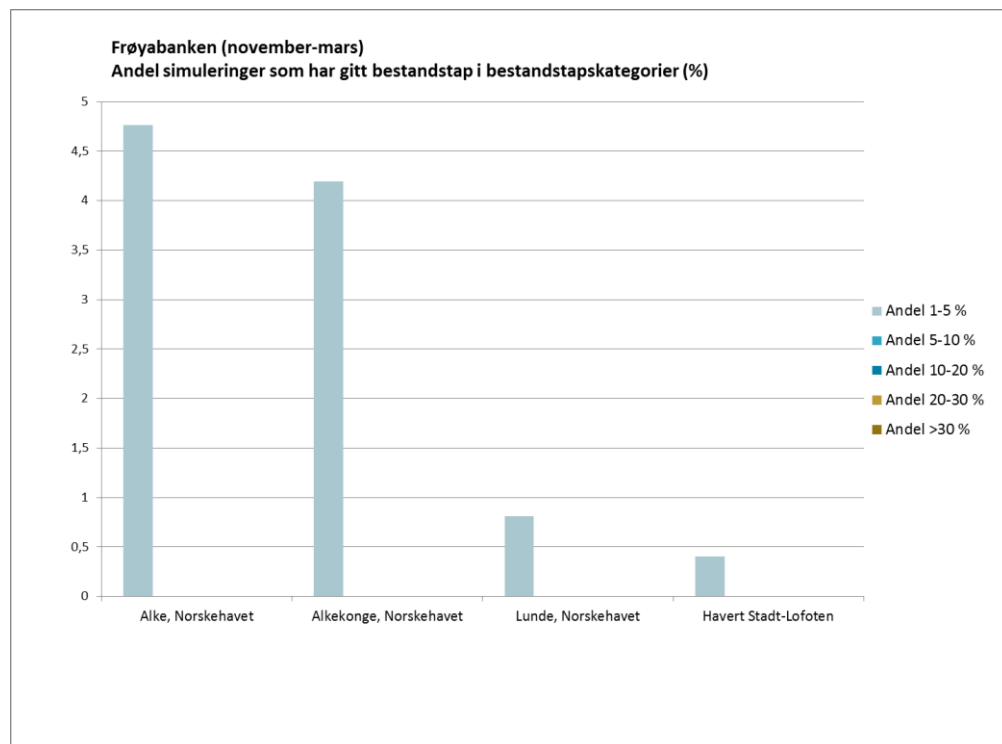
Figur 144 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli)



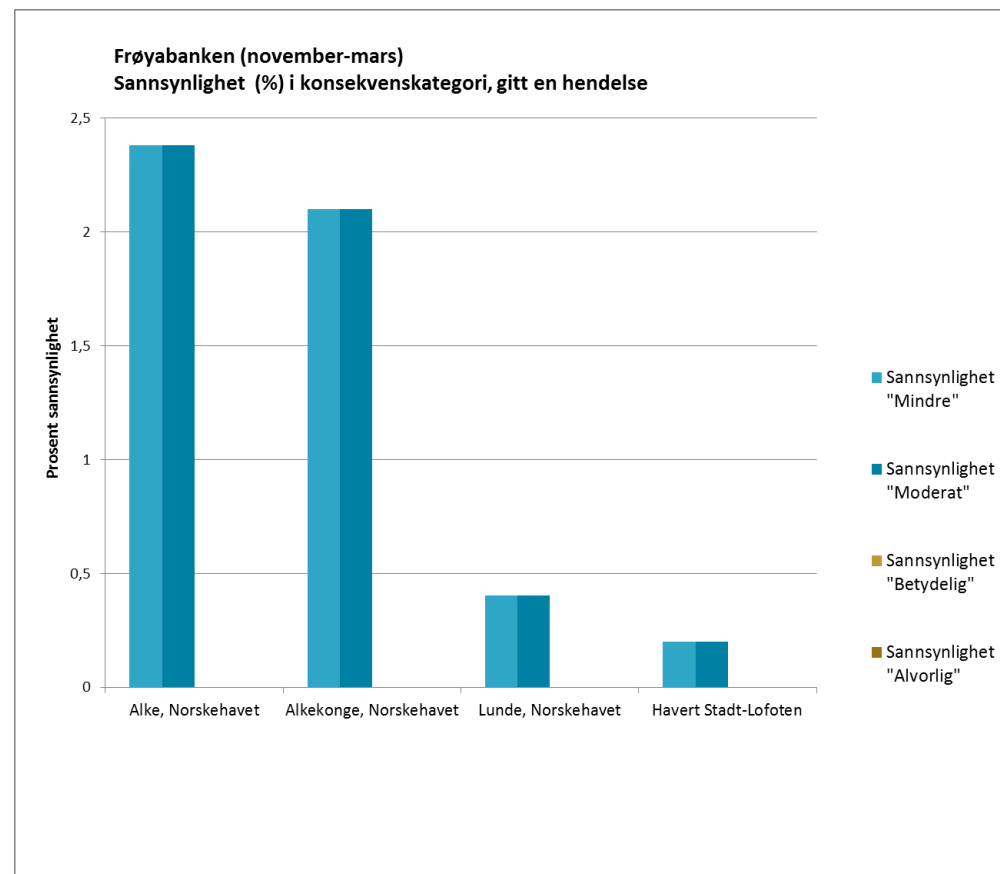
Figur 145 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober).



Figur 146 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-oktober)



Figur 147 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars).

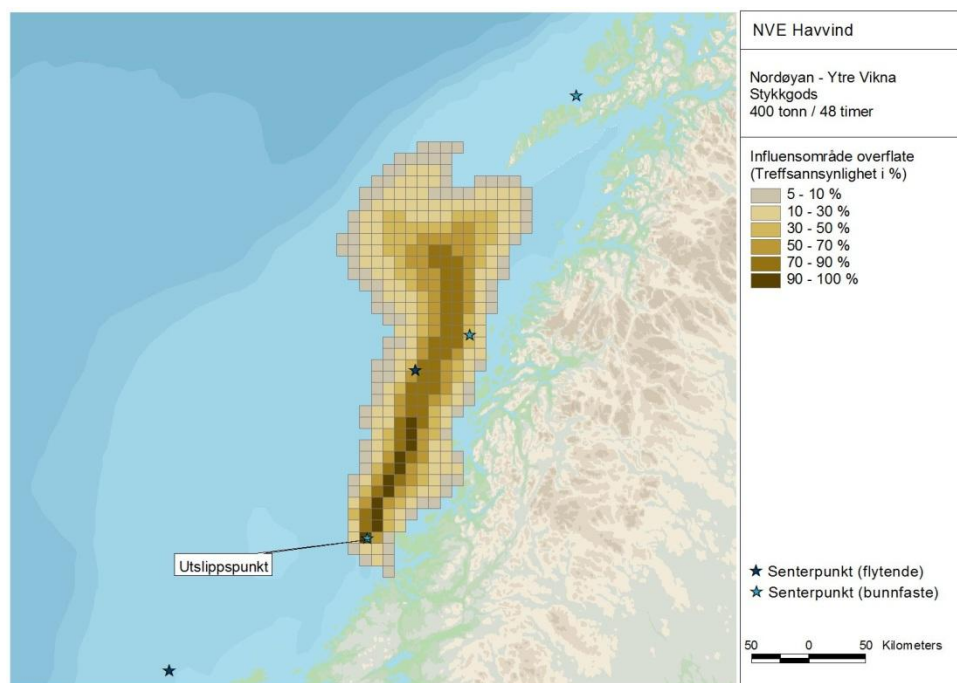


Figur 148 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (november-mars)

13.12.8 Nordøyan-Ytre Vikna – Stykkgodsskip

13.12.1 Influensområde

Influensområdet til scenariet er vist i Figur 149.



Figur 149 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn råolje over 48 timer (viser >5 % treffsannsynlighet).

13.12.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 30 som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Alkekonge, lunde, havhest, gråmåke, polarmåke, svartbak, havsule, krykkje og lomvi i Norskehavet hadde bestandstap < 1 % i alle enkeltsimuleringer.

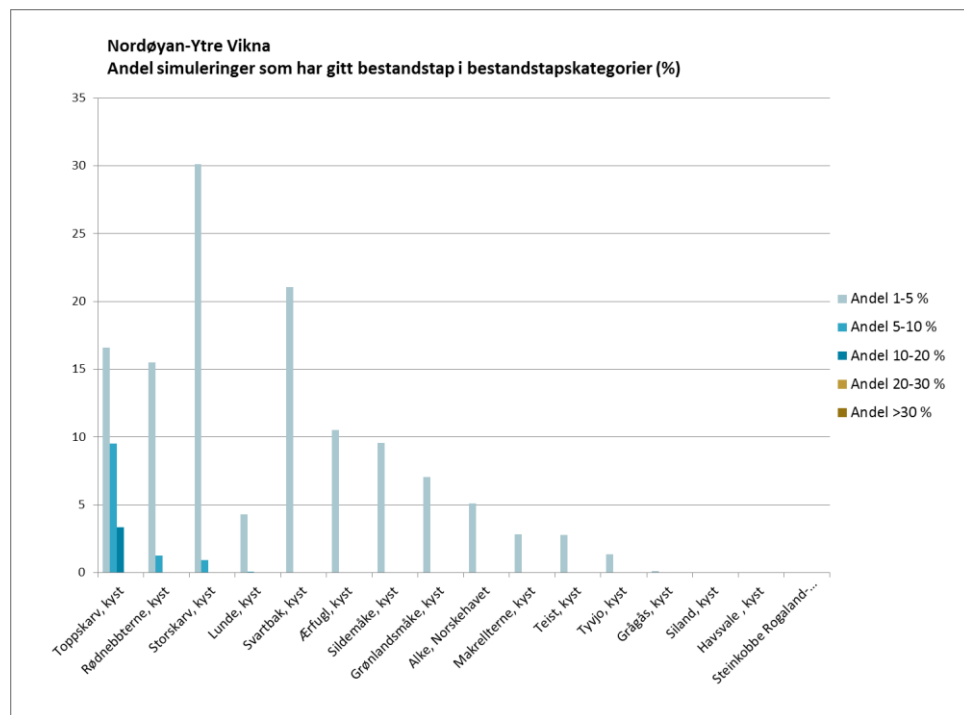
Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer (rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Kystnære bestander av alke, gulnebbblom, praktærfugl, tjeld, havhest, fiskemåke, havsule, svartand, stokkand, gråstrupedykker, gråhegre, gråhegre, storjo, storlom, kvinand, krikand, brunnakke, ringgås, sangsvane, gravand, laksand, polarlomvi, hvitkinngås, horndykker, skjeand, og havert (Stadt-Lofoten-bestanden). For de øvrige datasettene var det ingen bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse der med utslipp fra et et fiskefartøy på Nordøyan-Ytre Vikna av 400 tonn råolje over 48 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist Figur 150 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 151. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 152 og Figur 153, samt i august-oktober i Figur 154, og Figur 155. I vinterperioden (november-mars) er det lavere konsekvenspotensial og ingen arter har utslag > 1 %.

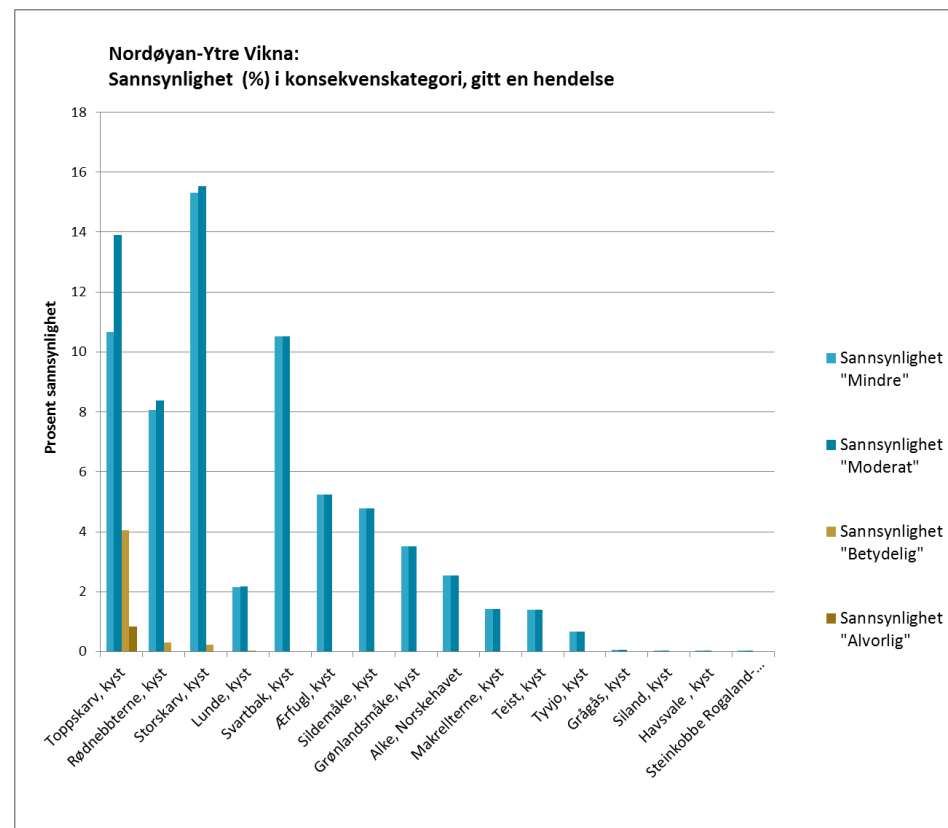
Tabell 30 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 7). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Nordøyan-Ytre Vikna									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestandstap	Max. best.tap
Toppskarv, kyst	748	1347	493	282	100	0	0	5,61E-05	0,166603
Rødnebbterne, kyst	2470	2	461	37	0	0	0	2,06E-05	0,061128
Storskarv, kyst	1099	948	895	28	0	0	0	3,08E-05	0,091514
Lunde, kyst	942	1899	127	2	0	0	0	2,26E-05	0,067065
Svartbak, kyst	1581	764	625	0	0	0	0	1,15E-05	0,034115
Ærfugl, kyst	999	1659	312	0	0	0	0	1,06E-05	0,031524
Sildemåke, kyst	2220	466	284	0	0	0	0	8,55E-06	0,025393
Grønlandsmåke, kyst	1017	1744	209	0	0	0	0	5,83E-06	0,017303
Alke, Norskehavet	0	2819	151	0	0	0	0	7,19E-06	0,021357

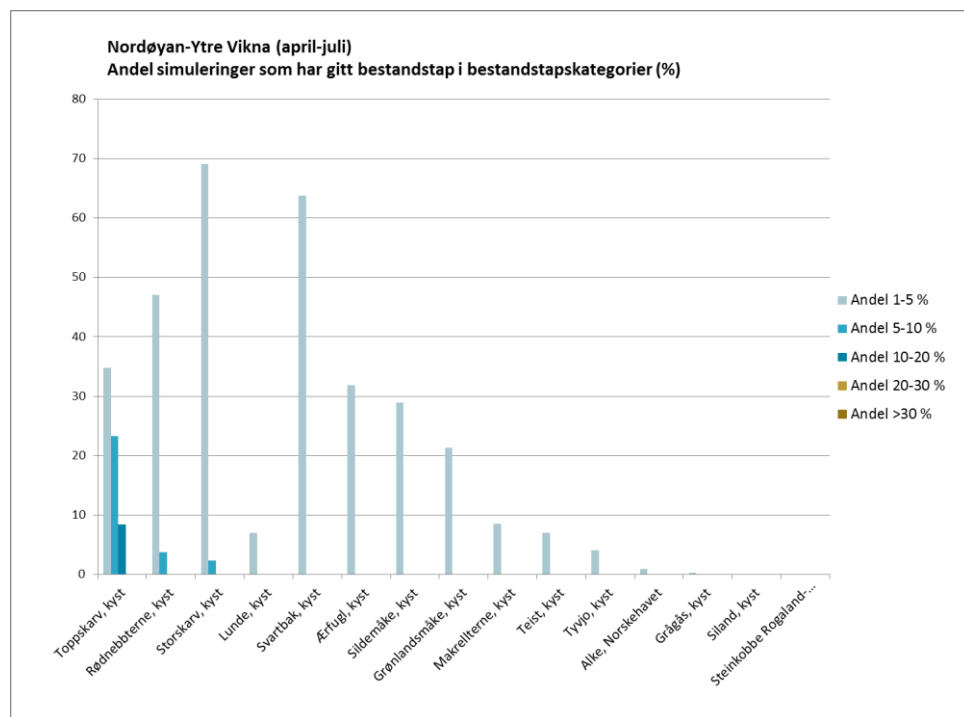
Makrellterne, kyst	2470	416	84	0	0	0	0	5,67E-06	0,016846
Teist, kyst	749	2138	83	0	0	0	0	1,04E-05	0,030814
Tyvjo, kyst	2220	710	40	0	0	0	0	4,56E-06	0,013549
Grågås, kyst	1976	991	3	0	0	0	0	3,83E-06	0,011377
Siland, kyst	1515	1454	1	0	0	0	0	4,88E-06	0,014495
Havsvale, kyst	2782	187	1	0	0	0	0	3,5E-06	0,010386
Steinkobbe Rogaland-LoppHAVet	2931	38	1	0	0	0	0	3,41E-06	0,010114



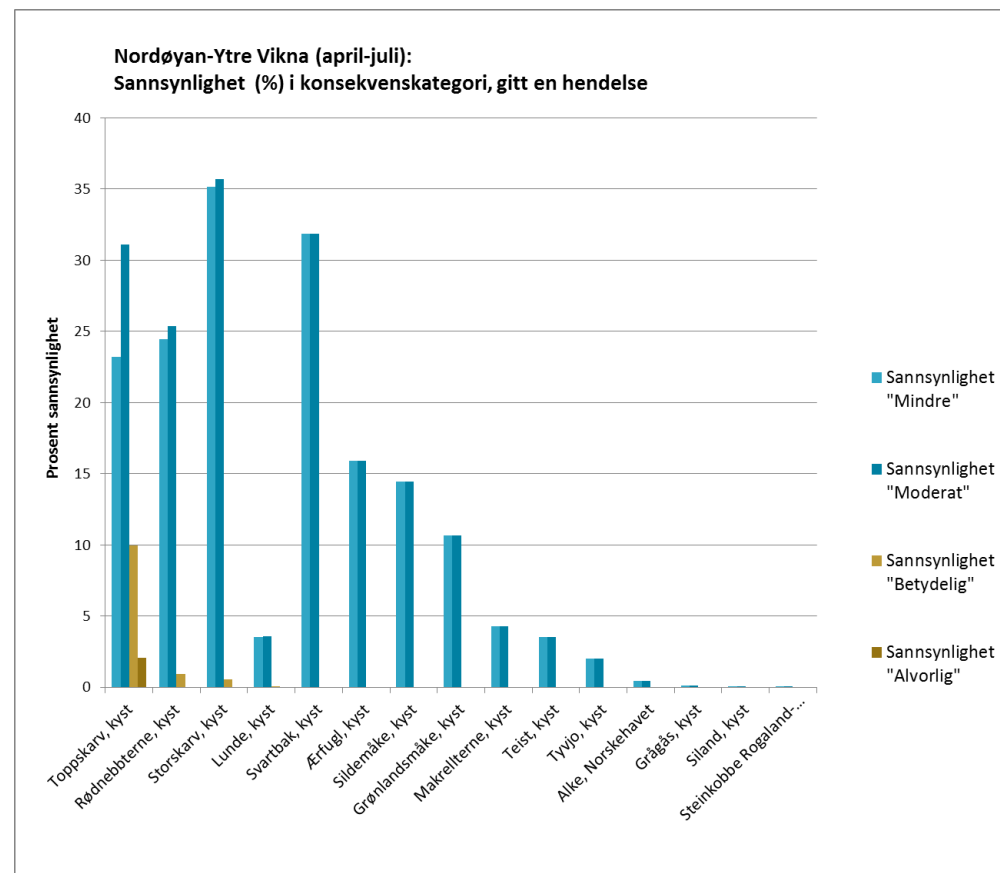
Figur 150 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (hele året).



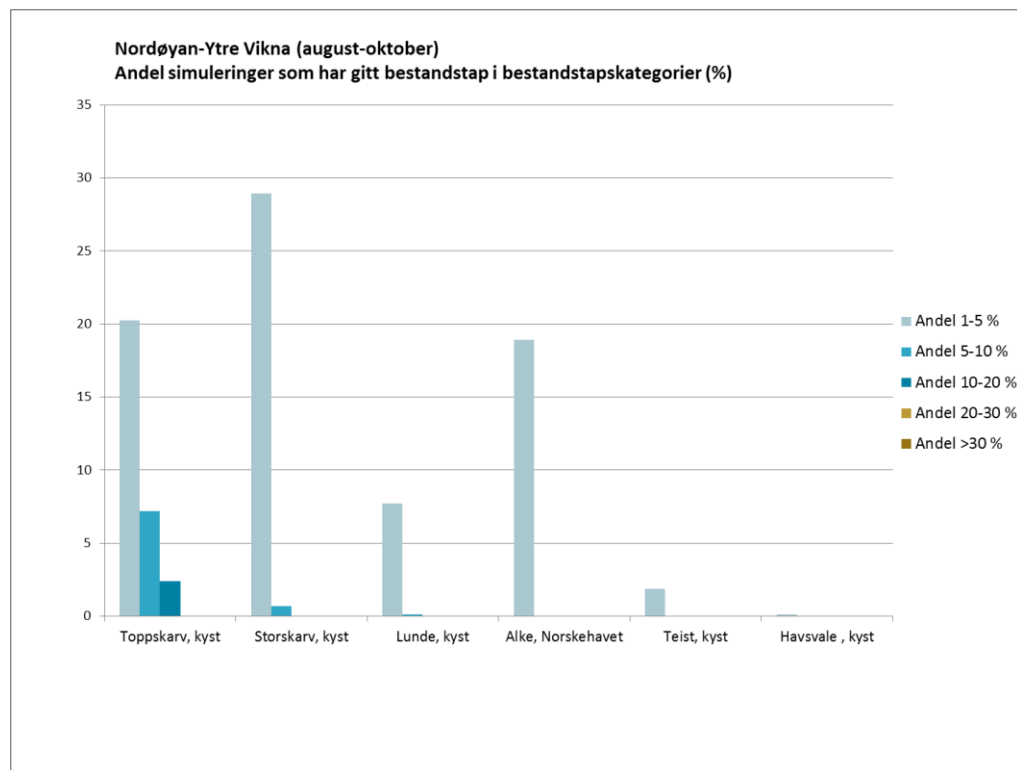
Figur 151 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (hele året)



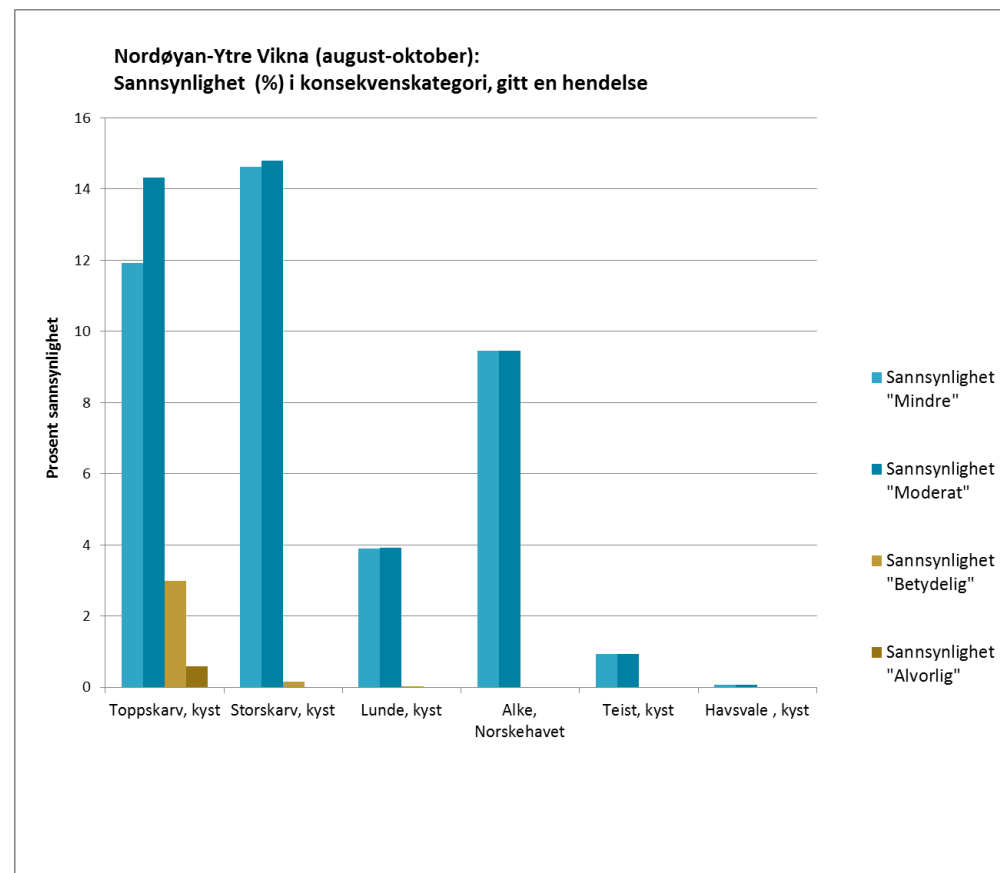
Figur 152 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli)



Figur 153 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli)



Figur 154 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober).

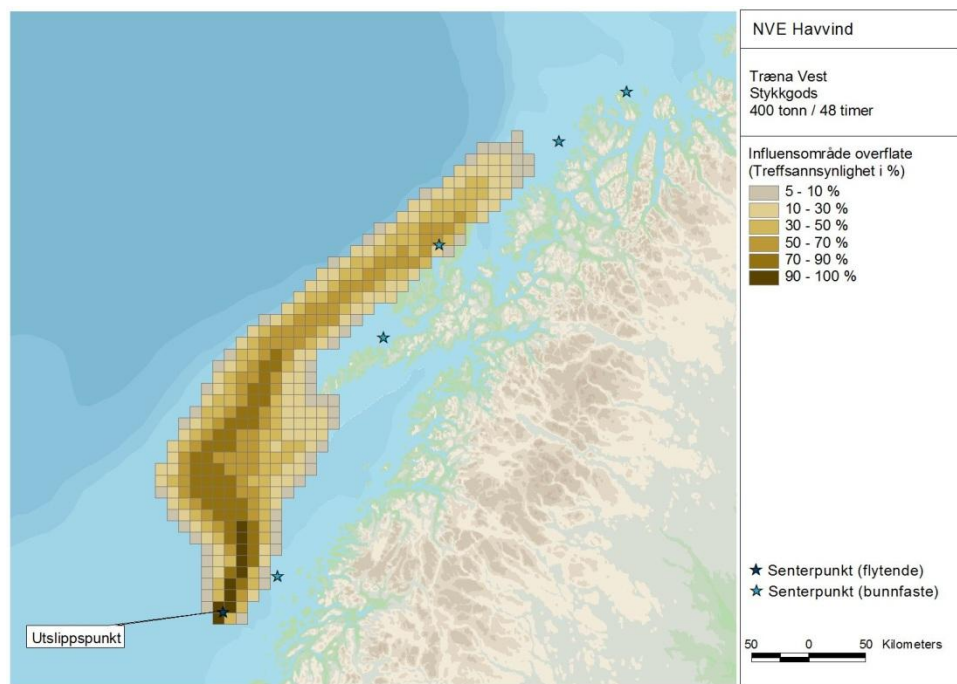


Figur 155 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-oktober)

13.13.9 Træna Vest – Stykkgodsskip

13.13.1 Influensområde

Influensområdet for scenariet er vist i Figur 156



Figur 156 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn råolje over 48 timer (viser >5 % treffsannsynlighet).

13.13.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 31 som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Alkekonge, havhest, gråmåke, polarmåke, svartbak, havsule, krykkje, lomvi og polarlomvi Norskehavet hadde bestandstap < 1 % i alle enkeltsimuleringer.

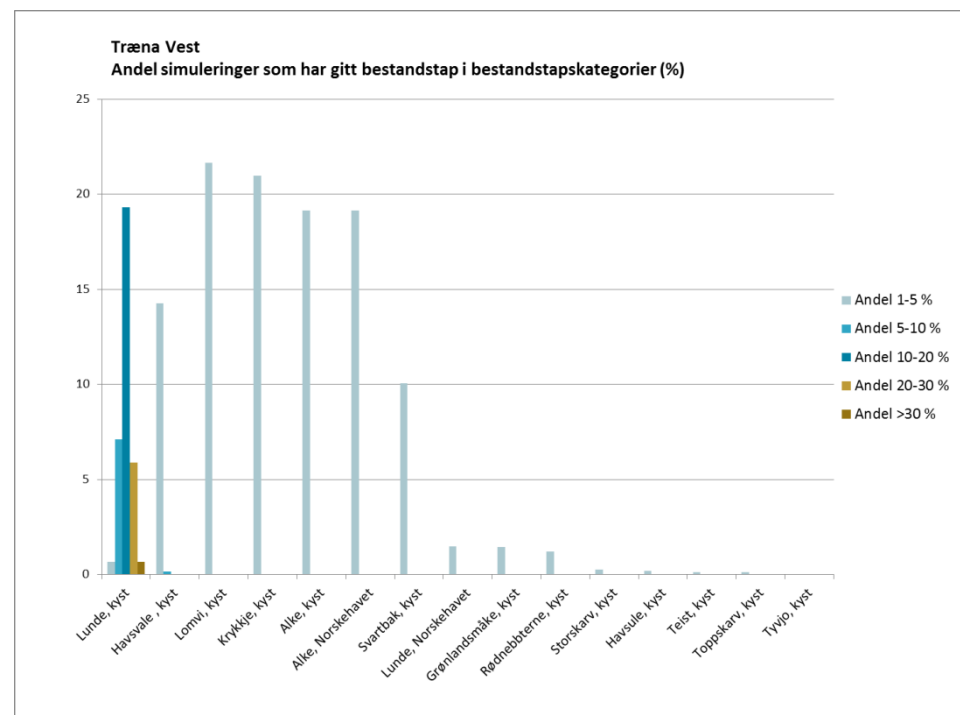
Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer (rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Fiskemåke i Norskehavet; kystnære bestander av havhest, ærfugl, polarlomvi, sildemåke, storjo, fiskemåke, makrellterne, smålom, siland, hvitkingås, tjeld, steinvender, fjæreplytt, grågås, praktærfugl, stokkand, havelle, alkekonge, gulnebbblom, stormsvale, gråhegre, storlom og havert (Stadt-Lofoten-bestanden). For de øvrige datasettene var det ingen bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse der med utslipp fra et et fiskefartøy på Nordøyan-Ytre av 400 tonn råolje over 48 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist Figur 157(hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 158. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 159 og Figur 160, samt i august-oktober i Figur 161, og Figur 162. I vinterperioden (november-mars) er det lavere risiko og ingen arter har utslag > 1 %.

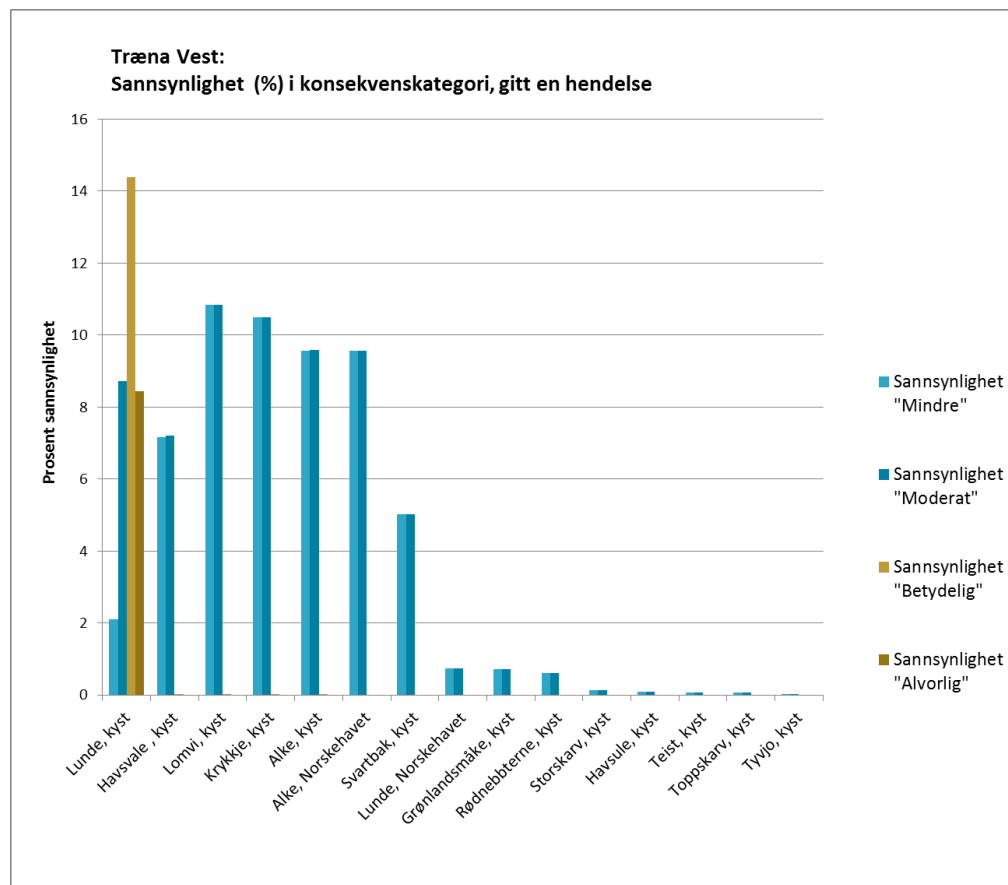
Tabell 31 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 7). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Træna Vest (stykkgodsskip)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestandstap	Max. best.tap
Lunde, kyst	1954	16	20	211	574	175	20	0,000163	0,484119
Havsvale, kyst	2220	322	423	5	0	0	0	2,06E-05	0,061209
Lomvi, kyst	2211	115	643	1	0	0	0	2,37E-05	0,070386
Krykkje, kyst	1954	392	623	1	0	0	0	1,76E-05	0,052273
Alke, kyst	2220	181	568	1	0	0	0	1,92E-05	0,057132
Alke, Norskehavet	0	240	568	0	0	0	0	8,52E-06	0,025307
Svartbak, kyst	2196	475	299	0	0	0	0	9,3E-06	0,027625
Lunde, Norskehavet	0	292	44	0	0	0	0	6,06E-06	0,017993
Grønlandsmåke, kyst	2167	760	43	0	0	0	0	5,85E-06	0,01736
Rødnebbterne, kyst	2470	464	36	0	0	0	0	5,57E-06	0,016557
Storskarv,	1943	101	8	0	0	0	0	1,01E-05	0,029876

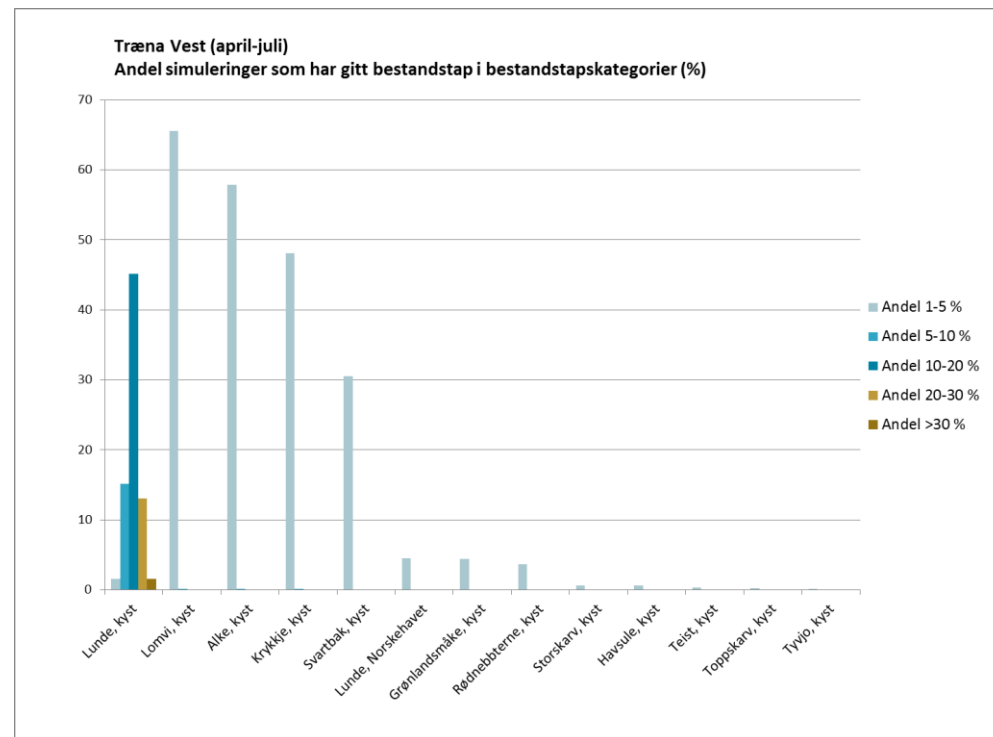
kyst		9							
Havsvale, kyst	2009	955	6	0	0	0	0	7,97E-06	0,023677
Teist, kyst	1963	1003	4	0	0	0	0	5,04E-06	0,014981
Toppskarv, kyst	2191	775	4	0	0	0	0	4,64E-06	0,013771
Tyvjo, kyst	2220	749	1	0	0	0	0	3,46E-06	0,010288



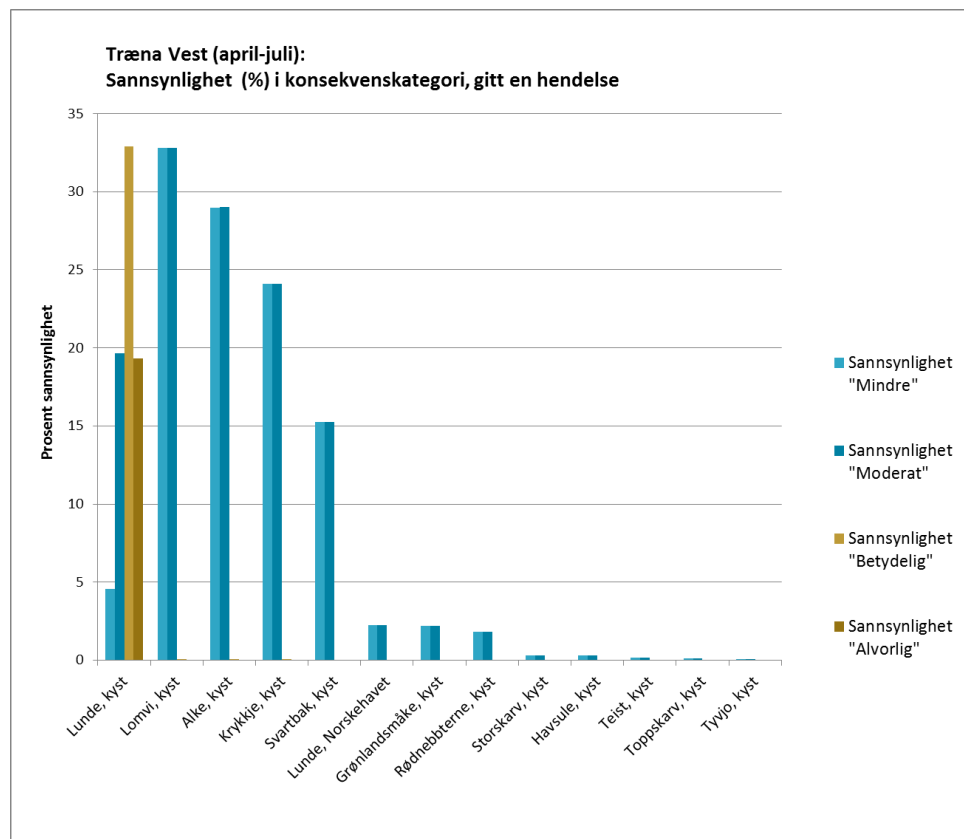
Figur 157 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (hele året).



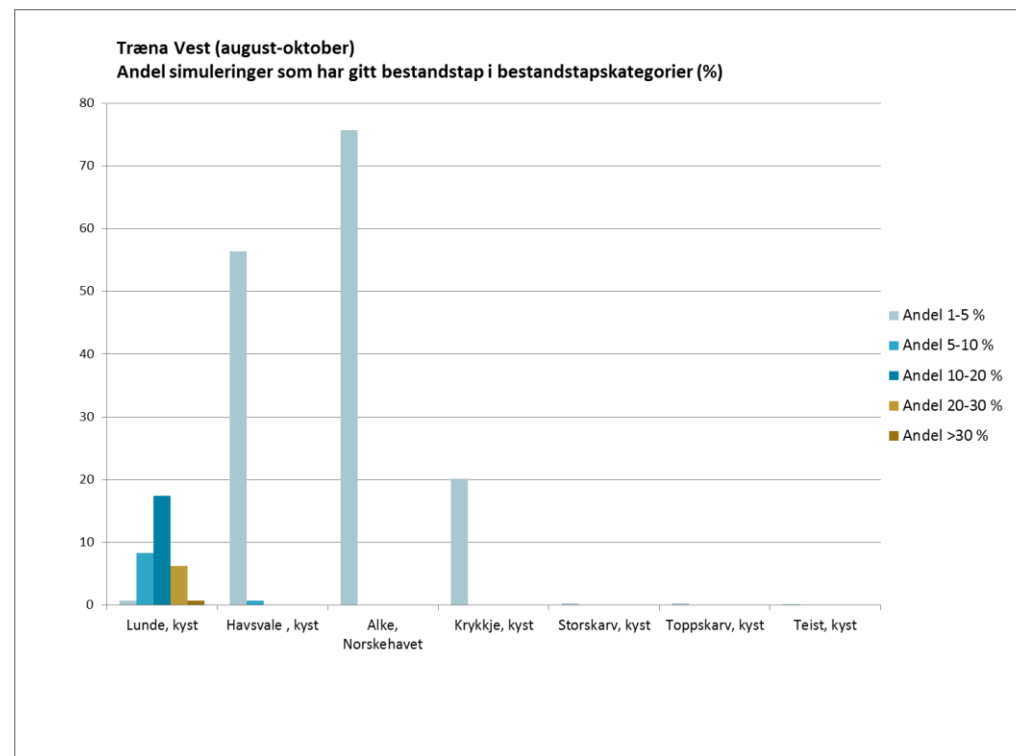
Figur 158 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (hele året)



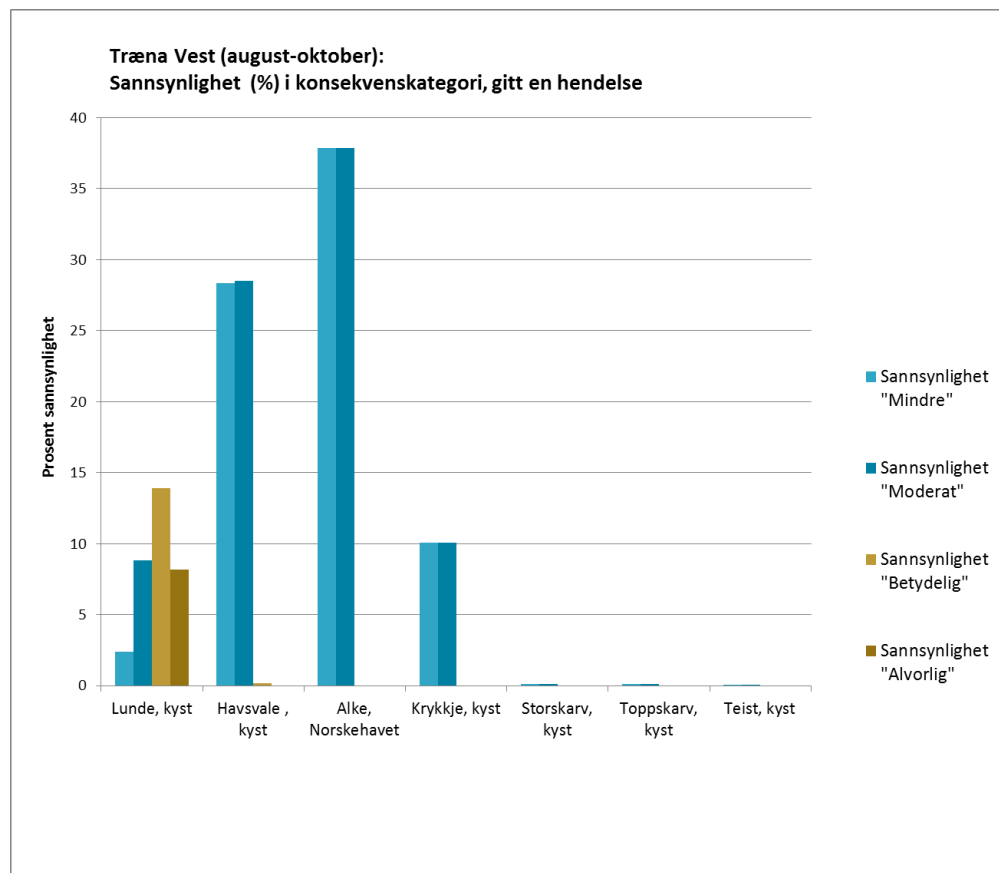
Figur 159 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli).



Figur 160 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli)



Figur 161 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober).

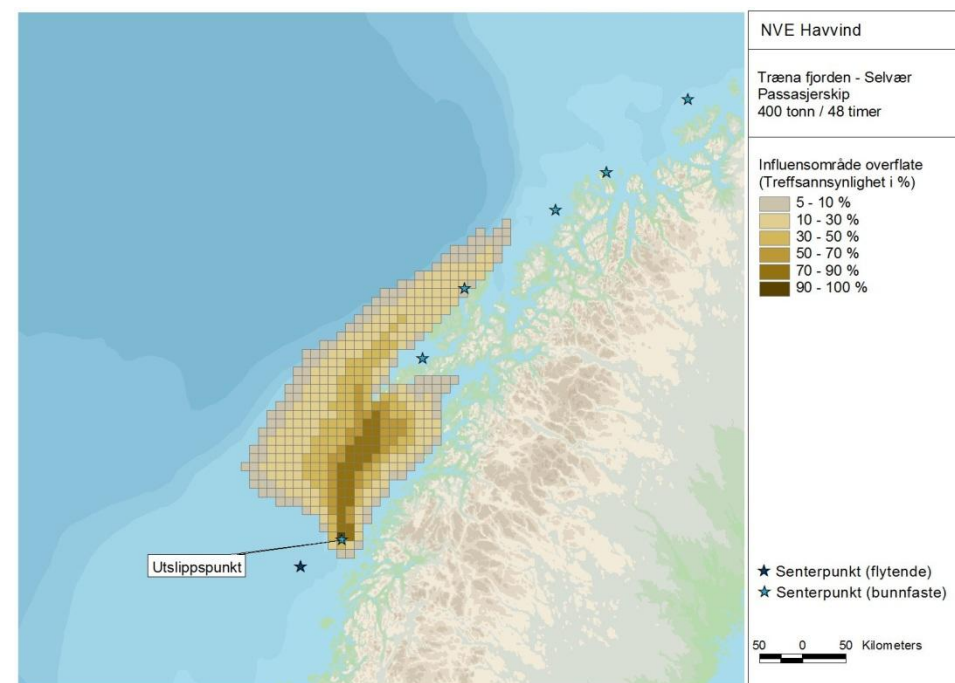


Figur 162 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-oktober)

13.14 10 Trænafjorden-Selvær – Passasjerskip

13.14.1 Influensområde

Influensområdet til scenariet er vist i Figur 163.



Figur 163 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn råolje over 48 timer (viser >5 % treffsannsynlighet).

13.14.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 32 som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Alkekonge, havhest, gråmåke, polarmåke, havsule, krykkje, lomvi i Norskehavet hadde bestandstap < 1 % i alle enkeltsimuleringer.

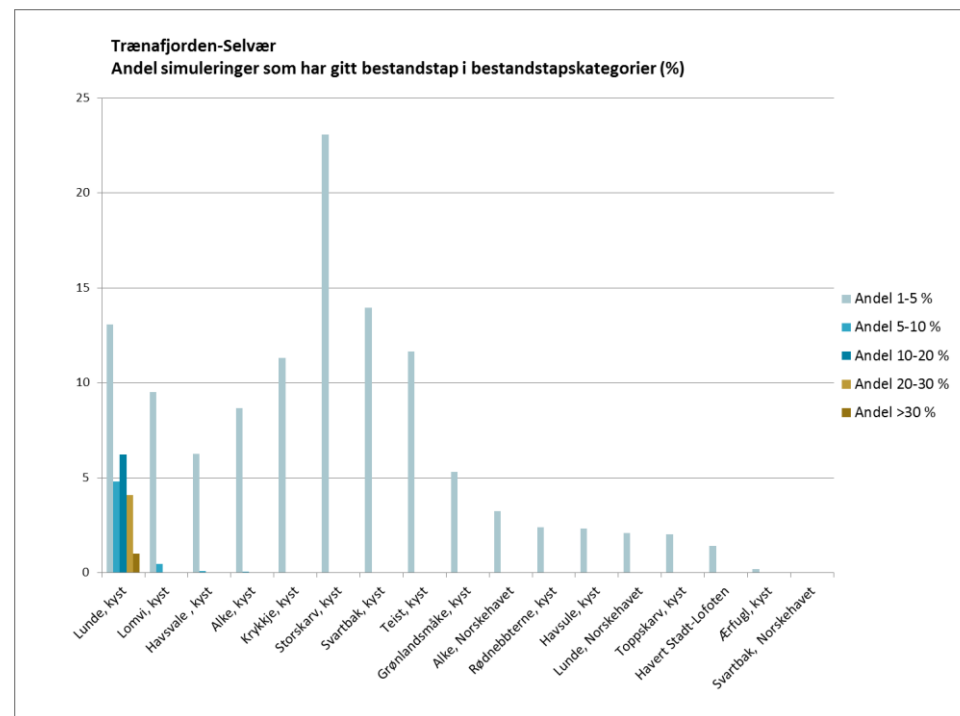
Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer(rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Polarlomvi og fiskemåke i Norskehavet; kystnære bestander av fjæreplytt, smålom, steinvender, praktærfugl, siland, tjeld, sjøorre, havhest, islom, gråhegre, fiskemåke, havelle, hvitkinngås, sildemåke, tyvjo, alkekonge, polarlomvi, storjo, grågås, makrellterne, storlom, gulnebbblom, stokkand, laksand, gravand, krikand, stjertand, stormsvale, brunnakke, kvinand, polarmåke, svartand og steinkobbe (Rogaland-Lopphavet-bestanden) For de øvrige datasettene var det ingen bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse der med utslipp fra et et fiskefartøy på Træna fjorden-Selvær av 400 tonn råolje over 48 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist i Figur 164 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 165. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 166 og Figur 167, samt i august-oktober i Figur 168 og Figur 169, samt i vinterperioden (november-mars) i Figur 170 og Figur 171.

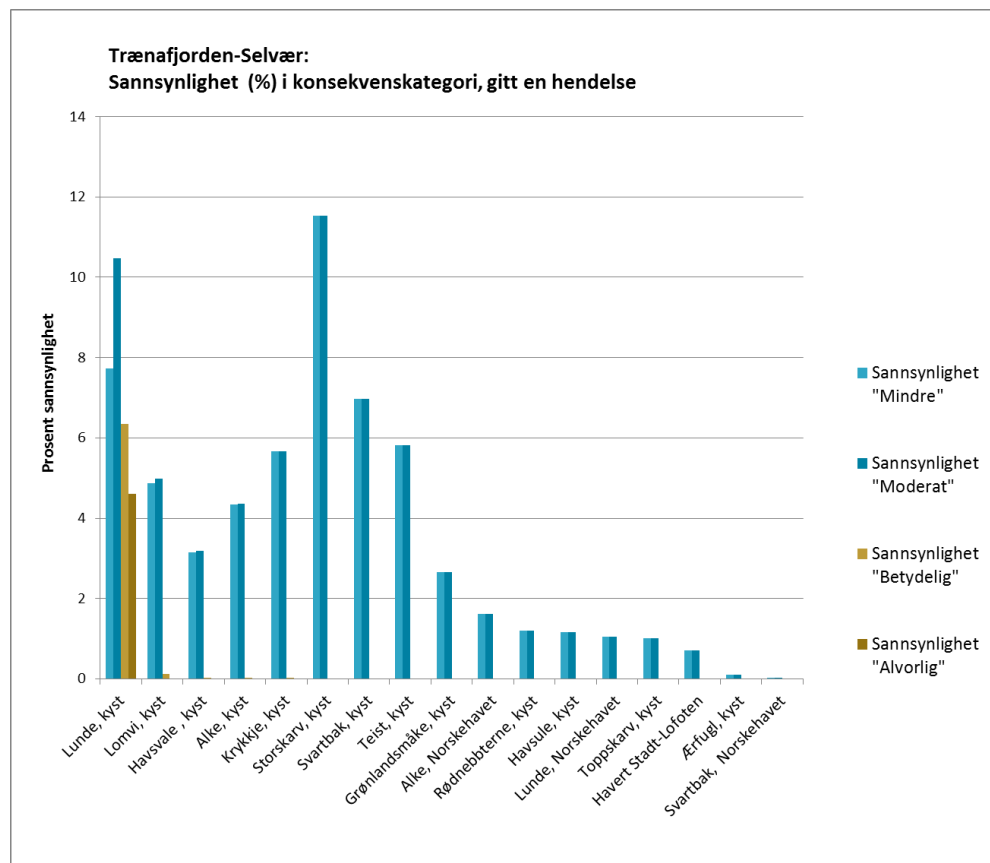
Tabell 32 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 7). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Træna fjorden-Selvær (passasjerskip)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestandstap	Max. best.tap
Lunde, kyst	1273	831	388	142	185	121	30	0,000132	0,392397
Lomvi, kyst	999	167 5	282	14	0	0	0	2,2E-05	0,065405
Havsvale , kyst	2220	561	186	3	0	0	0	1,97E-05	0,058394
Alke, kyst	1225	148 6	257	2	0	0	0	1,88E-05	0,0557
Krykkje, kyst	749	188 4	336	1	0	0	0	1,78E-05	0,052938
Storskarv, kyst	470	181 5	685	0	0	0	0	1,64E-05	0,048581
Svartbak, kyst	999	155 7	414	0	0	0	0	9,06E-06	0,026916
Teist, kyst	1219	140 5	346	0	0	0	0	7,52E-06	0,022326
Grønlandsmåke, kyst	999	181 3	158	0	0	0	0	6,81E-06	0,020218

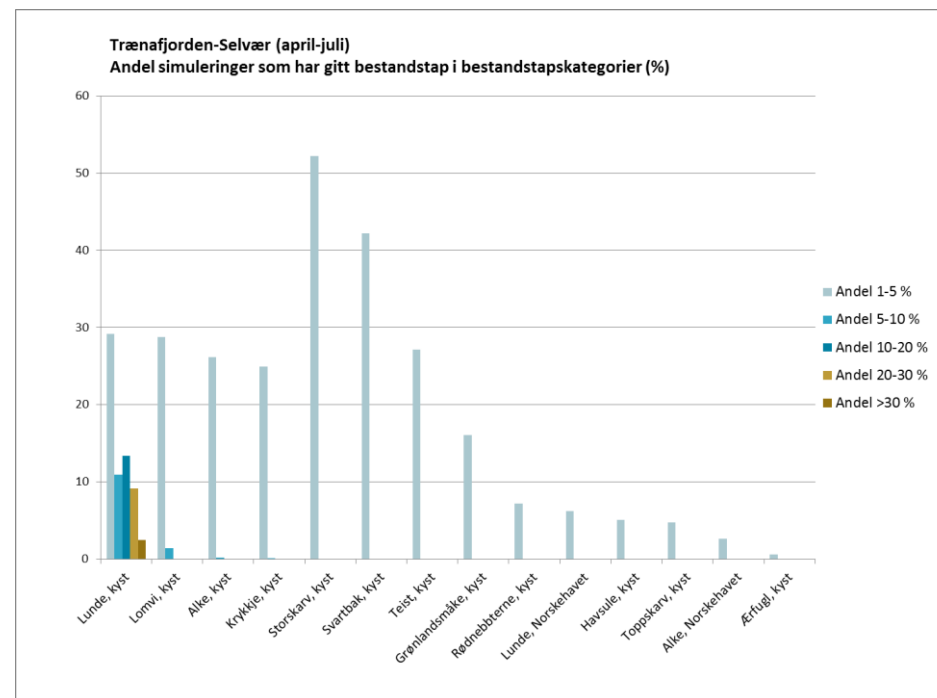
Alke, Norskehavet	0	2874	96	0	0	0	0	6,74E-06	0,020028
Rødnebbterne, kyst	2470	429	71	0	0	0	0	5,09E-06	0,015124
Havsule, kyst	2252	649	69	0	0	0	0	9,97E-06	0,029623
Lunde, Norskehavet	0	2908	62	0	0	0	0	5,52E-06	0,016389
Toppskarv, kyst	324	2586	60	0	0	0	0	5,49E-06	0,016304
Havert Stadt-Lofoten	1928	1000	42	0	0	0	0	8,01E-06	0,023783
Ærfugl, kyst	1465	1499	6	0	0	0	0	4,21E-06	0,012496
Svartbak, Norskehavet	0	2969	1	0	0	0	0	3,56E-06	0,010581



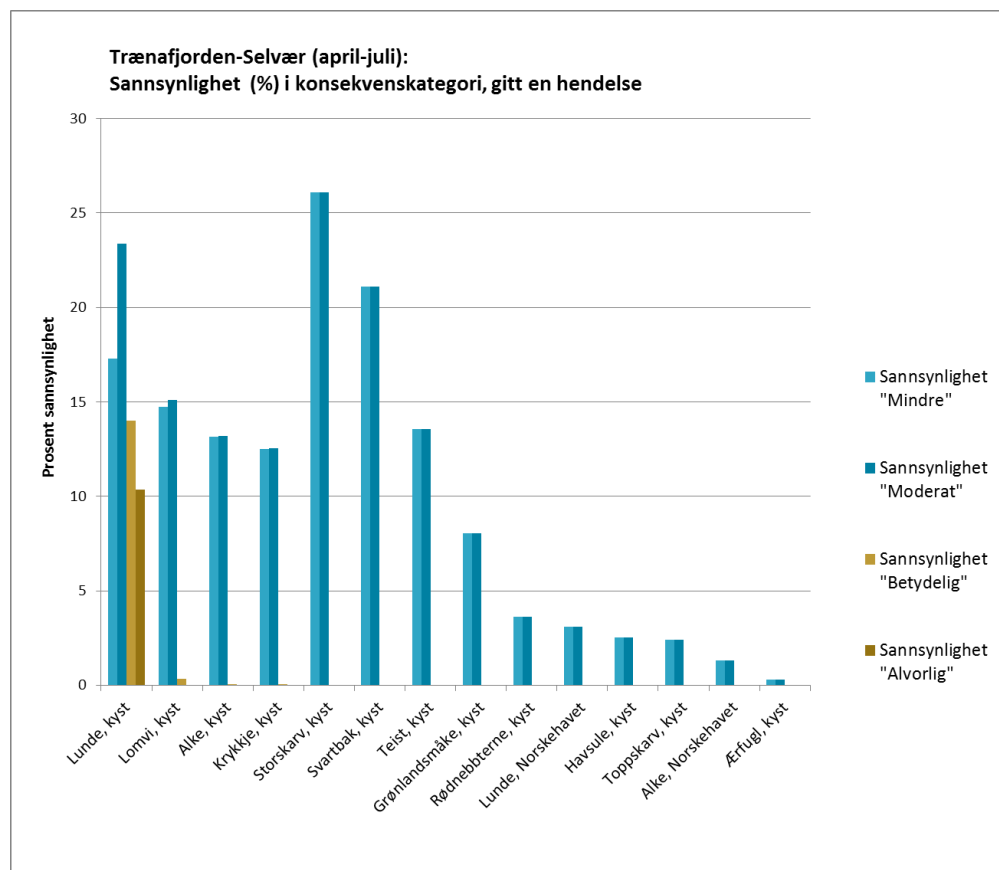
Figur 164 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (hele året).



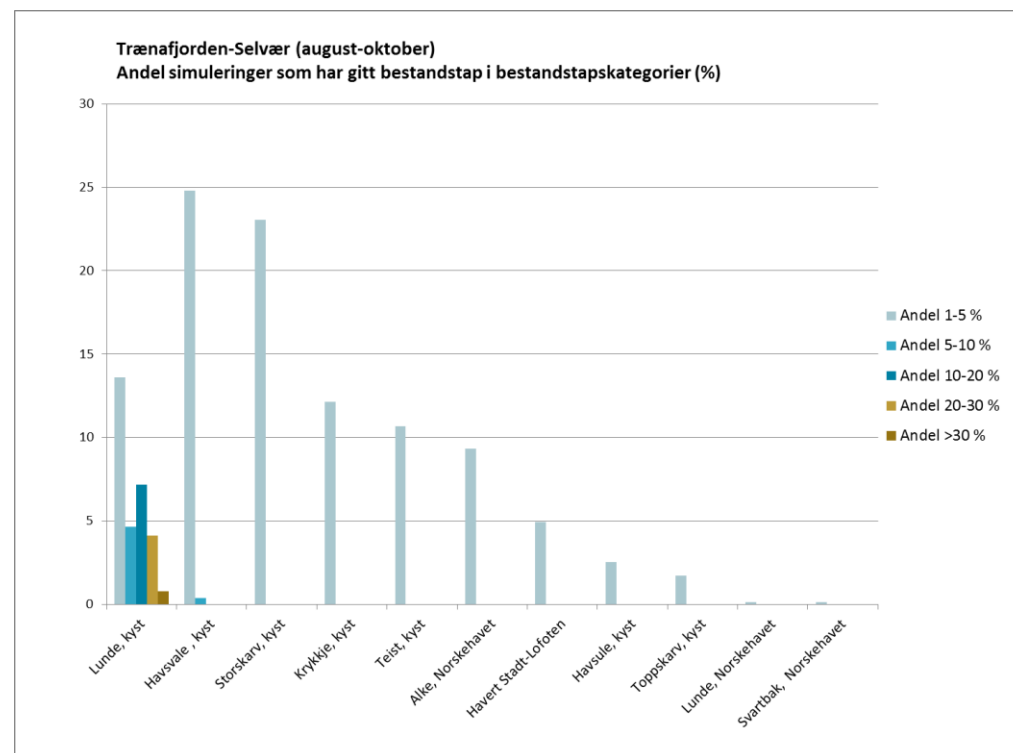
Figur 165 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (hele året)



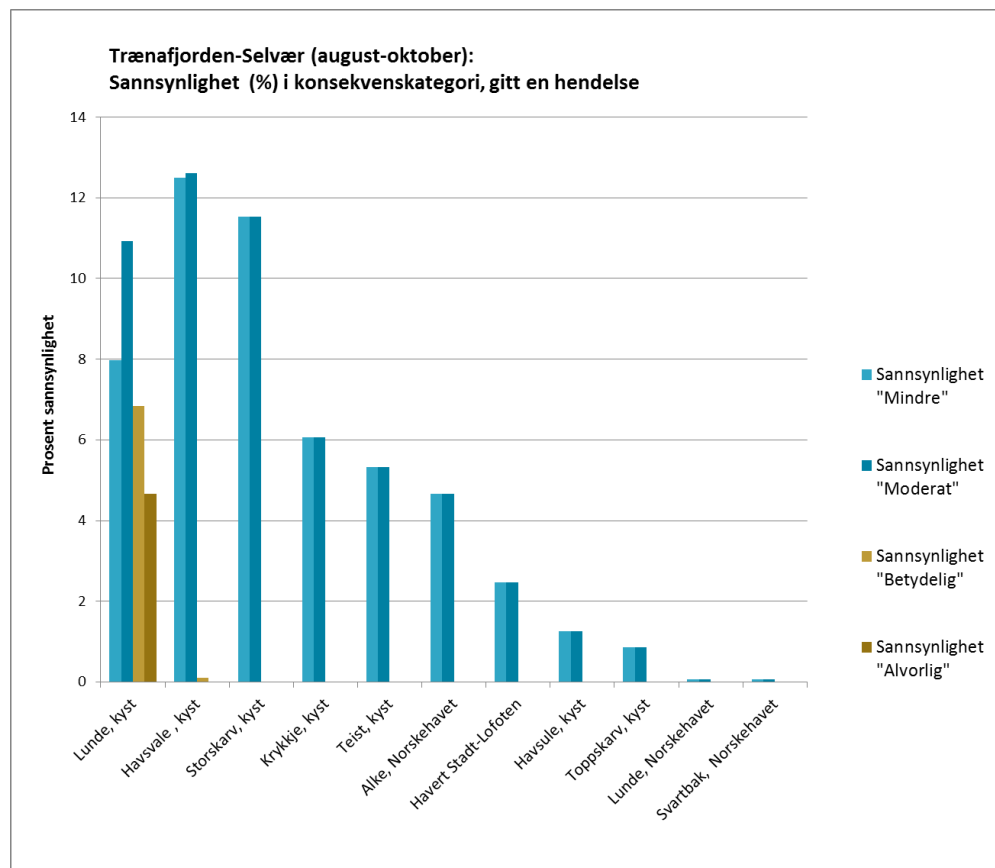
Figur 166 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli).



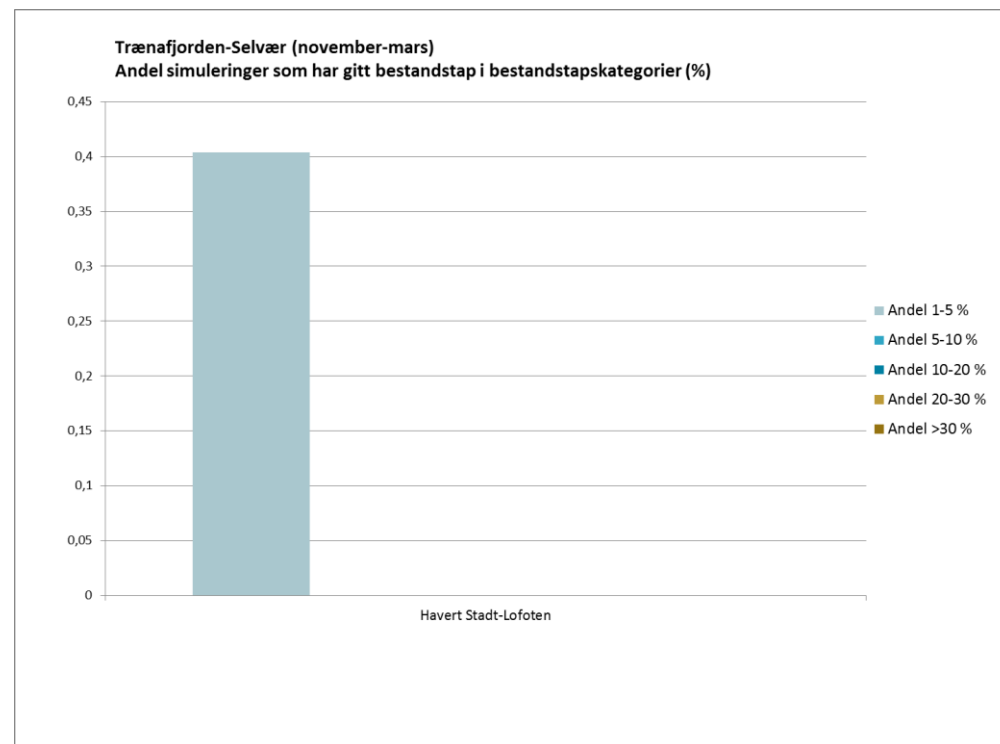
Figur 167 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli)



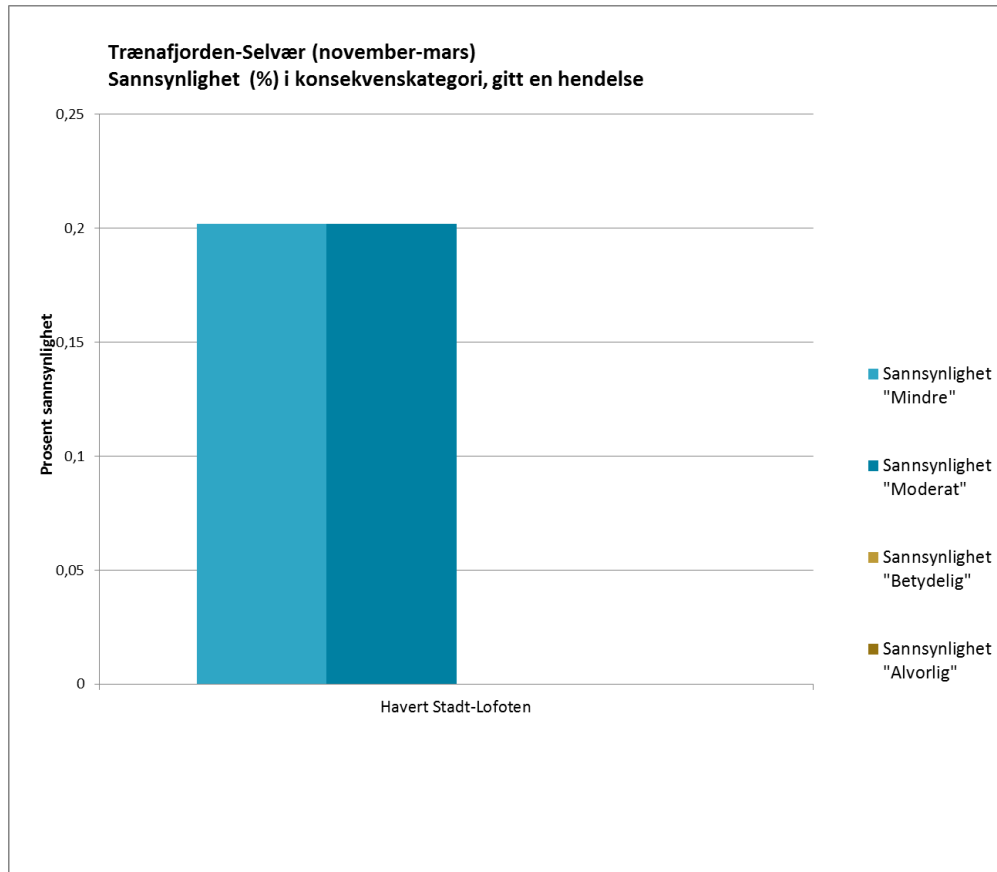
Figur 168 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober).



Figur 169 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-oktober).



Figur 170 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars).

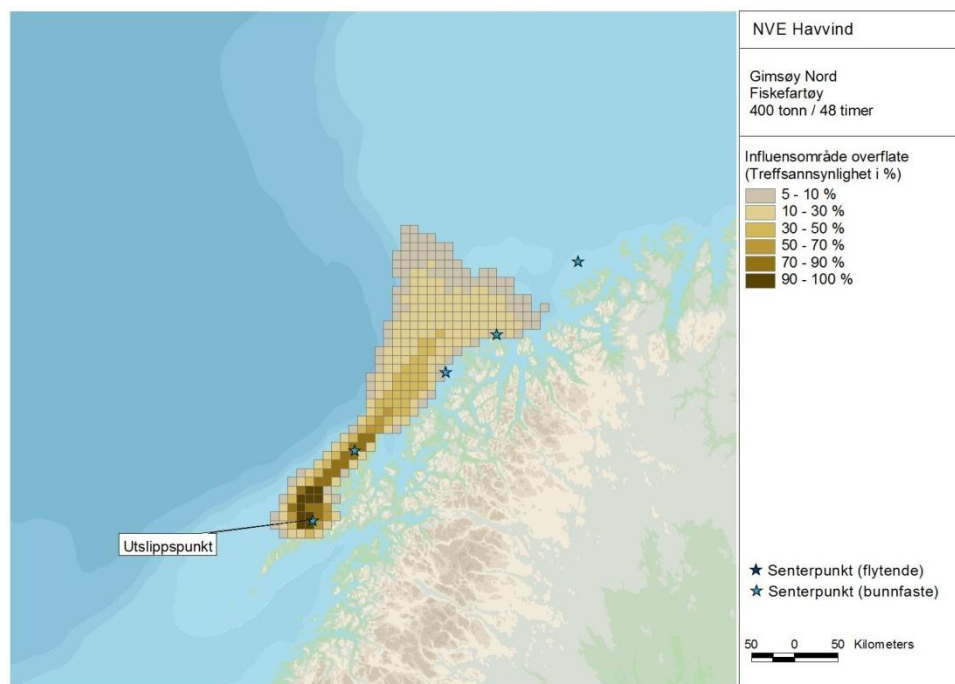


Figur 171 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars).

13.15.11 Gimsøy nord – Fiskefartøy

13.15.1 Influensområde

Influensområde for scenariet er vist i Figur 172.



Figur 172 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn råolje over 48 timer (viser >5 % treffsannsynlighet).

13.15.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 33 som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Havhest, gråmåke, polarmåke, svartbak, havsule, krykkje, lomvi og polarlomvi i Norskehavet hadde bestandstap < 1 % i alle enkeltsimuleringer.

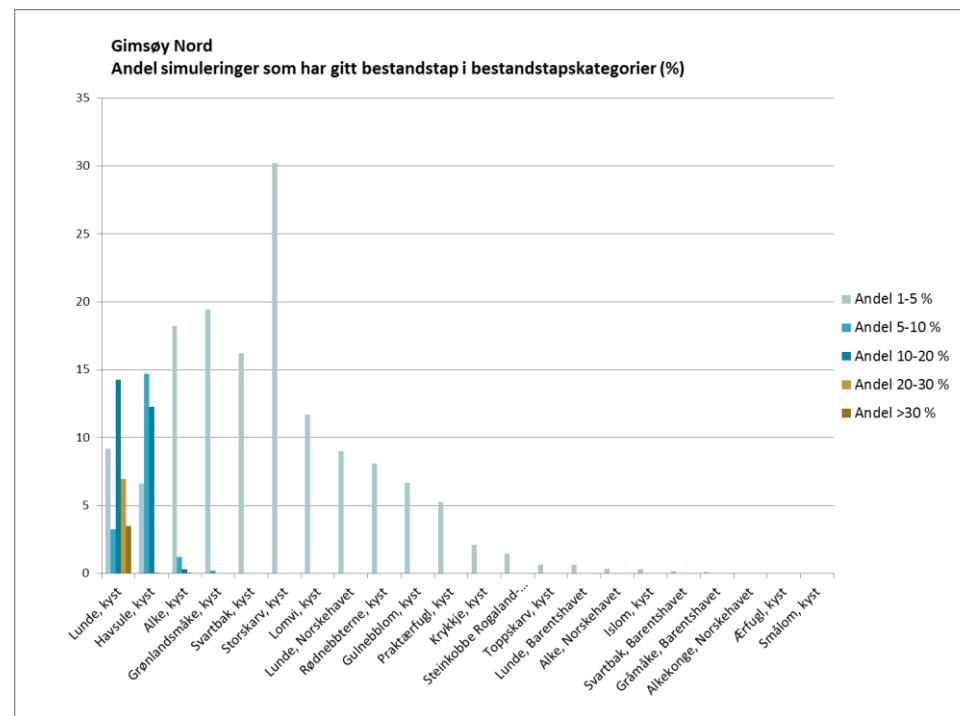
Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer(rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Fiskemåke i Norskehavet; Alkekonge, alke, havhest, polarmåke, havsule, krykkje og lomvi i Barentshavet, kystnære bestander av teist, siland, stokkand, laksand, havelle, gråhegre, fiskemåke, storlom, havhest, sjøorre, polarlomvi, sangsvane, fjæreplytt, tjeld, horndykker, svartand, gråstrupedykker, polarmåke, grågås, sildemåke, tyvjo, makrellterne, kvinand, alkekonge, brunnakke, gravand, steinvender, krikand, knoppsvane, skjeand, toppand, hvitkinngås, ringgås, dvergdykker, stellerand, stjertand, sædgås, storjo, fjelljo og havsvale. For de øvrige datasettene var det ingen bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse med utslipp fra et fiskefartøy på Gimsøy Nord av 400 tonn råolje over 48 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist i Figur 173 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 174. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 175 og Figur 176, i august-oktober i Figur 177 og Figur 178, samt i vinterperioden (november-mars) i Figur 179 og Figur 180.

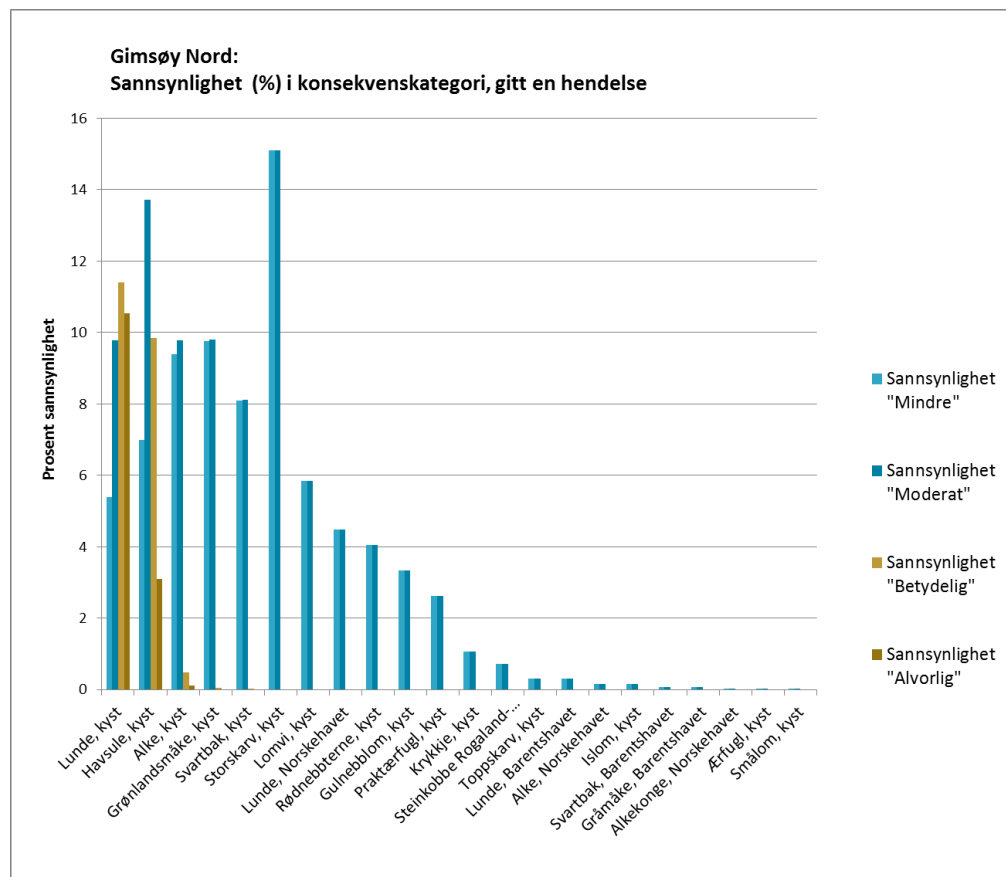
Tabell 33 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 7). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Gimsøy Nord (Fiskefartøy)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestands-tap	Max. best.tap
Lunde, kyst								0,000195	0,577919
Havsule, kyst								7,59E-05	0,225291
Alke, kyst								9,68E-05	0,287391
Grønlandsmåke, kyst								0,000021	0,062372
Svartbak, kyst								1,93E-05	0,057242
Storskarv, kyst								1,13E-05	0,033532
Lomvi, kyst								1,02E-05	0,030268
Lunde, Norskehavet								9,39E-06	0,027895
Rødnebbterne, kyst								1,61E-05	0,04768
Gulnebbblom, kyst								1,3E-05	0,038667
Praktærfugl,								6,36E-06	0,018878

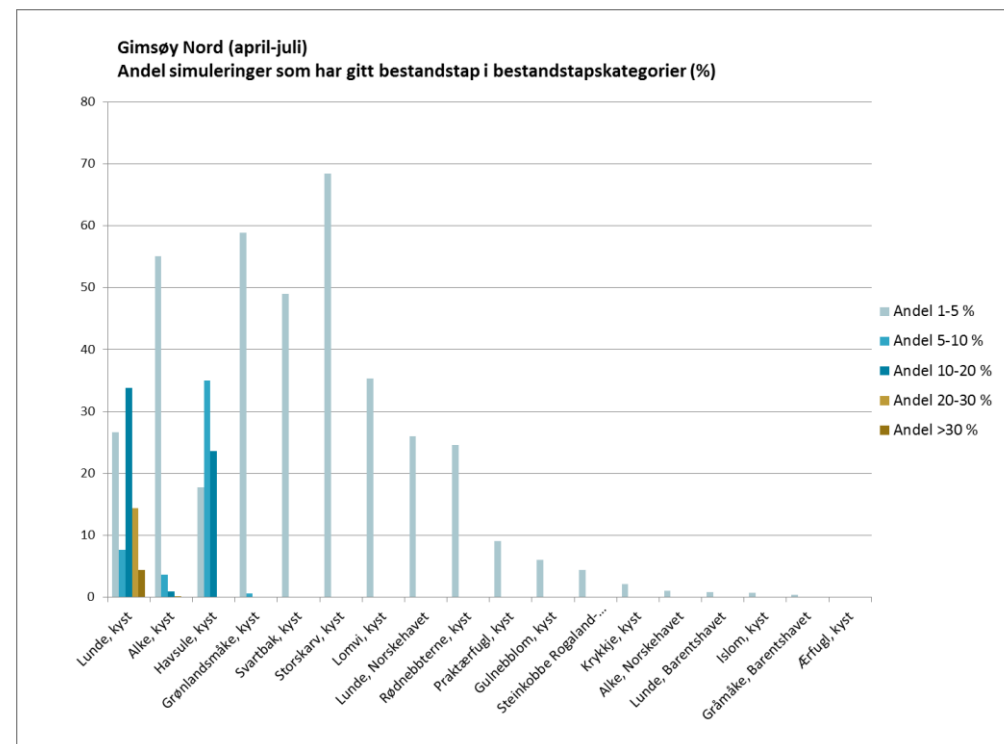
kyst									
Krykkje, kyst								0,000005	0,01486
Steinkobbe Rogaland- Lophavet								1,05E-05	0,031296
Toppskarv, kyst								4,31E-06	0,012793
Lunde, Barentshavet								9,05E-06	0,026886
Alke, Norskehavet								3,75E-06	0,011131
Islom, kyst								4,43E-06	0,013167
Svartbak, Barentshavet								4,03E-06	0,011964
Gråmåke, Barentshavet								4,07E-06	0,012101
Alkekonge, Norskehavet								3,64E-06	0,010803
Ærfugl, kyst								3,75E-06	0,011134
Smålom, kyst								3,52E-06	0,01044



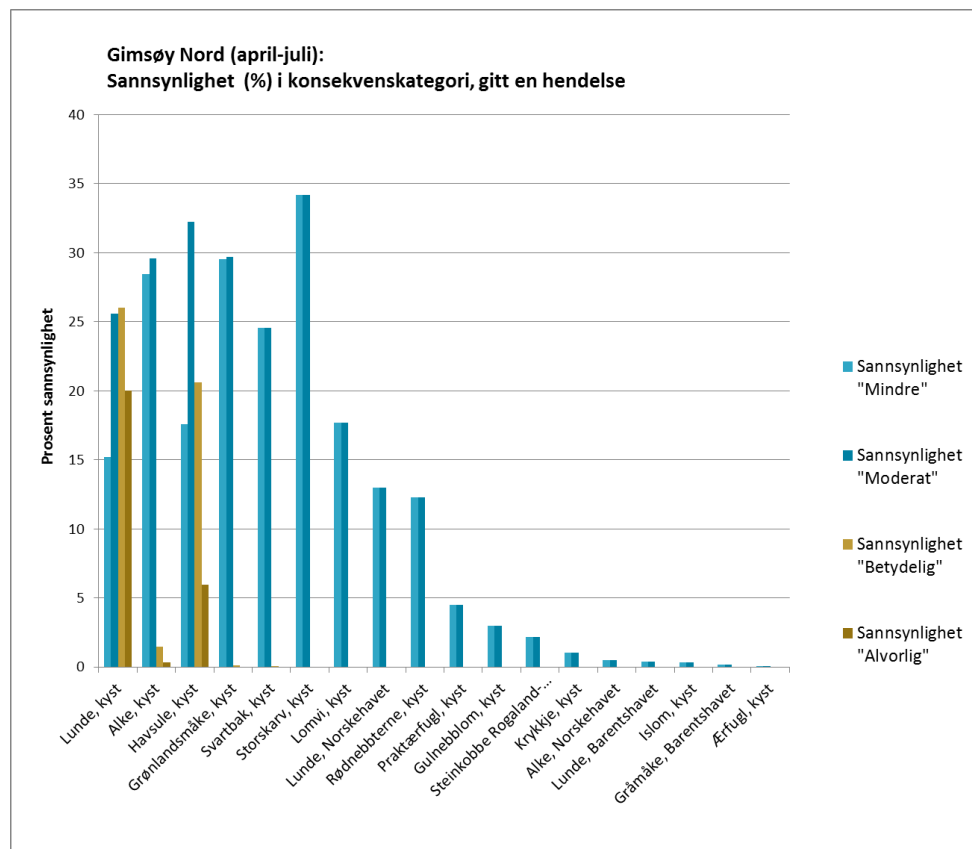
Figur 173 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapscategorier (hele året).



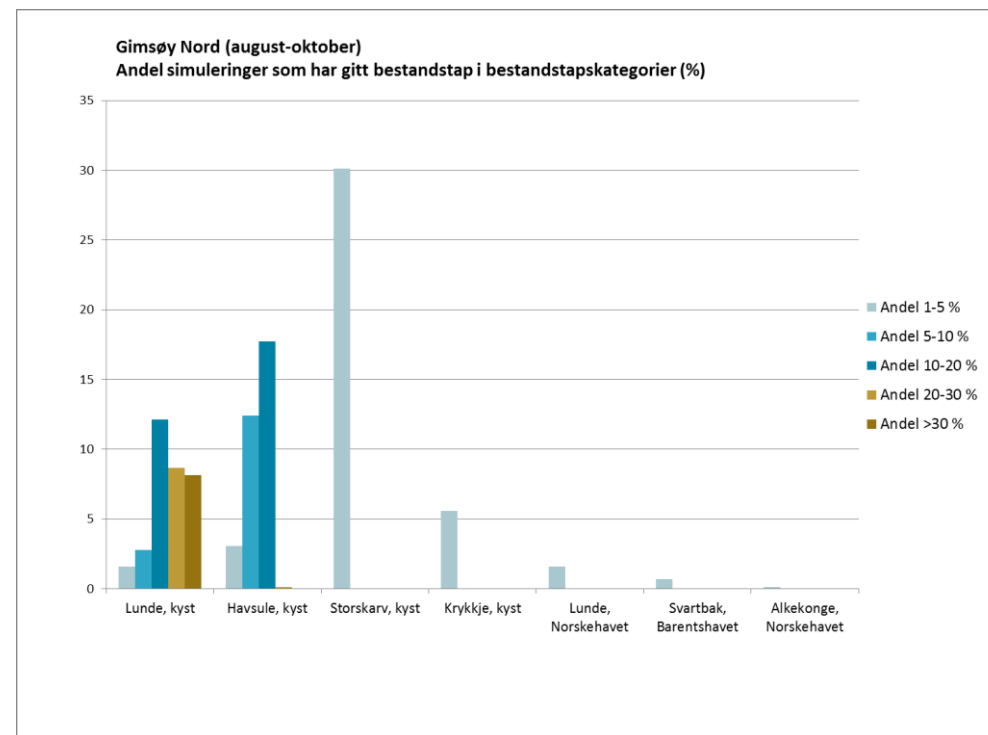
Figur 174 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (hele året).



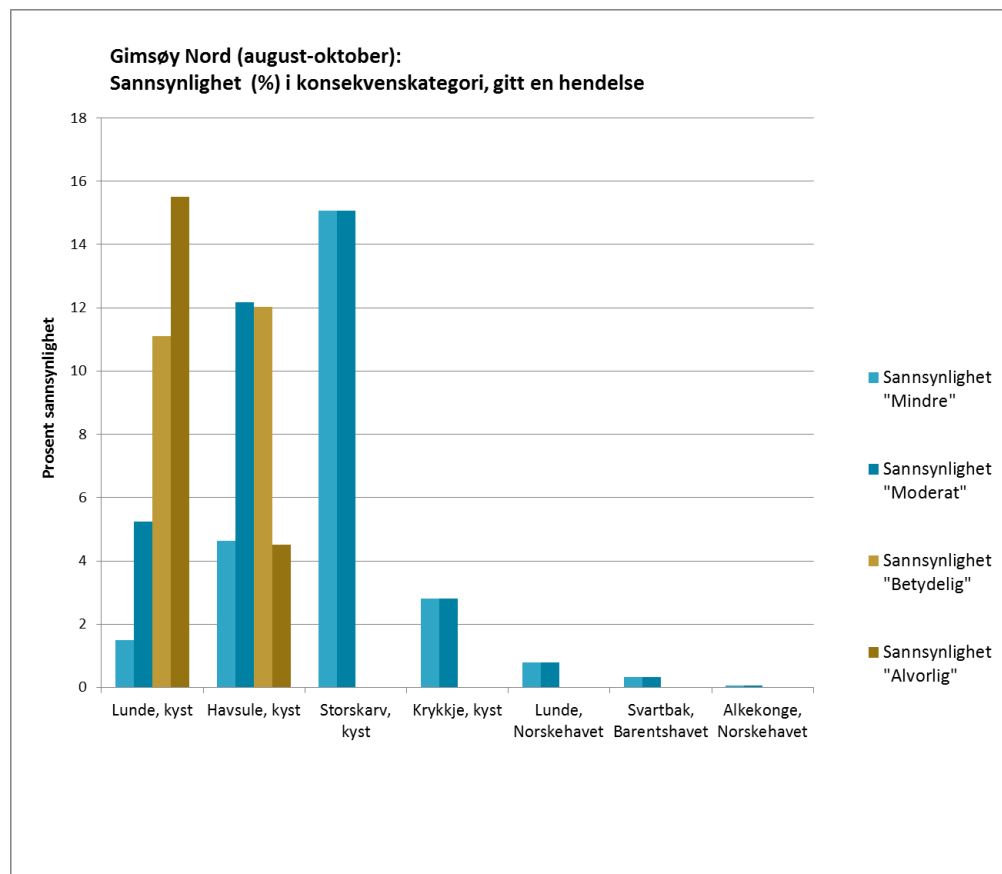
Figur 175 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli).



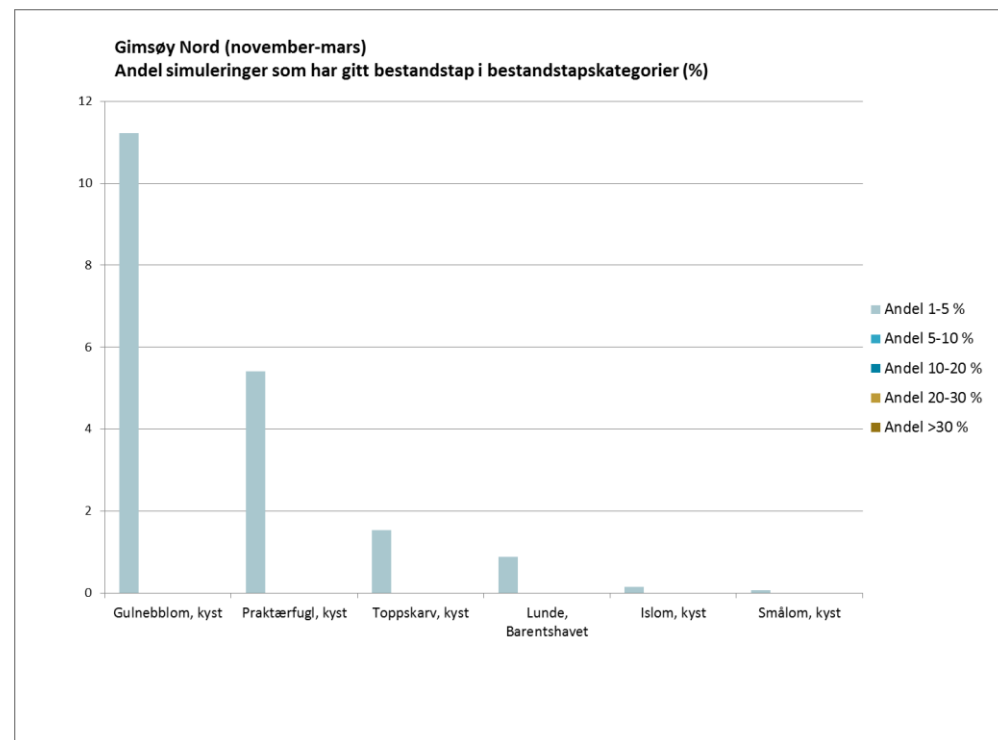
Figur 176 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli).



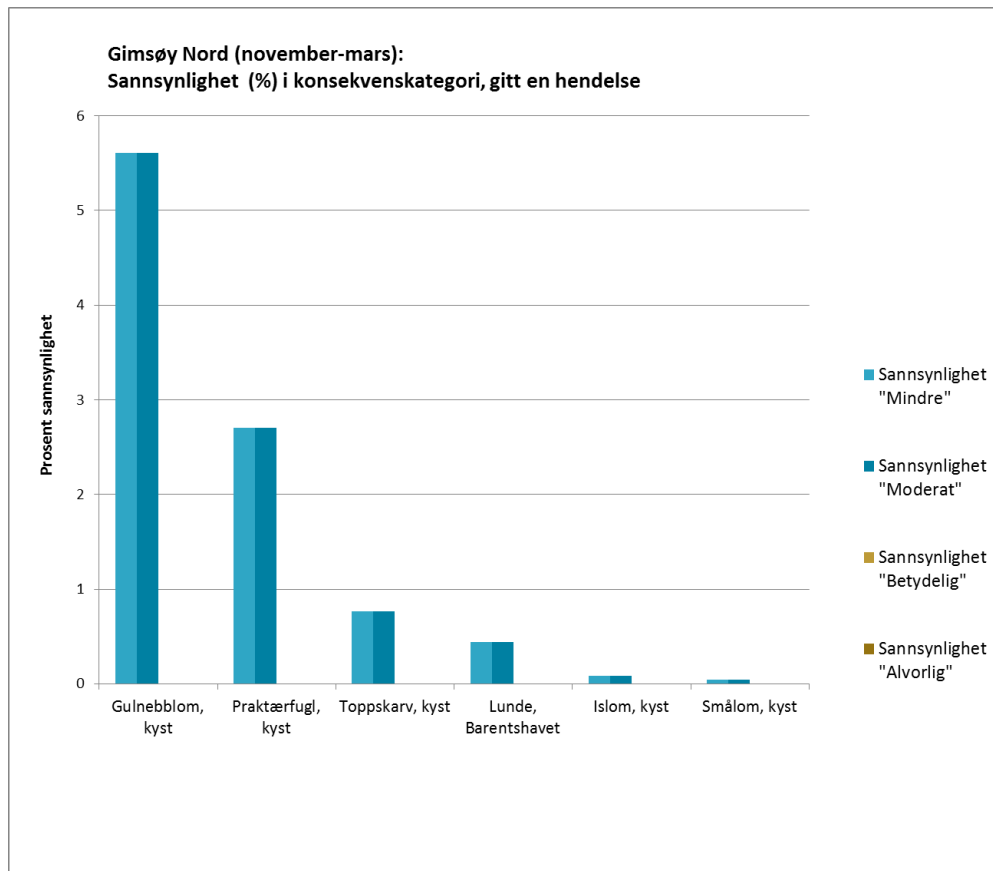
Figur 177 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober).



Figur 178 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-oktober).



Figur 179 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars).

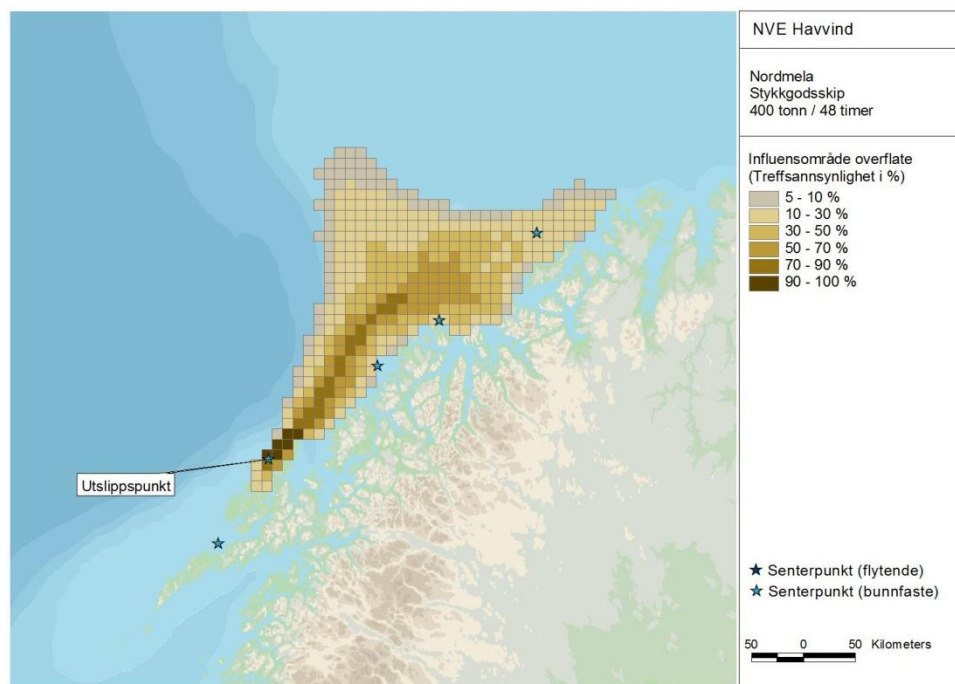


Figur 180 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (november-mars).

13.16.12 Nordmela – Stykkgodsskip

13.16.1 Influensområde

Influensområdet for scenariet er vist i Figur 181.



Figur 181 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn råolje over 48 timer (viser >5 % treffsannsynlighet).

13.16.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 34 som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Alkekonge, alke, havhest, gråmåke, polarmåke, svartbak, havsule, krykkje, lomvi og polarlomvi i Norskehavet hadde bestandstap < 1 % i alle enkeltsimuleringer.

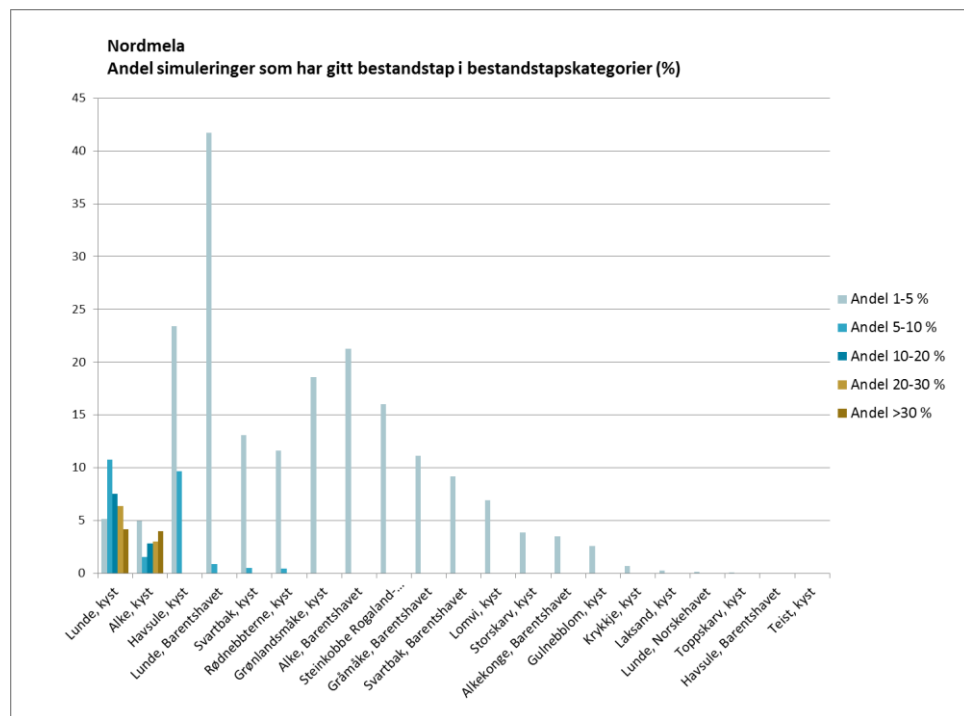
Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer(rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Havhest, polarmåke, krykkje, lomvi, polarlomvi i Barentshavet, fiskemåke i Norskehavet; Praktærfugl, ærfugl, siland, havhest, småom, tjeld, stellerand, havelle, fiskemåke, sildemåke, tyvjo, islom, svartand, makrellterne, grågås, storlom, gråhegre, stokkand, polarlomvi, fjæreplytt, storjo, sangsvane, sjøorre, gravand, ringgås, toppand, steinvender, horndykker, polarmåke, havsvale, alkekonge og tundragås. For de øvrige datasettene var det ingen bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse med utslipp fra et et fiskefartøy på Nordmela av 400 tonn råolje over 48 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist i Figur 182(hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 183. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 184 og Figur 185, i august-oktober i Figur 186 og Figur 187, samt i november-mars i Figur 188 og Figur 189.

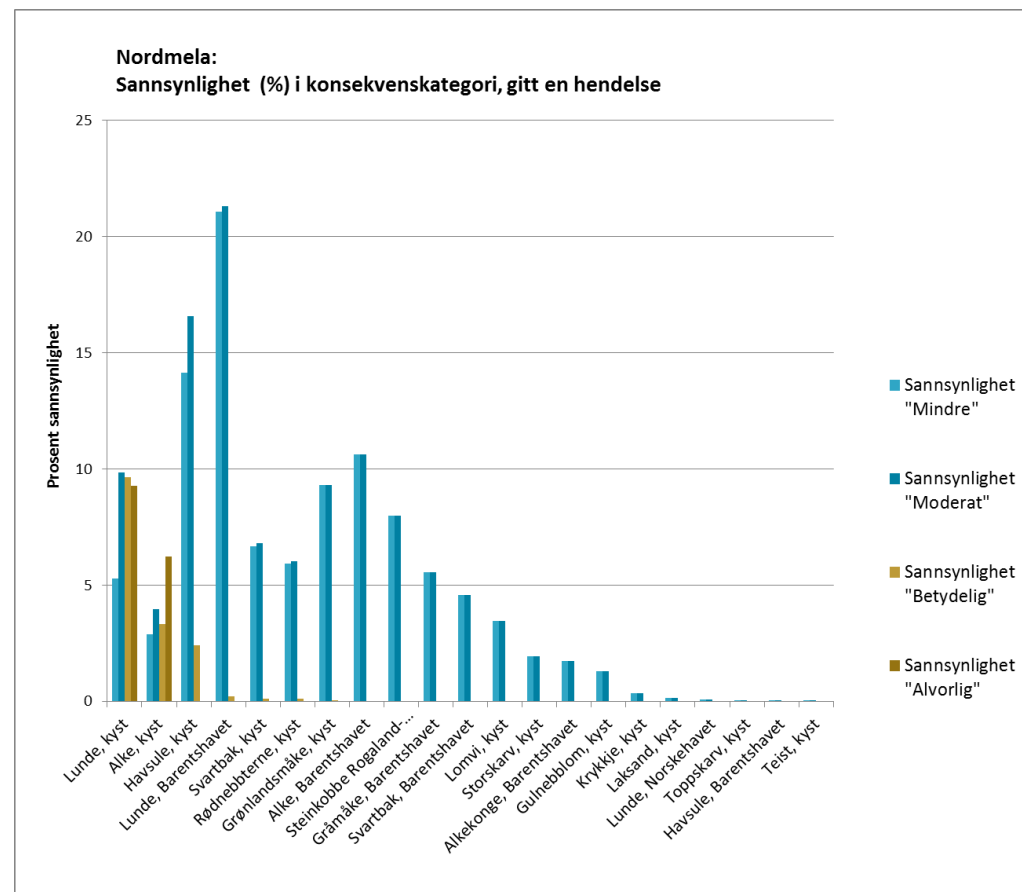
Tabell 34 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 7). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Nordmela (Stykkgodsskip)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestands-tap	Max. best.tap
Lunde, kyst	903	105 6	153	320	223	190	125	0,000193	0,573151
Alke, kyst	1867	616	148	46	85	89	119	0,000256	0,759339
Havsule, kyst	1478	508	696	288	0	0	0	3,14E-05	0,093333
Lunde, Barentshavet	752	953	123 9	26	0	0	0	2,03E-05	0,060191
Svartbak, kyst	1109	145 7	389	15	0	0	0	2,08E-05	0,061755
Rødnebbterne, kyst	2470	141	345	14	0	0	0	2,17E-05	0,064301
Grønlandsmåke, kyst	503	191 4	552	1	0	0	0	1,76E-05	0,052385
Alke, Barentshavet	752	158 6	632	0	0	0	0	1,06E-05	0,031609
Steinkobbe Rogaland-Lophavet	2220	275	475	0	0	0	0	1,61E-05	0,047768

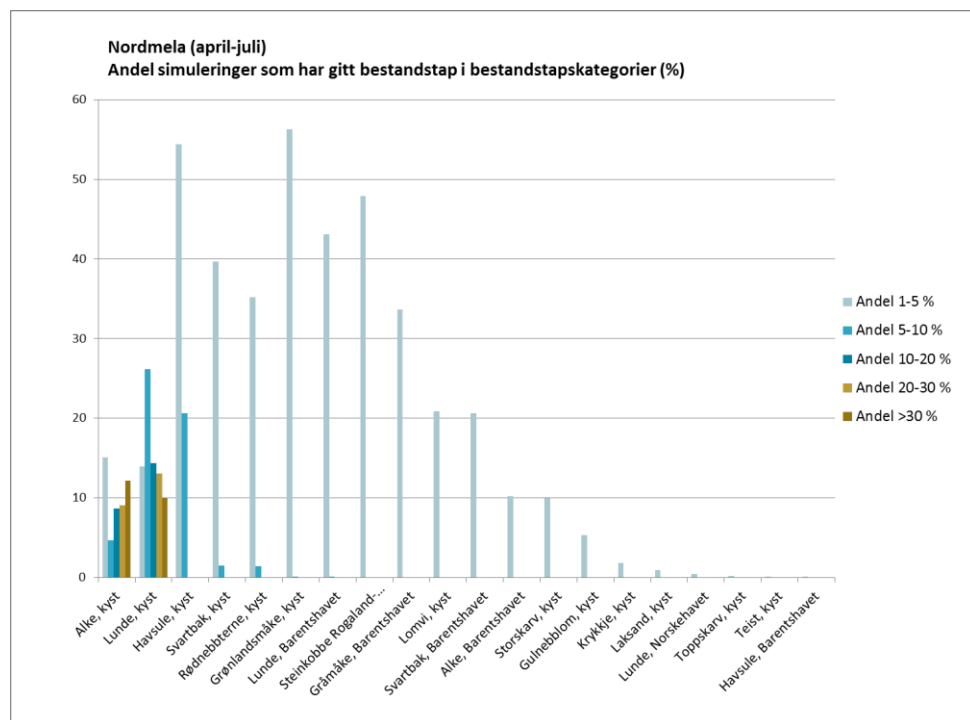
Gråmåke, Barentshavet	752	188 8	330	0	0	0	0	1,13E-05	0,033595
Svartbak, Barentshavet	752	194 6	272	0	0	0	0	7,96E-06	0,023645
Lomvi, kyst	2022	743	205	0	0	0	0	9,66E-06	0,028676
Storskarv, kyst	891	196 3	116	0	0	0	0	5,99E-06	0,017787
Alkekonge, Barentshavet	752	211 4	104	0	0	0	0	7,36E-06	0,021857
Gulnebbblom, kyst	2044	849	77	0	0	0	0	8,8E-06	0,026133
Krykkje, kyst	561	238 9	20	0	0	0	0	7,38E-06	0,021911
Laksand, kyst	2471	490	9	0	0	0	0	1,37E-05	0,04072
Lunde, Norskehavet	0	296 6	4	0	0	0	0	3,59E-06	0,010675
Toppskarv, kyst	853	211 5	2	0	0	0	0	4,11E-06	0,012204
Havsule, Barentshavet	752	221 7	1	0	0	0	0	3,57E-06	0,010609
Teist, kyst	1467	150 2	1	0	0	0	0	3,97E-06	0,01178



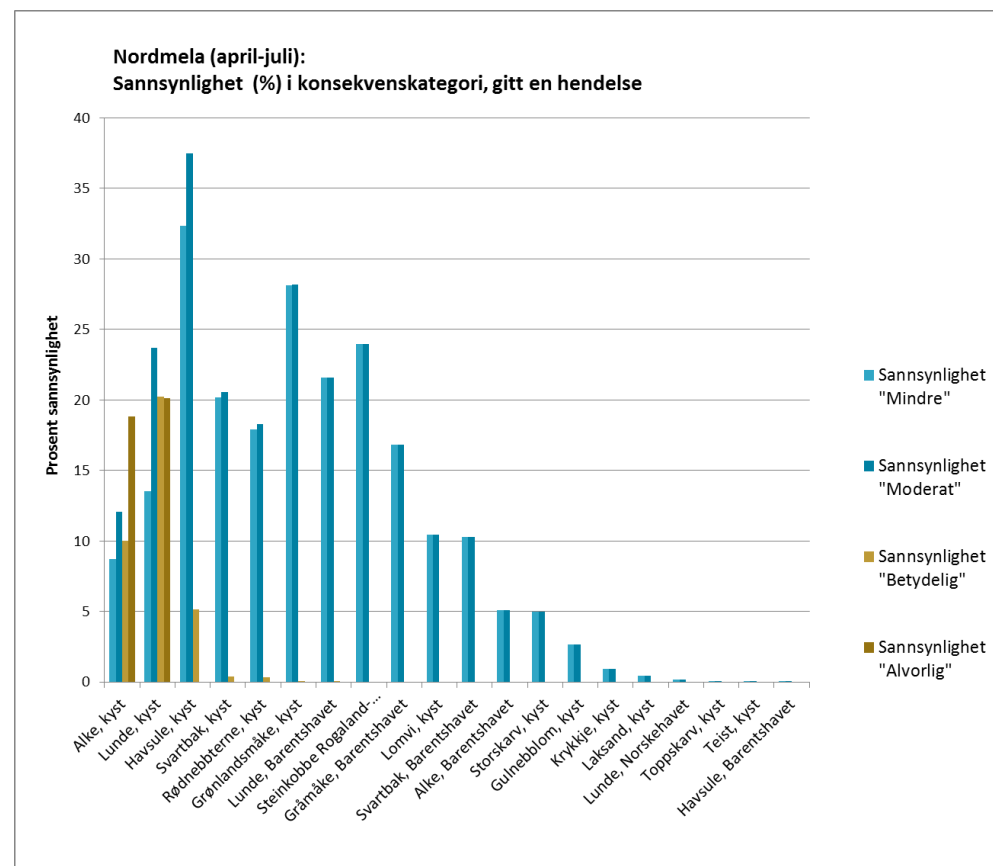
Figur 182 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (hele året).



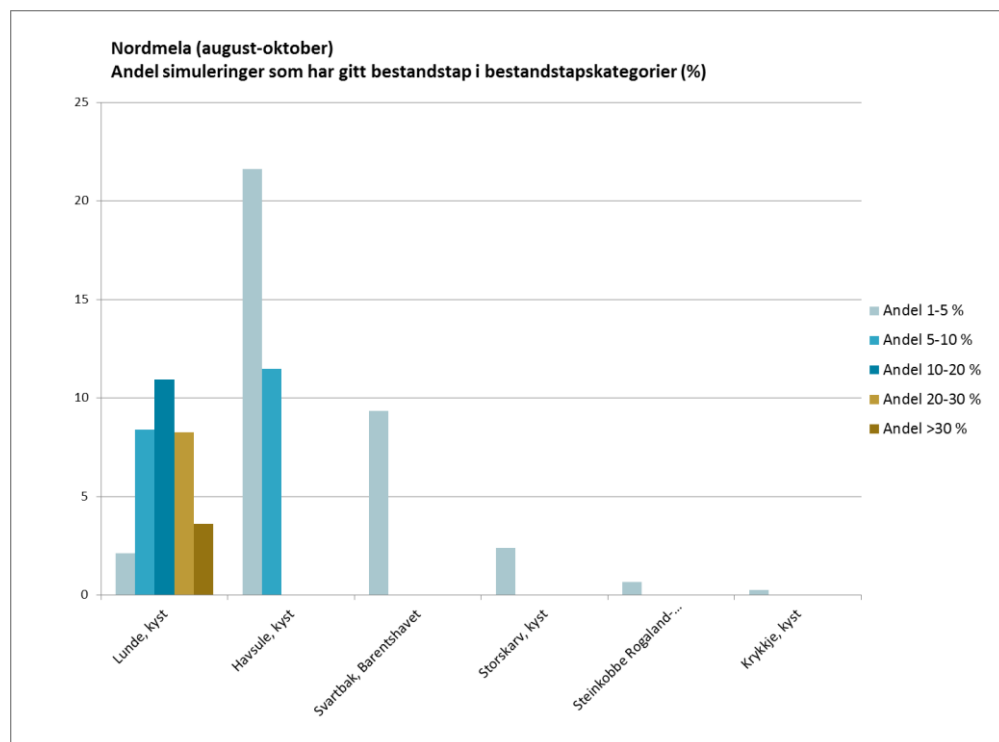
Figur 183 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (hele året).



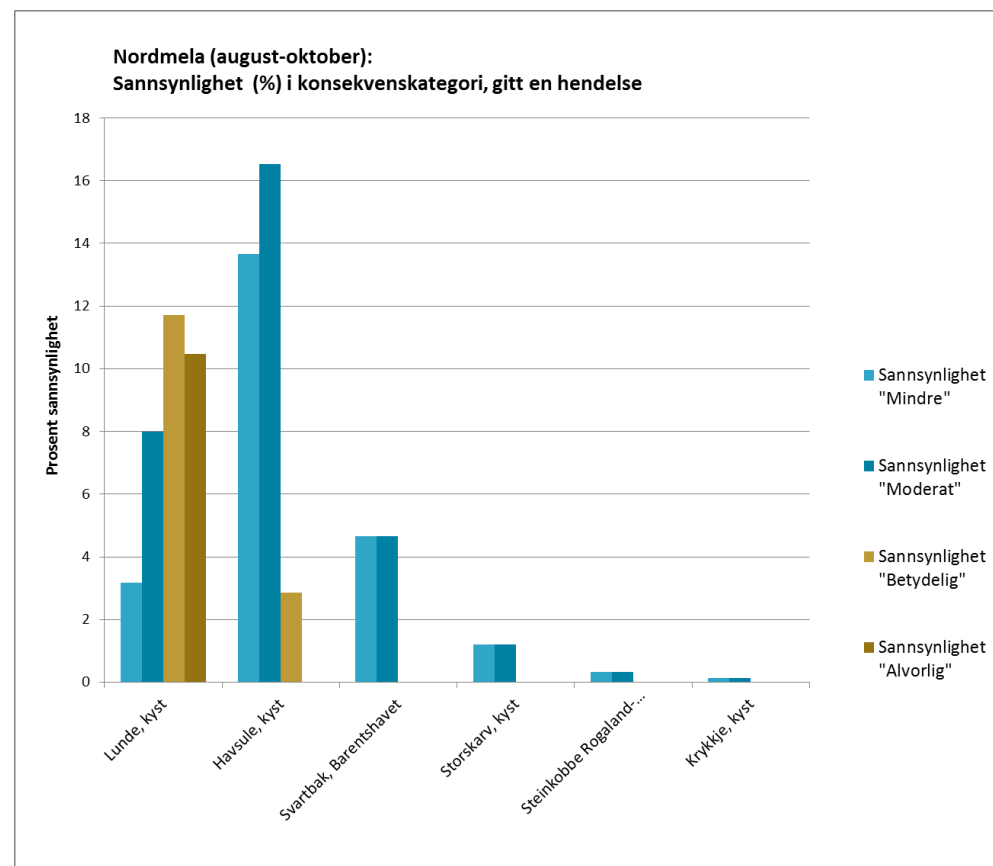
Figur 184 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapscategorier (april-juli).



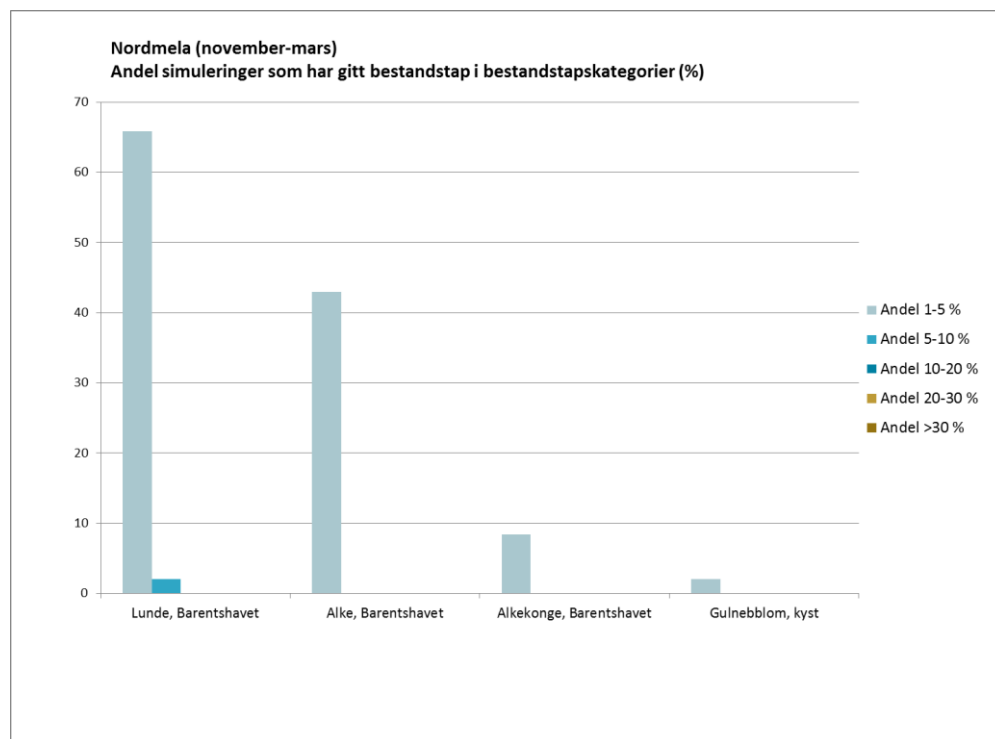
Figur 185 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli).



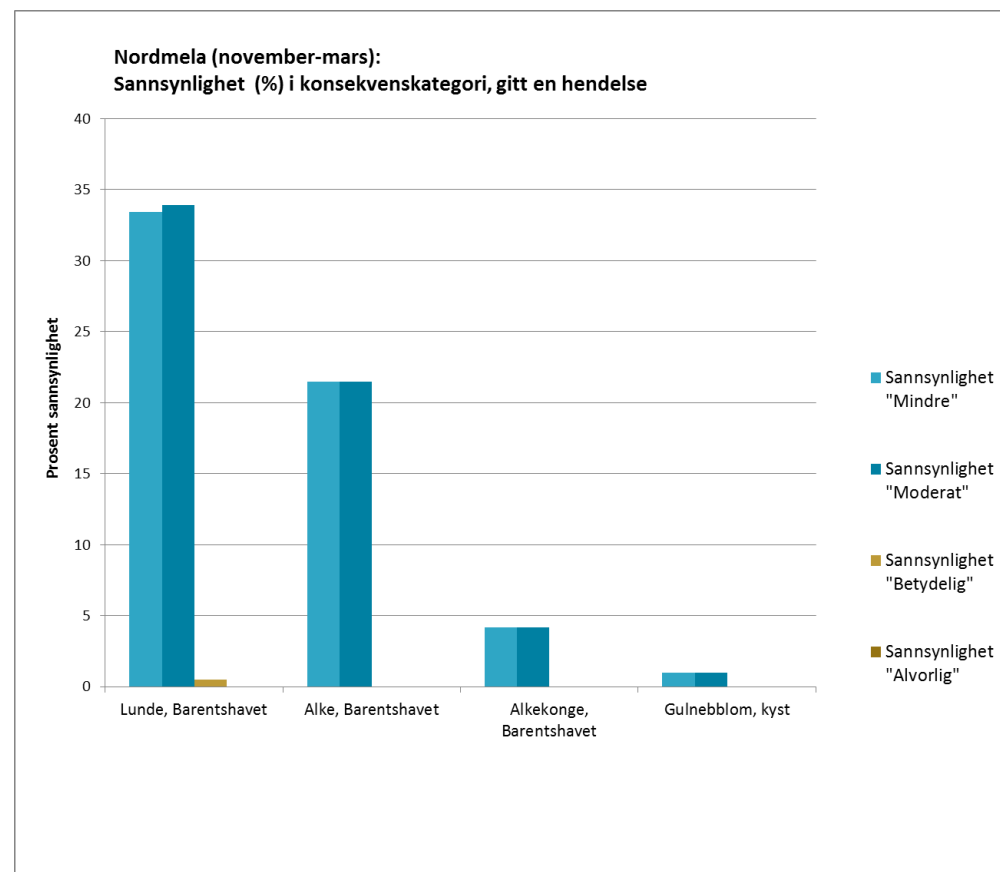
Figur 186 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-november).



Figur 187 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-november).



Figur 188 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars).

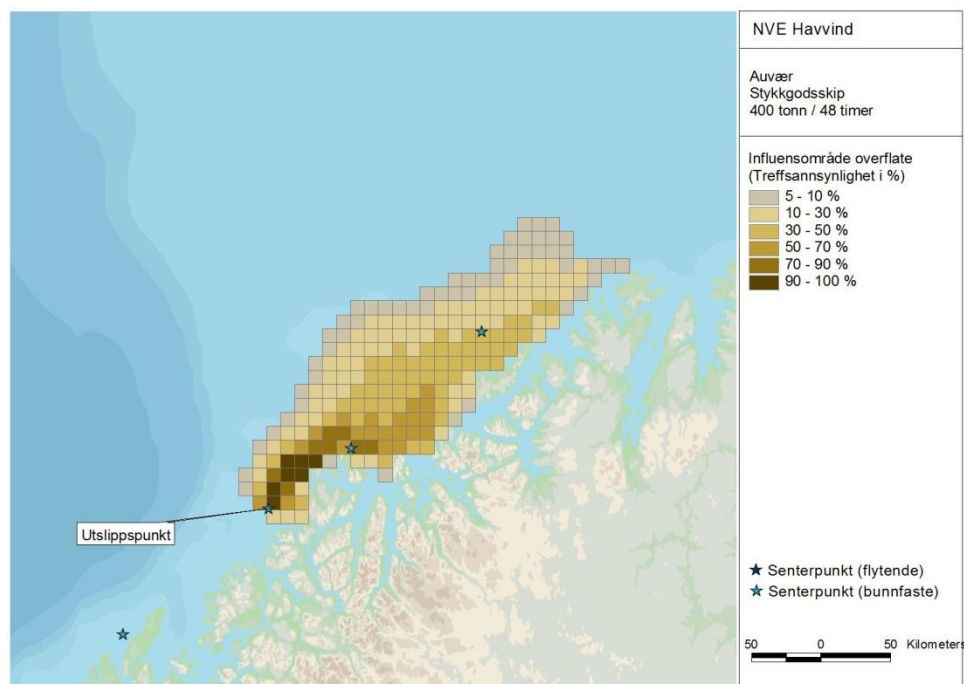


Figur 189 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (november-mars).

13.17.13 Auvær – Stykkgodsskip

13.17.1 Influensområde

Influensområdet er vist i Figur 190.



Figur 190 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn råolje over 48 timer (viser >5 % treffsannsynlighet).

13.17.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 35 som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Havhest, polarmåke, havsule, krykkje, lomvi og polarlomvi i Barentshavet hadde bestandstap < 1 % i alle enkeltsimuleringer.

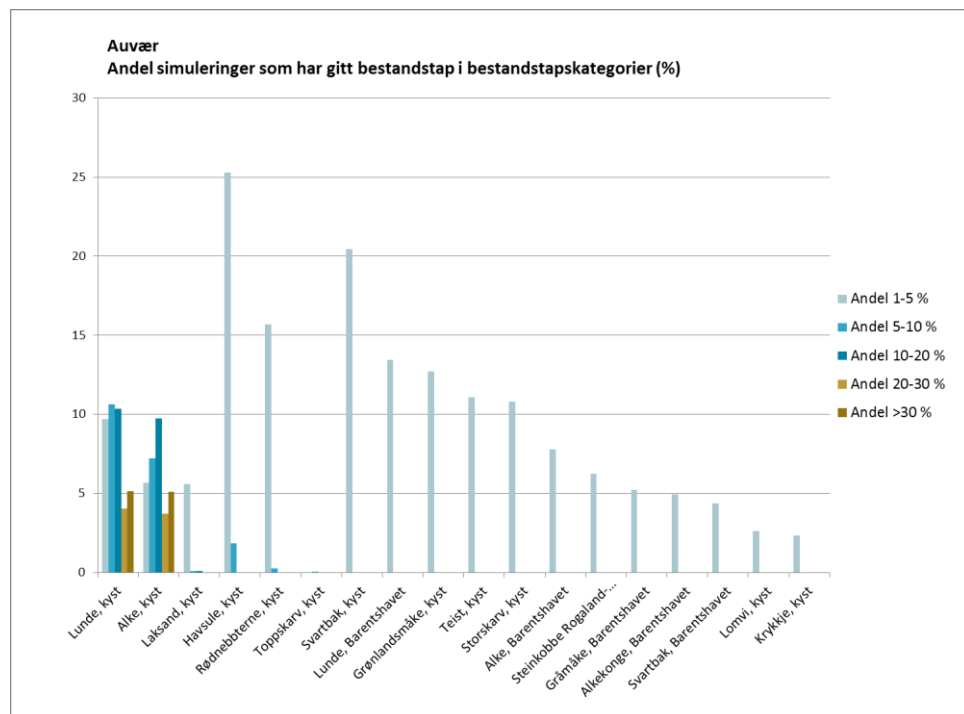
Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer (rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): ærfugl, Sildemåke, praktærfugl, tjeld, fiskemåke, siland, havsule, Tyvjo, grågås, makrellterne, gravand, fjæreplytt, havhest, polarmåke, steinvender, polarlomvi, stokkand, storjo, havelle, tundragås, ringgås, sangsvane, smålom, alkekonge, avartand, sjøorre, kortnebbgås, gulnebbblom, storlom, brunnakke og grågås. For det øvrige datasettene var det ingen bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse med utslipp fra et et fiskefartøy på Auvær av 400 tonn råolje over 48 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist i Figur 191 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 192. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 193 og Figur 194, i august-oktober i Figur 195 og Figur 187, samt i november-mars i Figur 197 og Figur 198.

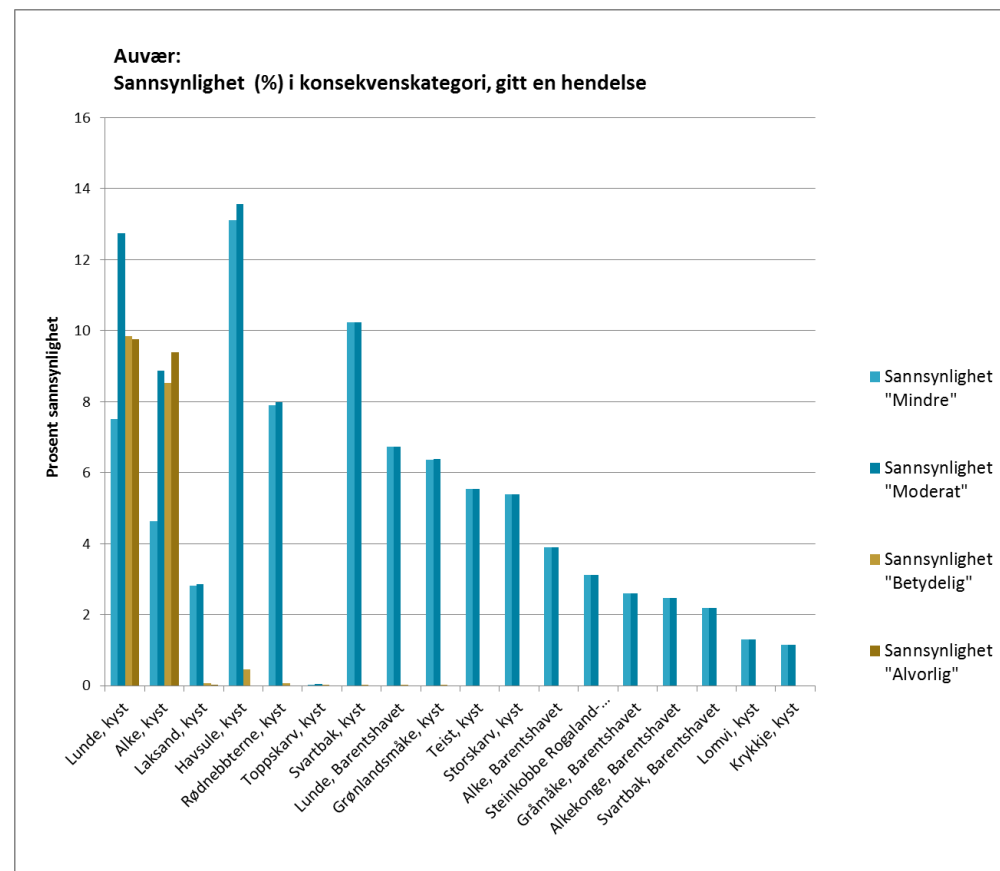
Tabell 35 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 7). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Auvær (stykkgodsskip)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestands-tap	Max. best.tap
Lunde, kyst	1132	654	288	316	307	120	153	0,000194	0,574943
Alke, kyst	1902	134	169	214	289	110	152	0,000304	0,902167
Laksand, kyst	2014	784	166	3	3	0	0	4,81E-05	0,14272
Havsule, kyst	1235	929	751	55	0	0	0	2,44E-05	0,072582
Rødnebbterne, kyst	2469	27	466	8	0	0	0	1,95E-05	0,058023
Toppskarv, kyst	1828	113 9	1	2	0	0	0	2,18E-05	0,064804
Svartbak, kyst	1230	113 2	607	1	0	0	0	1,74E-05	0,051692
Lunde, Barentshavet	0	257 0	399	1	0	0	0	1,73E-05	0,051372
Grønlandsmåke, kyst	603	198 8	378	1	0	0	0	2,06E-05	0,061111
Teist, kyst	1298	134 3	329	0	0	0	0	8,74E-06	0,025954

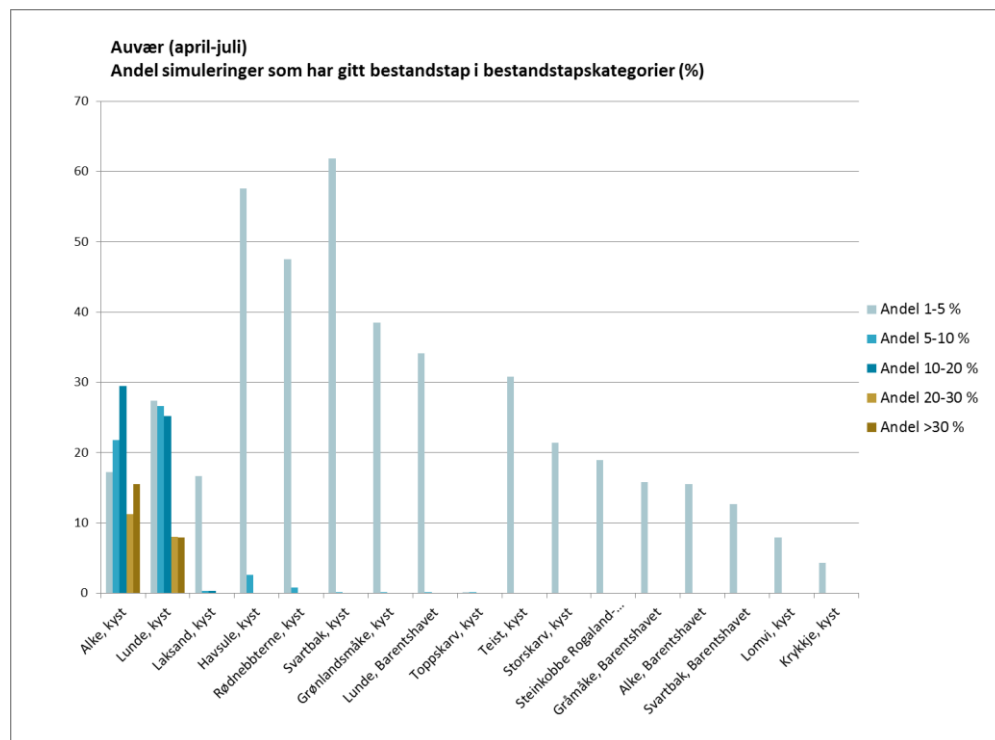
Storskarv, kyst	1452	119 7	321	0	0	0	0	8,09E-06	0,024028
Alke, Barentshavet	0	273 8	232	0	0	0	0	1,02E-05	0,030285
Steinkobbe Rogaland-LoppHAVet	2222	562	186	0	0	0	0	6,24E-06	0,018522
Gråmåke, Barentshavet	0	281 5	155	0	0	0	0	8,82E-06	0,026196
Alkekonge, Barentshavet	0	282 3	147	0	0	0	0	7,16E-06	0,02126
Svartbak, Barentshavet	0	284 0	130	0	0	0	0	7,33E-06	0,02176
Lomvi, kyst	2007	885	78	0	0	0	0	1,54E-05	0,045763
Krykkje, kyst	618	228 3	69	0	0	0	0	1,33E-05	0,039404



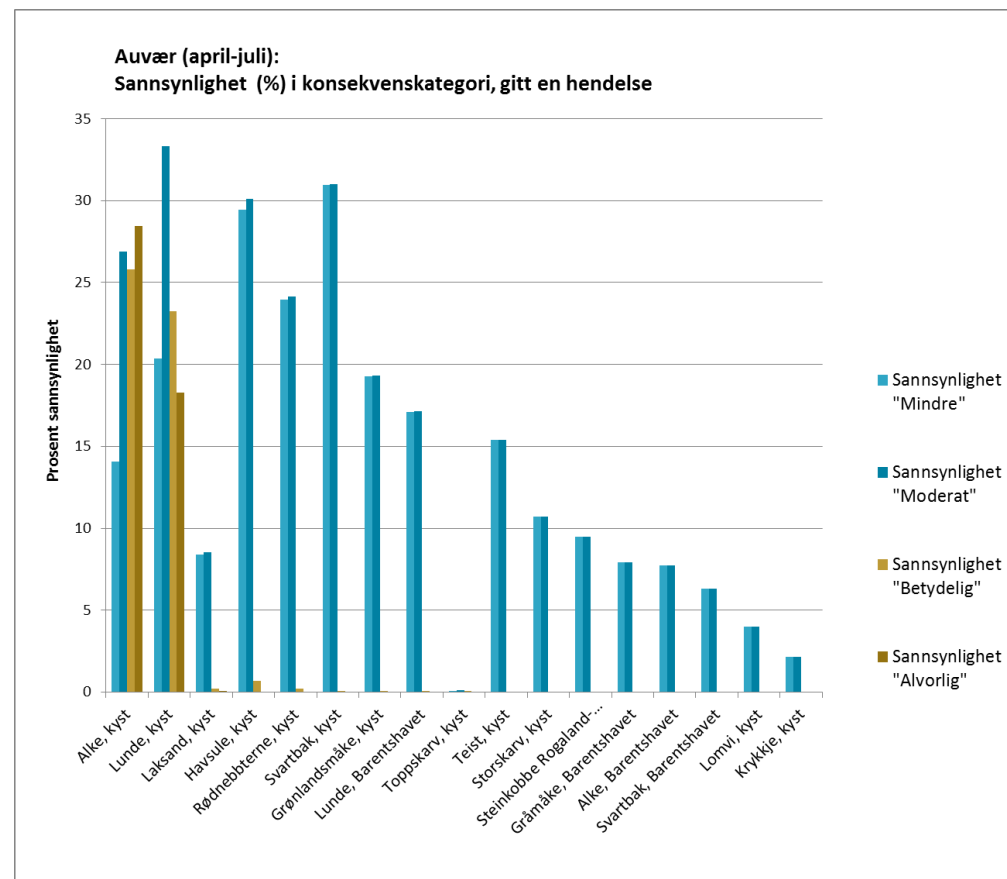
Figur 191 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (hele året).



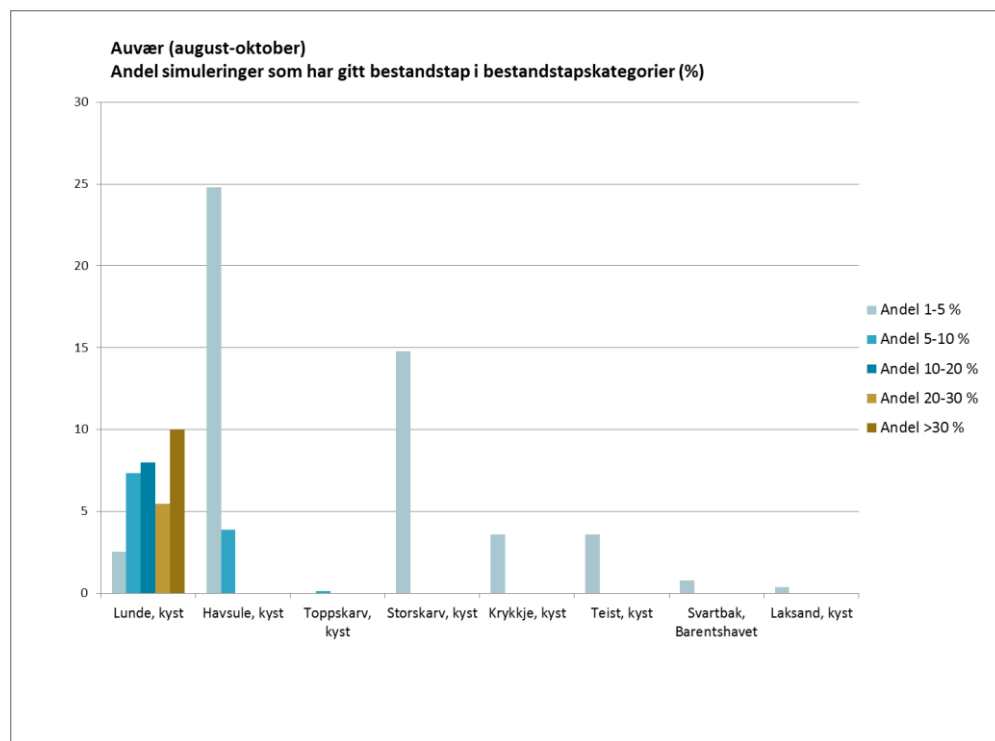
Figur 192 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (hele året).



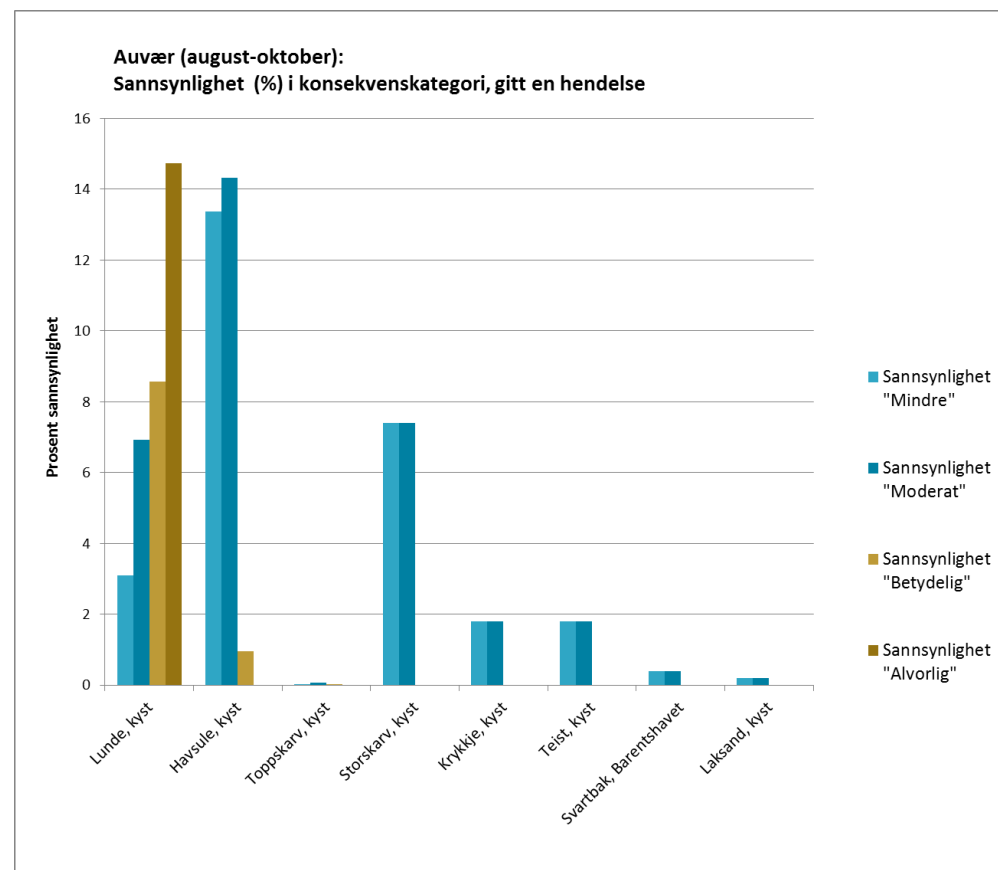
Figur 193 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli).



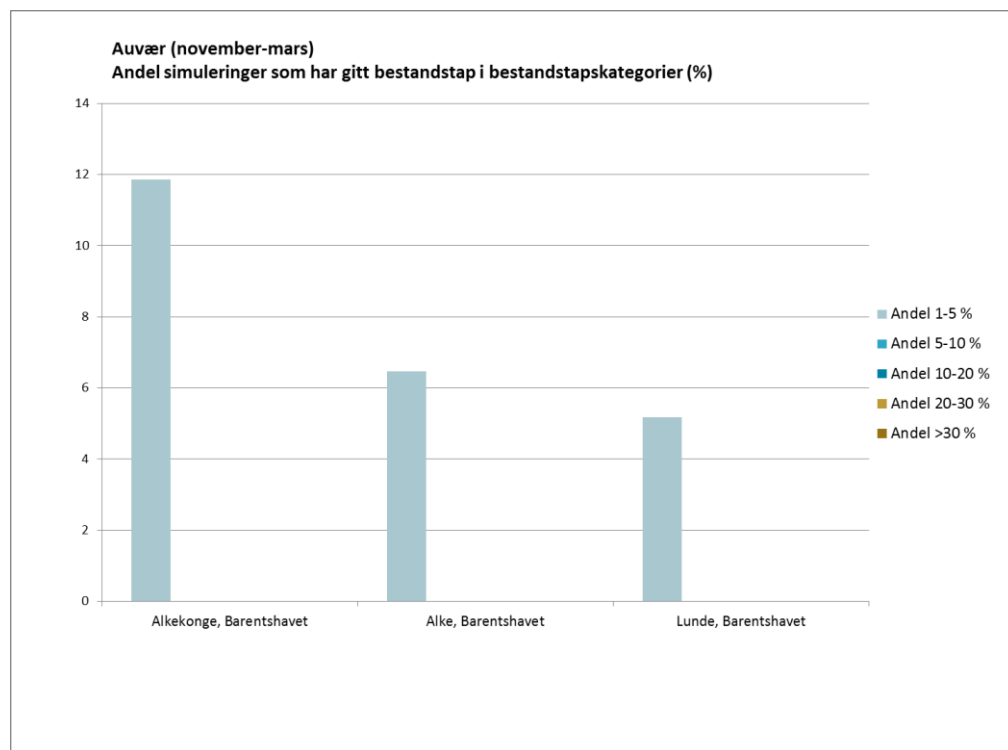
Figur 194 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli).



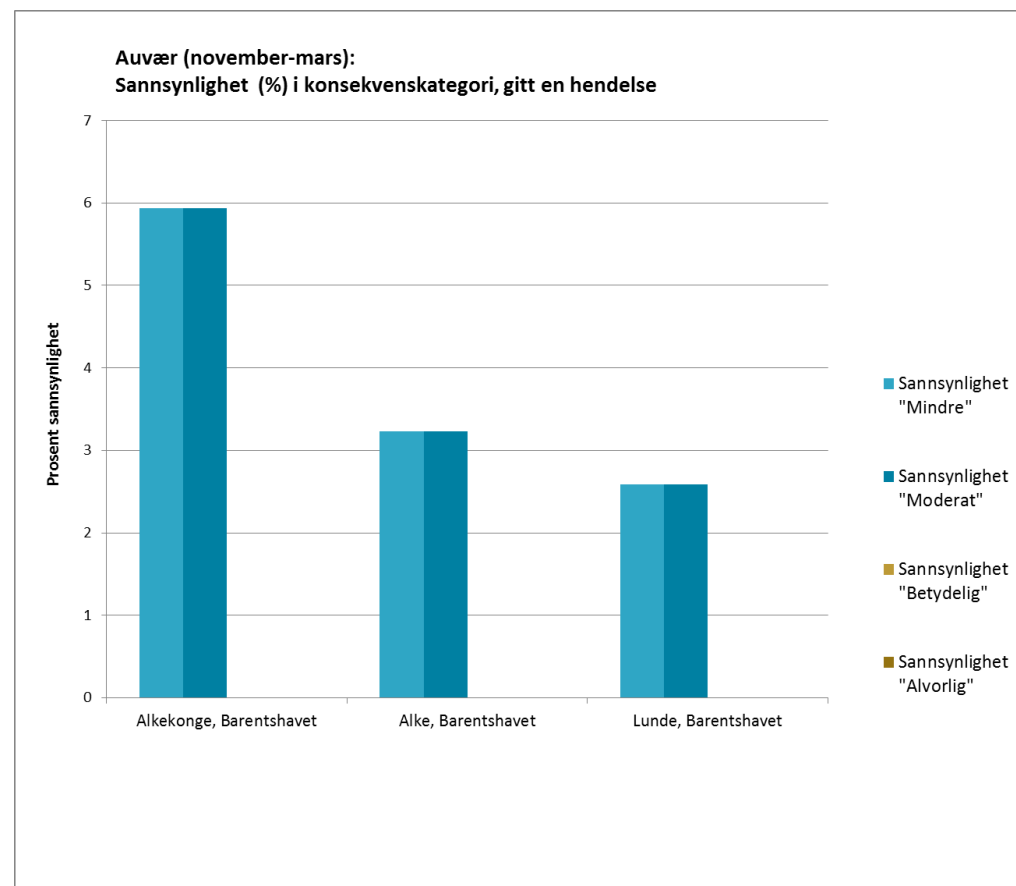
Figur 195 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober).



Figur 196 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-oktober).



Figur 197 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars).

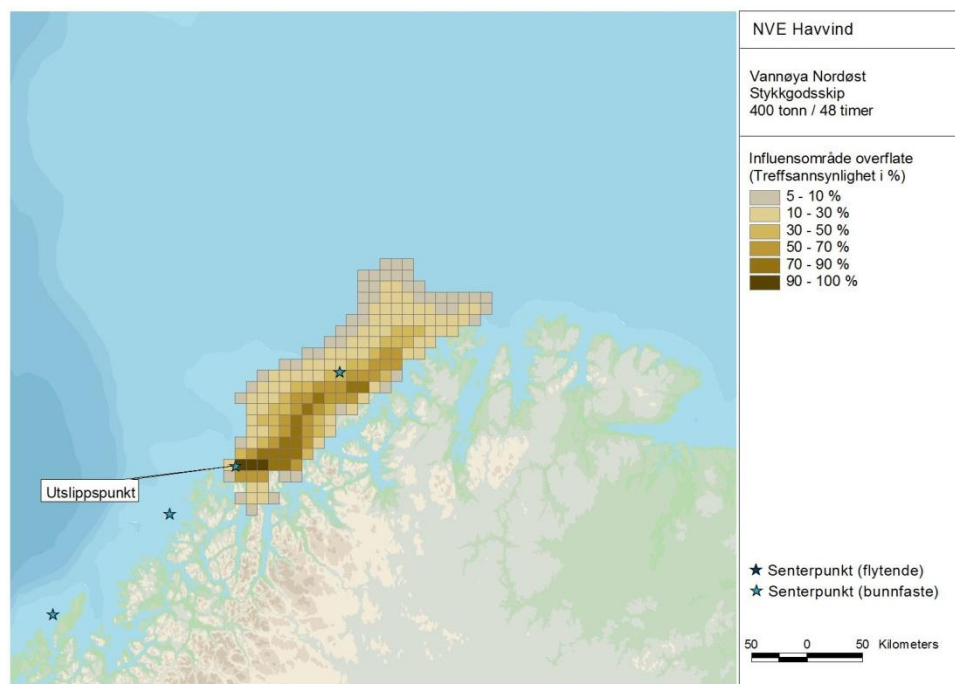


Figur 198 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (november-mars).

13.18.14 Vannøya Nordøst – Stykkgodsskip

13.18.1 Influensområde

Influensområde for scenariet er vist i Figur 199.



Figur 199 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn råolje over 48 timer (viser >5 % treffsannsynlighet).

13.18.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 36 som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Havhest, polarmåke, havsule, krykkje, lomvi og polarlomvi i Barentshavet hadde bestandstap < 1 % i alle enkeltsimuleringer.

Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer (rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): ærfugl, sildemåke, havhest, siland, polarlomvi, steinkobbe (Rogaland-LoppHAVet-bestanden), storjo, tyvjo, smålom, makrellterne, grågå, storlom, praktærfugl, fjæreplytt, gråhegre, polarmåke, stokkand, gravand, havelle, gulnebbblom, islom, stellerand, svartand og sjørre.

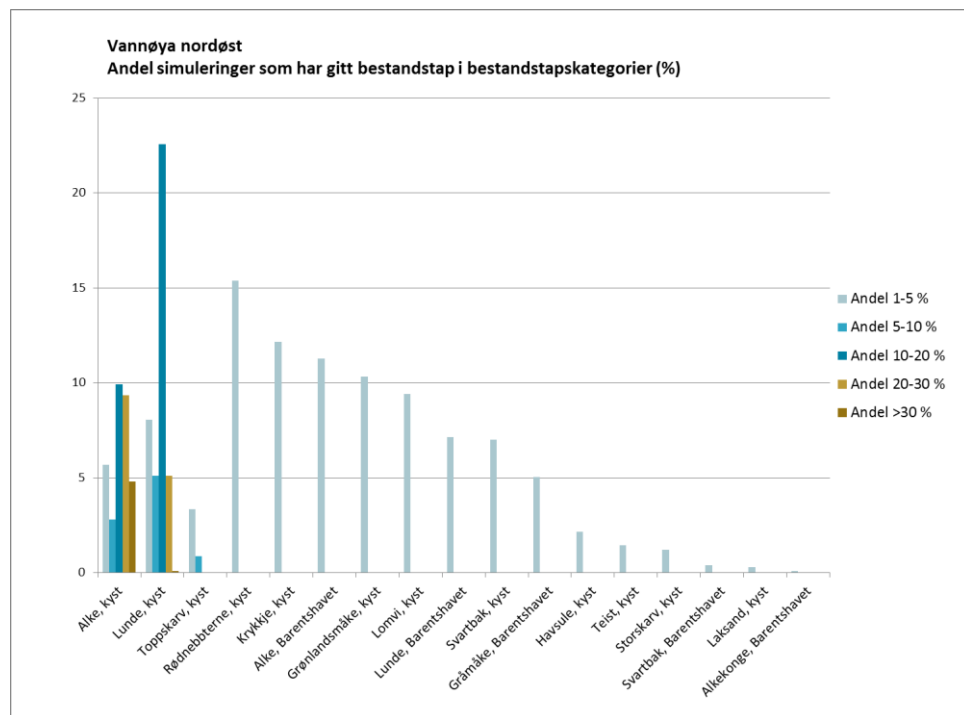
For de øvrige datasettene var det ingen bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse med utslipp fra et et fiskefartøy på Vannøya Nordøst av 400 tonn råolje over 48 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist i Figur 200 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 201. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 202 og Figur 203, i august-oktober i Figur 204 og Figur 205, samt i november-mars i Figur 206 og Figur 207.

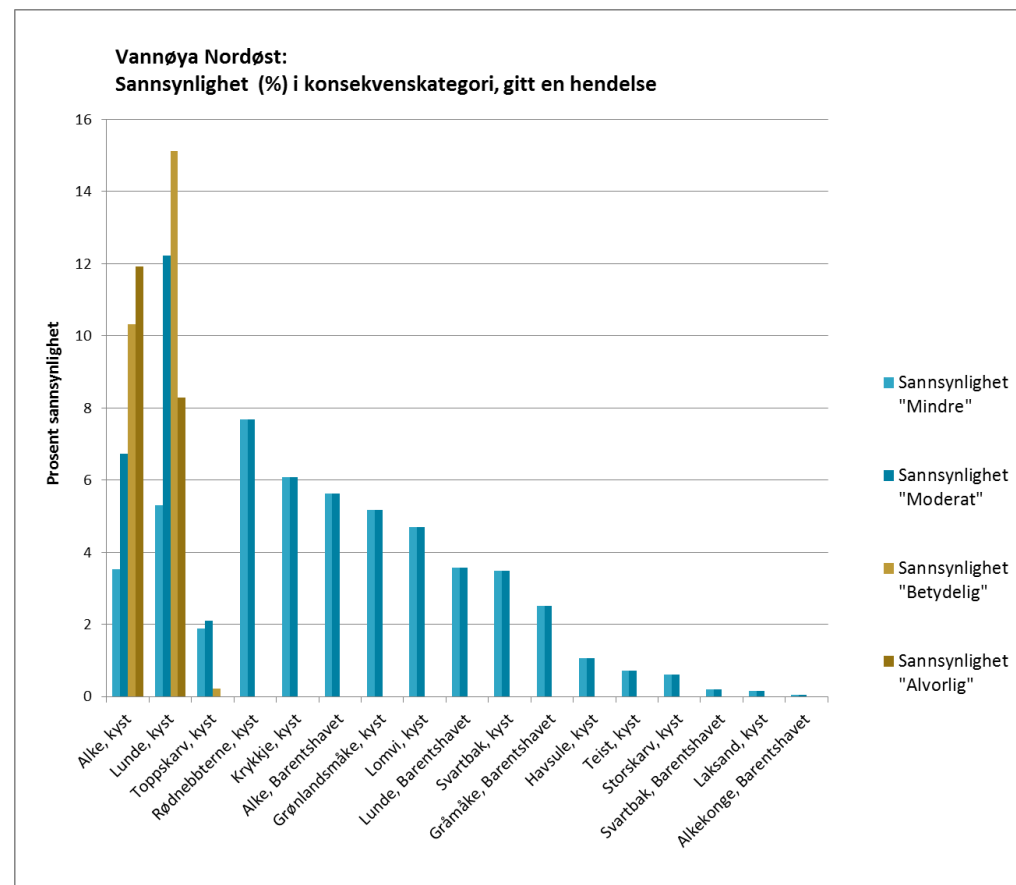
Tabell 36 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 7). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Vannøya (stykkgodsskip)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestandstap	Max. best.tap
Alke, kyst	1977	27	169	83	295	277	142	0,00017	0,505963
Lunde, kyst	1754	0	239	152	670	152	3	0,00011	0,325451
Toppskarv, kyst	1879	966	99	26	0	0	0	2,51E-05	0,074528
Rødnebbterne, kyst	2470	43	457	0	0	0	0	1,21E-05	0,036044
Krykkje, kyst	321	228 8	361	0	0	0	0	1,49E-05	0,044132
Alke, Barentshavet	0	263 5	335	0	0	0	0	7,9E-06	0,023472
Grønlandsmåke, kyst	223	244 0	307	0	0	0	0	1,62E-05	0,048068
Lomvi, kyst	2004	687	279	0	0	0	0	1,52E-05	0,04514
Lunde, Barentshavet	0	275 8	212	0	0	0	0	8,74E-06	0,025945
Svartbak, kyst	1254	150 8	208	0	0	0	0	9,73E-06	0,028904

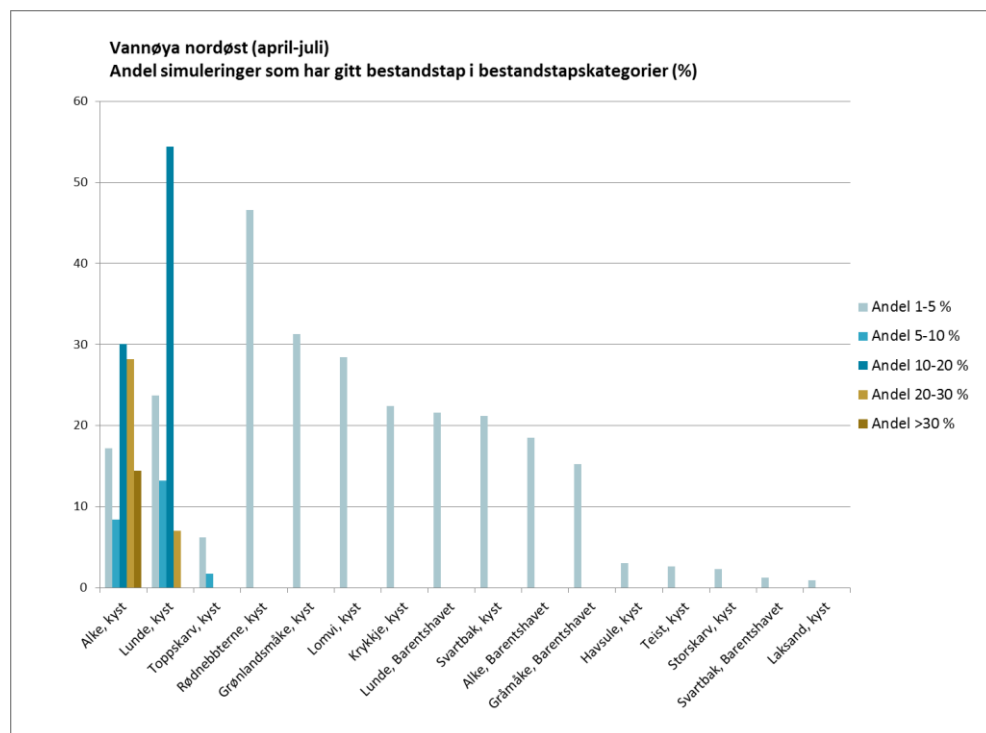
Gråmåke, Barentshavet	0	282 0	150	0	0	0	0	6,62E-06	0,019663
Havsule, kyst	1970	936	64	0	0	0	0	7,3E-06	0,021689
Teist, kyst	1430	149 7	43	0	0	0	0	9,57E-06	0,028412
Storskarv, kyst	1024	191 0	36	0	0	0	0	4,92E-06	0,014617
Svartbak, Barentshavet	0	295 8	12	0	0	0	0	4,16E-06	0,012366
Laksand, kyst	2253	708	9	0	0	0	0	7,65E-06	0,02272
Alkekonge, Barentshavet	0	296 7	3	0	0	0	0	3,61E-06	0,010721



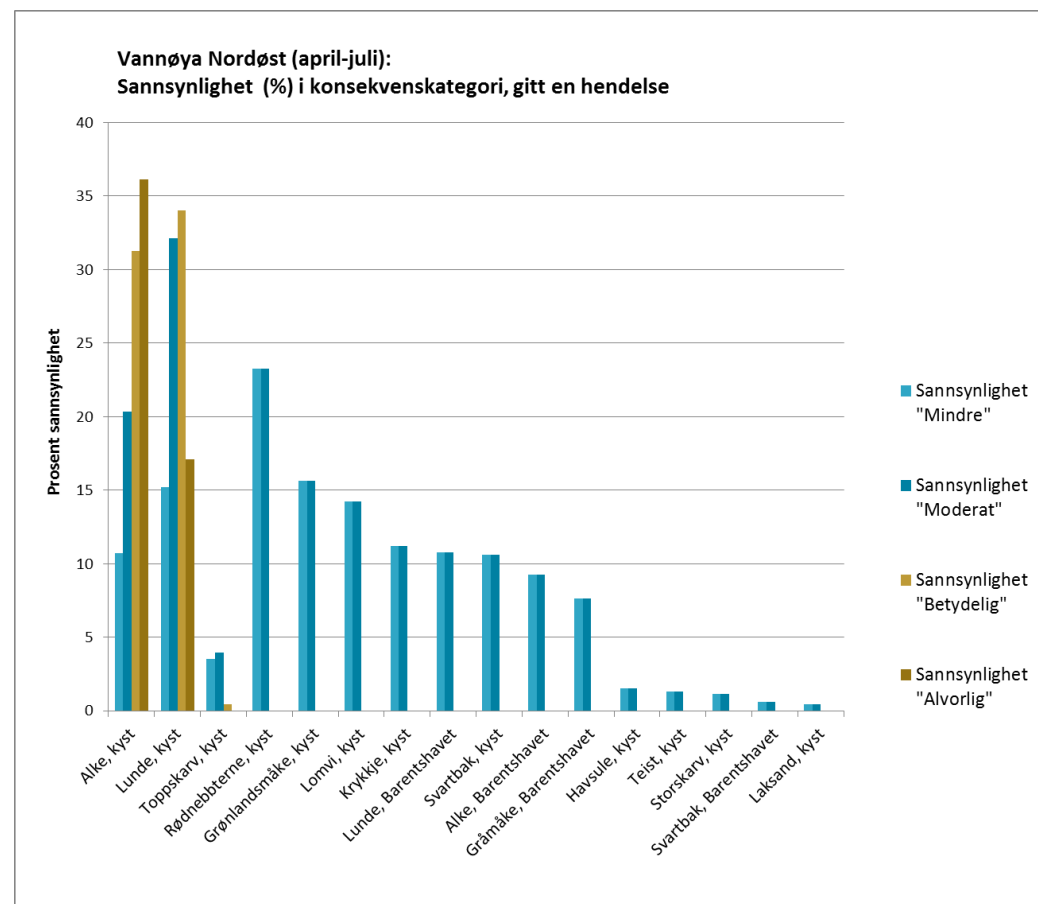
Figur 200 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (hele året).



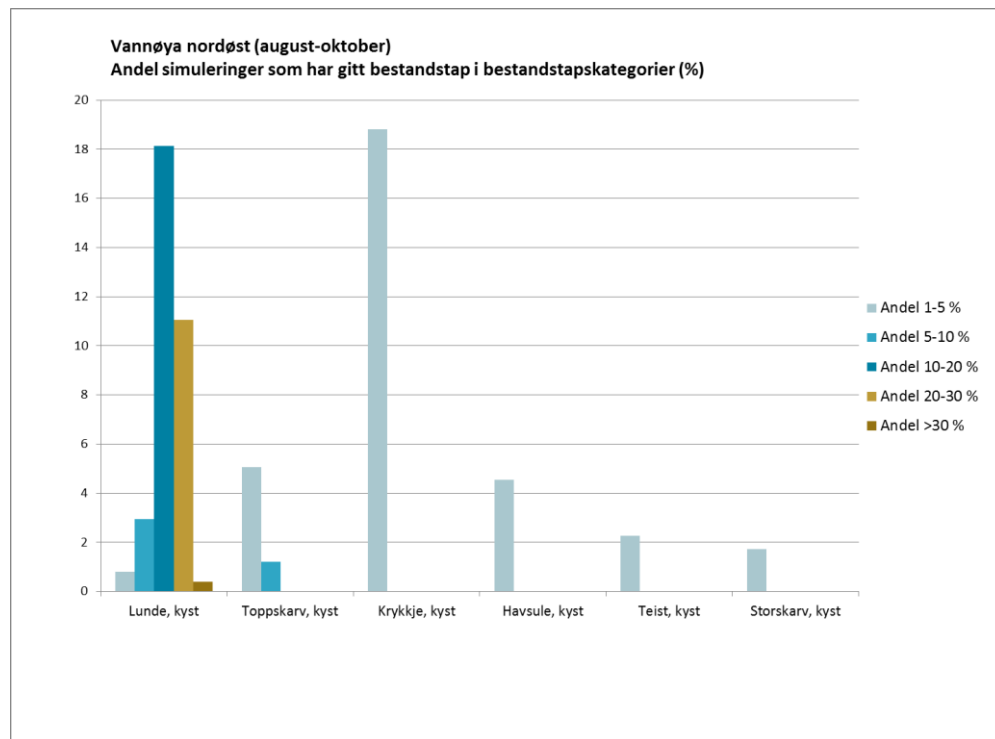
Figur 201 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (hele året).



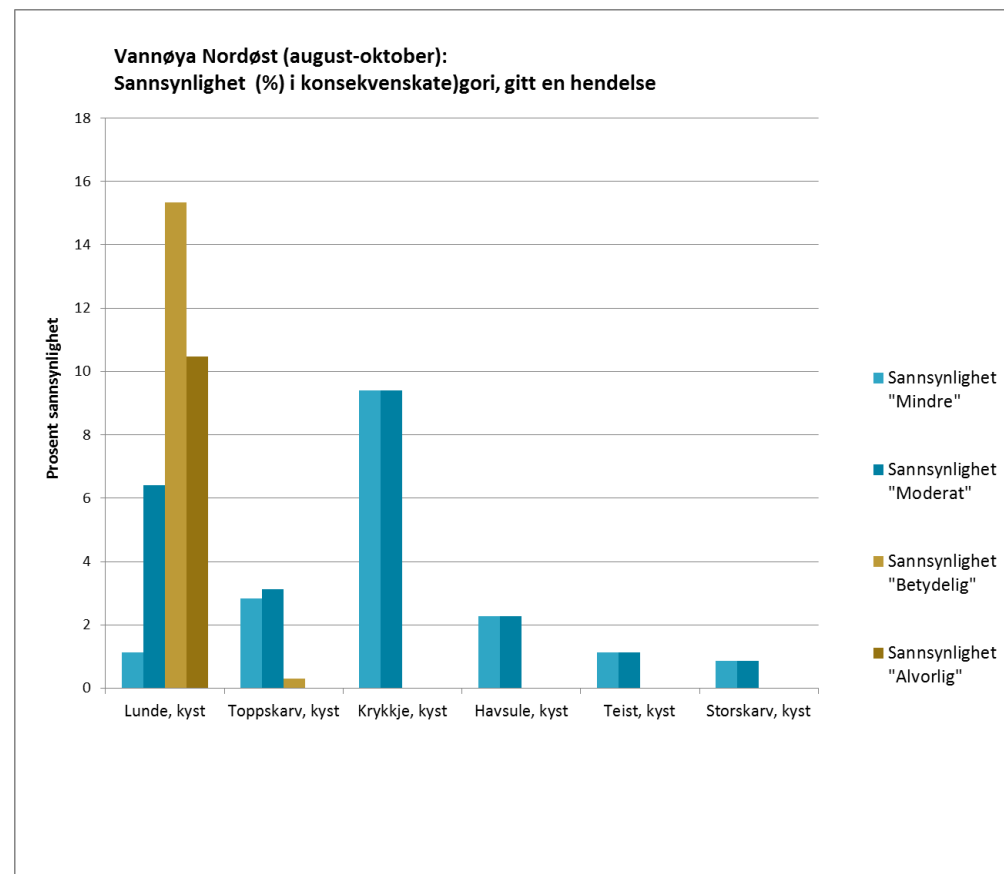
Figur 202 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli).



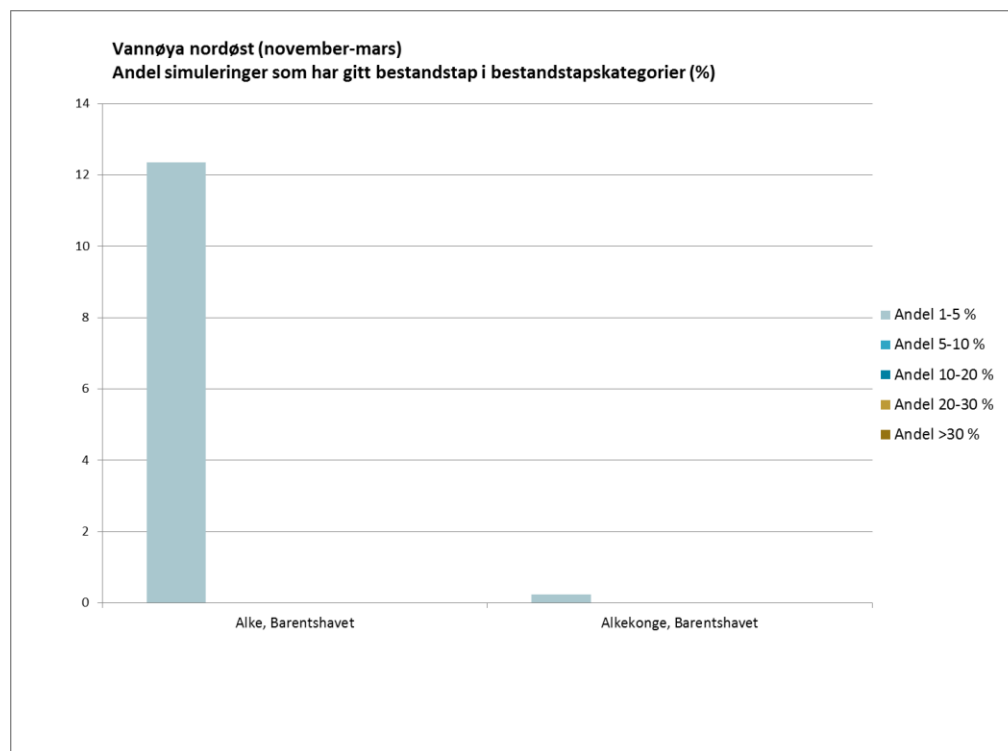
Figur 203 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli).



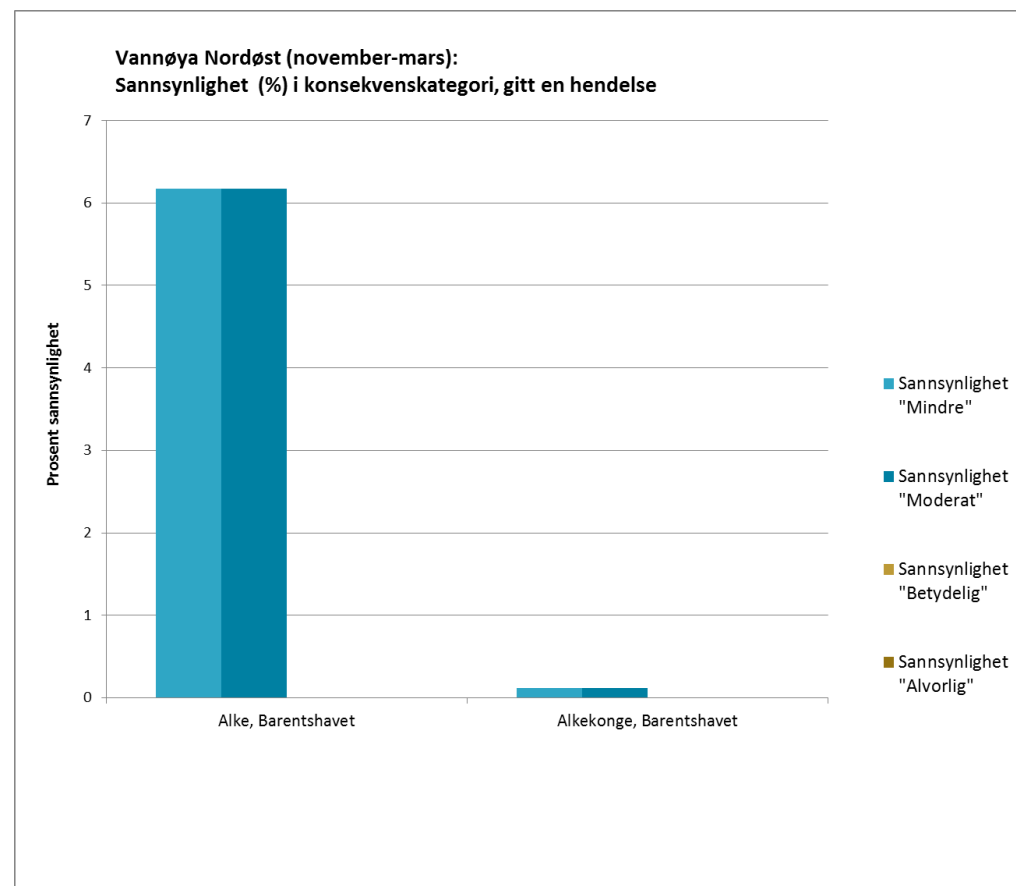
Figur 204 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober).



Figur 205 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-oktober).



Figur 206 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars).

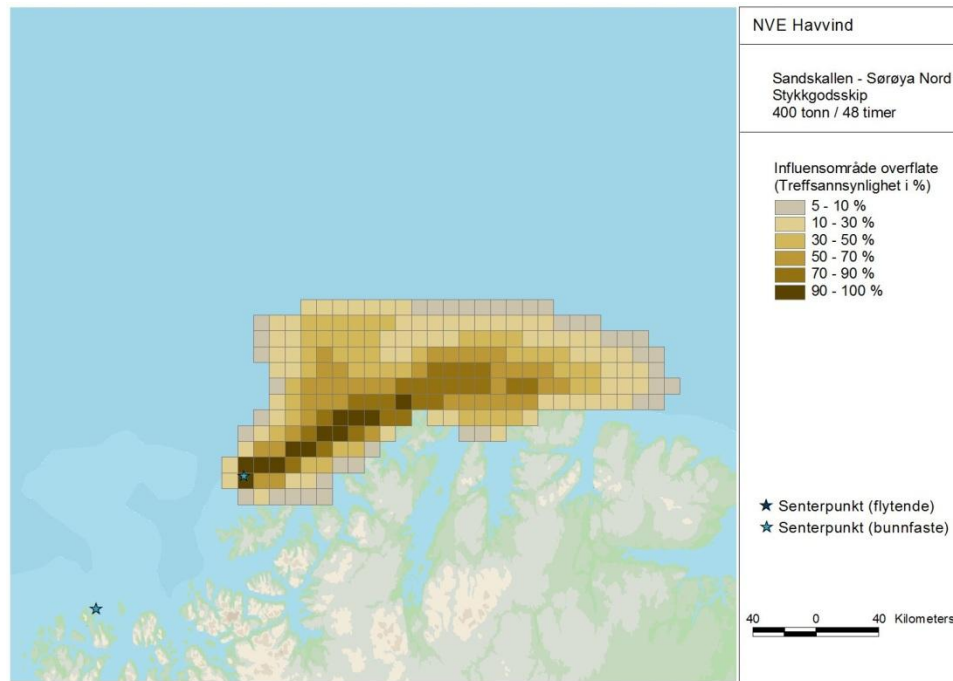


Figur 207 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (november-mars).

13.19.15 Sandskallen-Sørøya nord – Stykkgodsskip

13.19.1 Influensområde

Influensområdet for scenariet er vist i Figur 208.



Figur 208 Sannsynlighet for treff av olje på overflaten med mer enn 1 tonn i en 10x10 km rute for utslipp av 400 tonn råolje over 48 timer (viser >5 % treffsannsynlighet).

13.19.2 Konsekvenspotensial

Bestandstap for artene som ga utslag i skadekategoriene er vist i Tabell 37 som antall av simuleringene som har gitt bestandstap i ulike bestandstapskategorier, her vises også hvor mange simuleringer som ikke ga bestandstap og hvor mange som ga bestandstap < 1%.

Alkekonge, havhest, polarmåke, krykkje, og polarlomvi i Barentshavet hadde bestandstap < 1 % i alle enkeltsimuleringer.

Følgende arter ga <1 % bestandstap i noen/enkelte simuleringer (rekkefølge ift. synkende antall simuleringer som ga utslag): Ærfugl, havhest, fjæreplytt, fiskemåke, polarlomvi, tjeld, smålom, steinvender, siland, makrellterne, havelle, polarmåke, grågås, laksand, storlom, skjeand, sildemåke, stokkand, stellerand, gravand, polarjo, alkekonge, brunnakke, svartand.

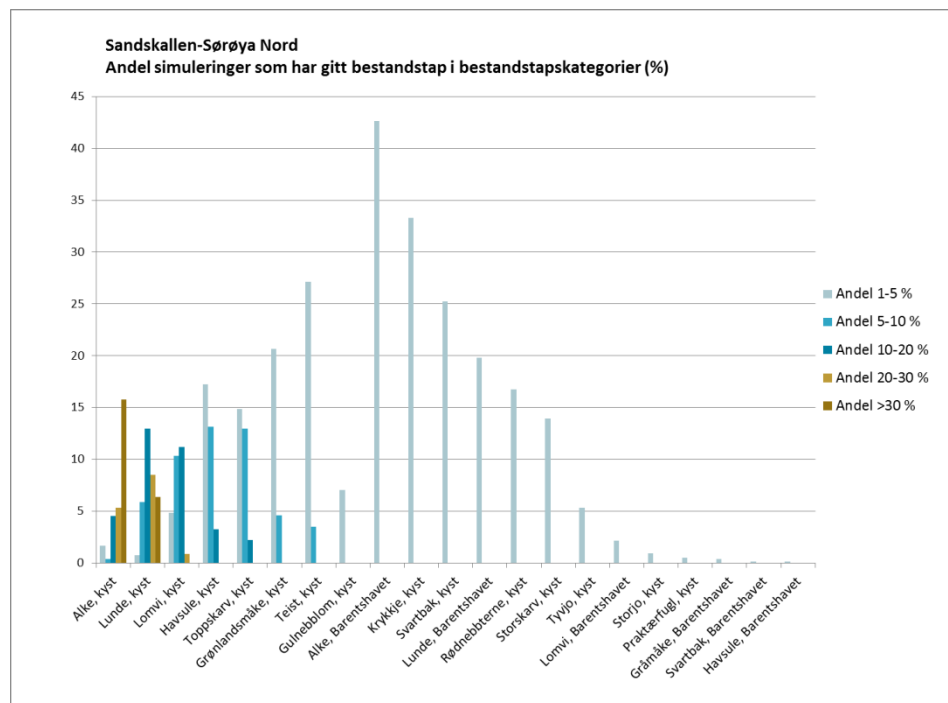
For de øvrige datasettene var det ingen bestandstap i noen simuleringer.

Konsekvenspotensialet ved en hendelse med utslipp fra et et fiskefartøy på Sandskallen, Sørøya Nord av 400 tonn råolje over 48 timer er vist ved to typer figurer. Andelen av simuleringene som ga bestandstap i ulike bestandstapskategorier er vist i Figur 209 (hele året) for de artene som ga utslag. Gitt at en hendelse av denne typen inntreffer, vil sannsynligheten for skade i skadekategorier, basert på analyse av bestandstap gjennom hele året som definert i MIRA være som vist i Figur 210. Tilsvarende resultater er vist for periodene april-juli i Figur 211 og Figur 212, i august-oktober i Figur 213 og Figur 214, samt i november-mars i Figur 215 og Figur 216.

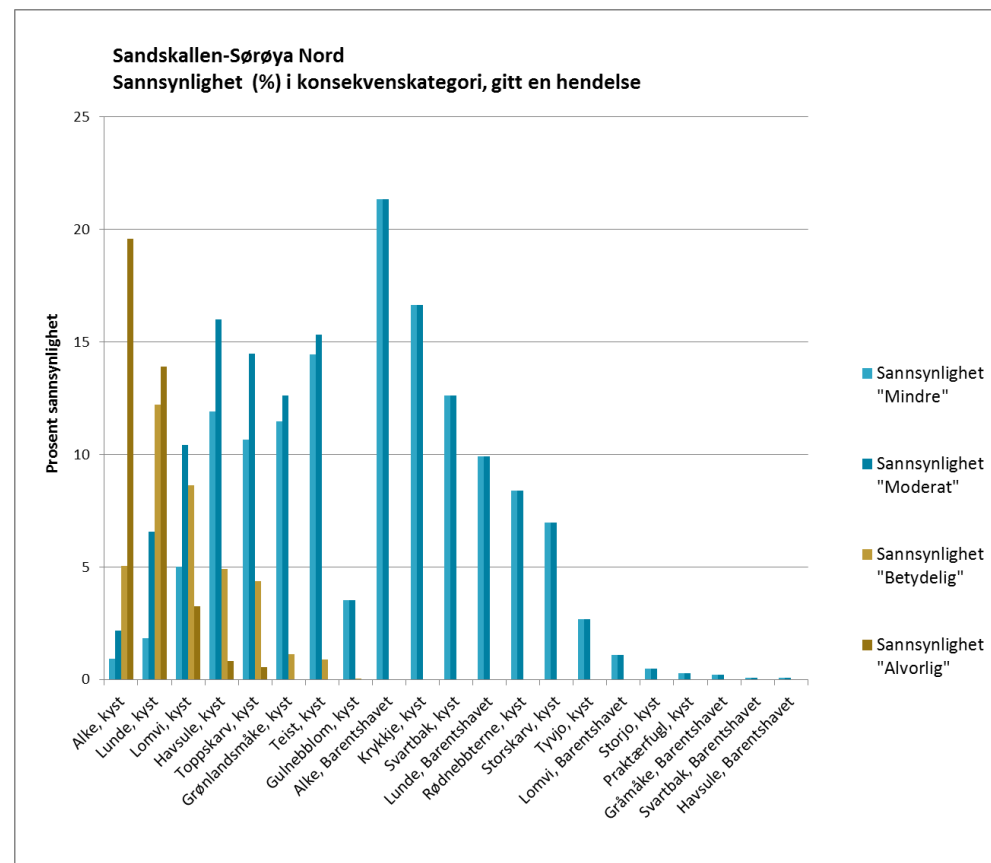
Tabell 37 Antall simuleringer som ga bestandstap i ulike kategorier, vist for arter som hadde bestandstap over 1 % (Scenario 7). Totalt antall simuleringer: 2969. Gjennomsnitt og maksimalt bestandstap er gitt som andel av 1.

Sandskallen-Sørøya nord (stykkgodsskip)									
Art	0	0-1	1-5	5-10	10-20	20-30	>30	Gj.sn. bestandstap	Max. best.tap
Alke, kyst	2032	115	49	12	135	158	469	0,00038	1,127597
Lunde, kyst	1766	179	22	175	385	253	190	0,000206	0,61242
Lomvi, kyst	2032	126	145	307	333	27	0	9,98E-05	0,296251
Havsule, kyst	1970	1	512	390	97	0	0	5,96E-05	0,176889
Toppskarv, kyst	1220	857	441	386	66	0	0	5,39E-05	0,160184
Grønlandsmåke, kyst	597	1623	614	136	0	0	0	2,58E-05	0,076614
Teist, kyst	1594	466	805	105	0	0	0	2,49E-05	0,073898
Gulnebbblom, kyst	2760	0	209	1	0	0	0	2,05E-05	0,0608
Alke, Barentshavet	0	1703	1267	0	0	0	0	1,09E-05	0,032401
Krykkje, kyst	879	1103	988	0	0	0	0	0,000016	0,047511
Svartbak, kyst	1552	668	750	0	0	0	0	1,62E-05	0,048199

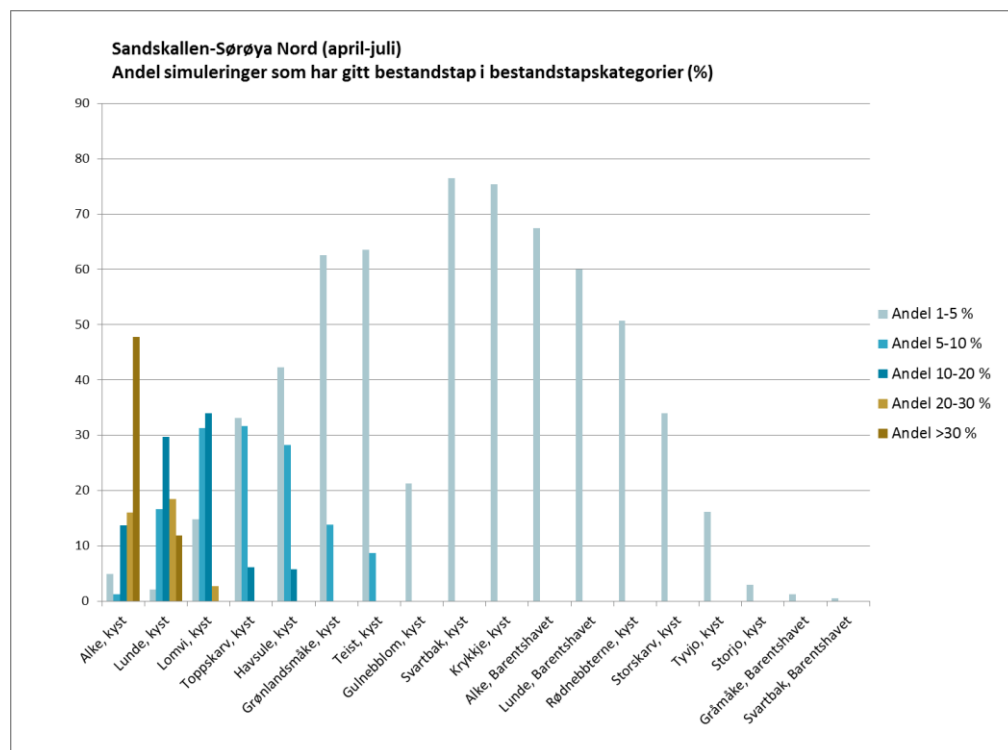
Lunde, Barentshavet	0	2382	588	0	0	0	0	1,07E-05	0,03191
Rødnebbterne, kyst	2469	3	498	0	0	0	0	1,36E-05	0,040433
Storskarv, kyst	629	1926	415	0	0	0	0	7,1E-06	0,02108
Tyvjo, kyst	2220	591	159	0	0	0	0	6,63E-06	0,019694
Lomvi, Barentshavet	0	2905	65	0	0	0	0	5,34E-06	0,015851
Storjo, kyst	2220	721	29	0	0	0	0	5,22E-06	0,015505
Praktærfugl, kyst	1202	1752	16	0	0	0	0	5,16E-06	0,015336
Gråmåke, Barentshavet	0	2958	12	0	0	0	0	4,16E-06	0,012369
Svartbak, Barentshavet	0	2965	5	0	0	0	0	3,86E-06	0,011474
Havsule, Barentshavet	0	2966	4	0	0	0	0	3,68E-06	0,010935



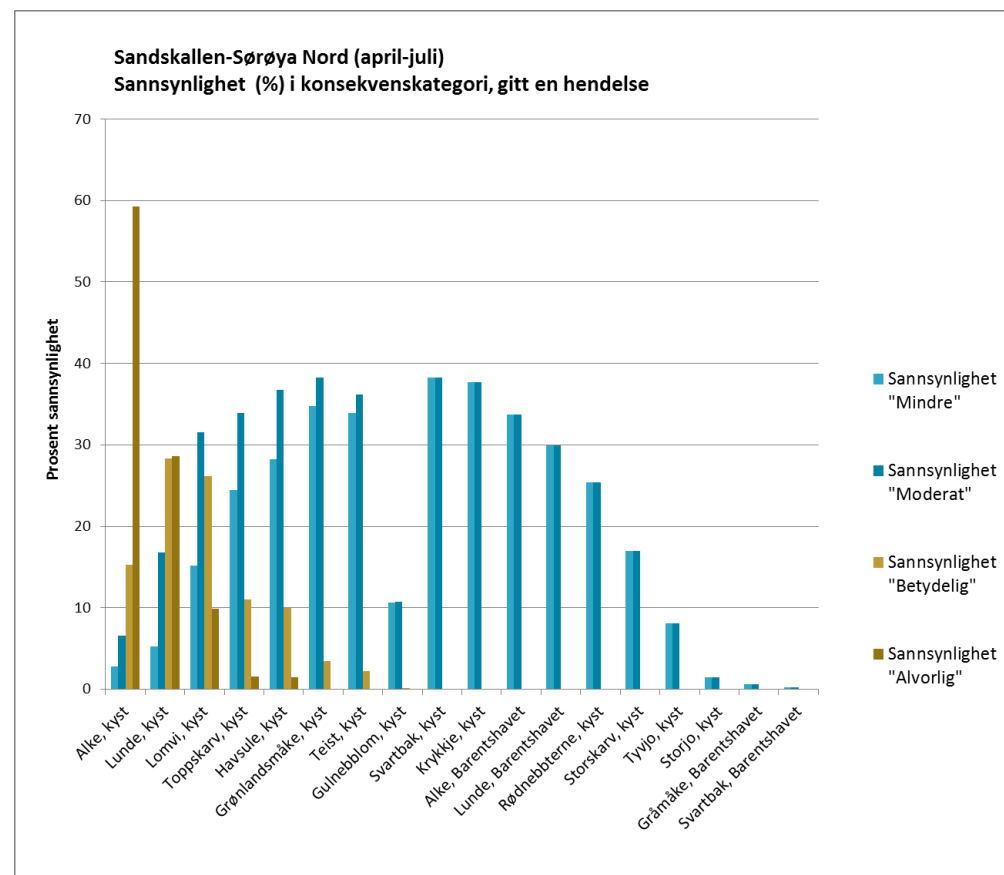
Figur 209 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (hele året).



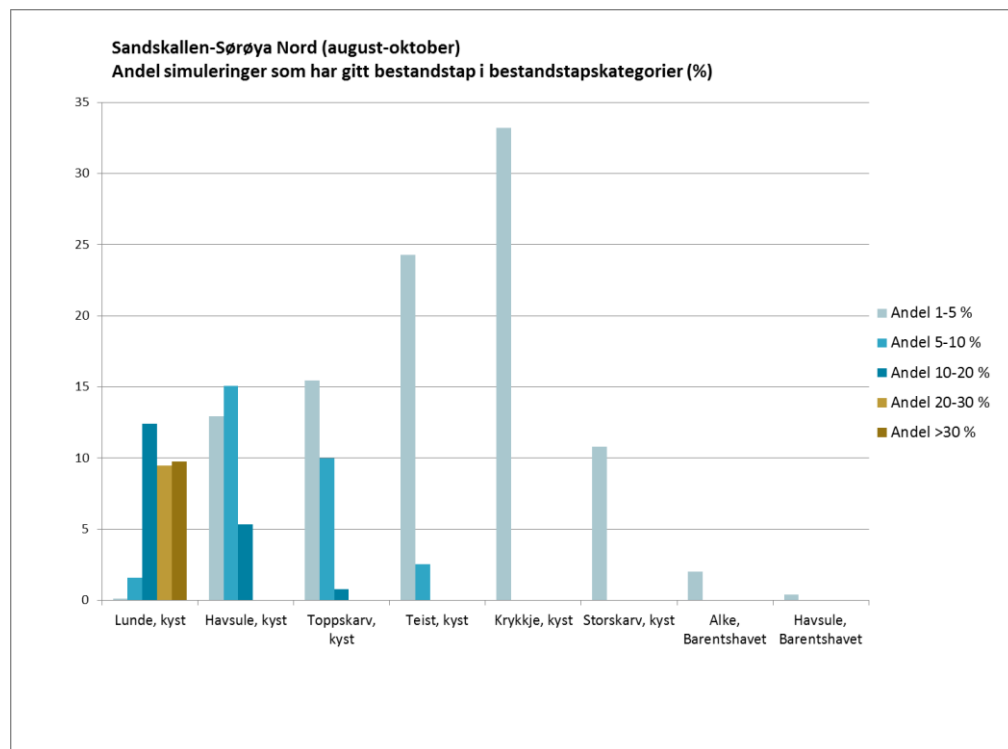
Figur 210 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (hele året).



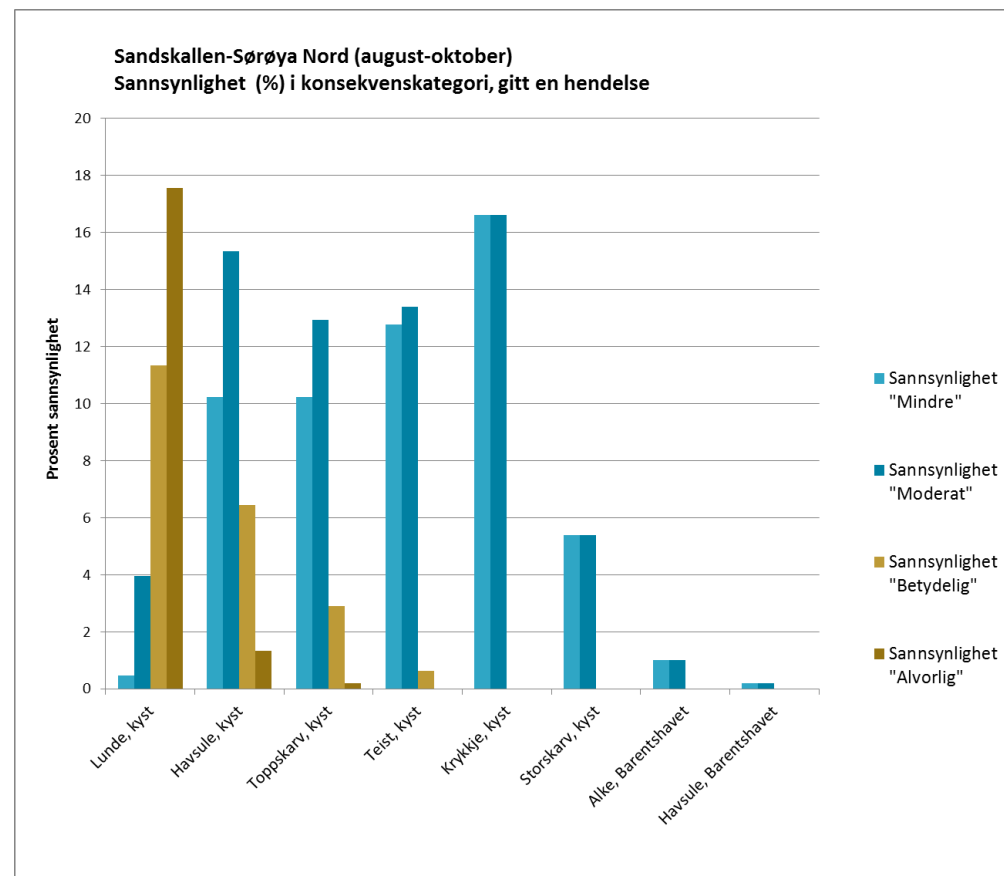
Figur 211 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (april-juli).



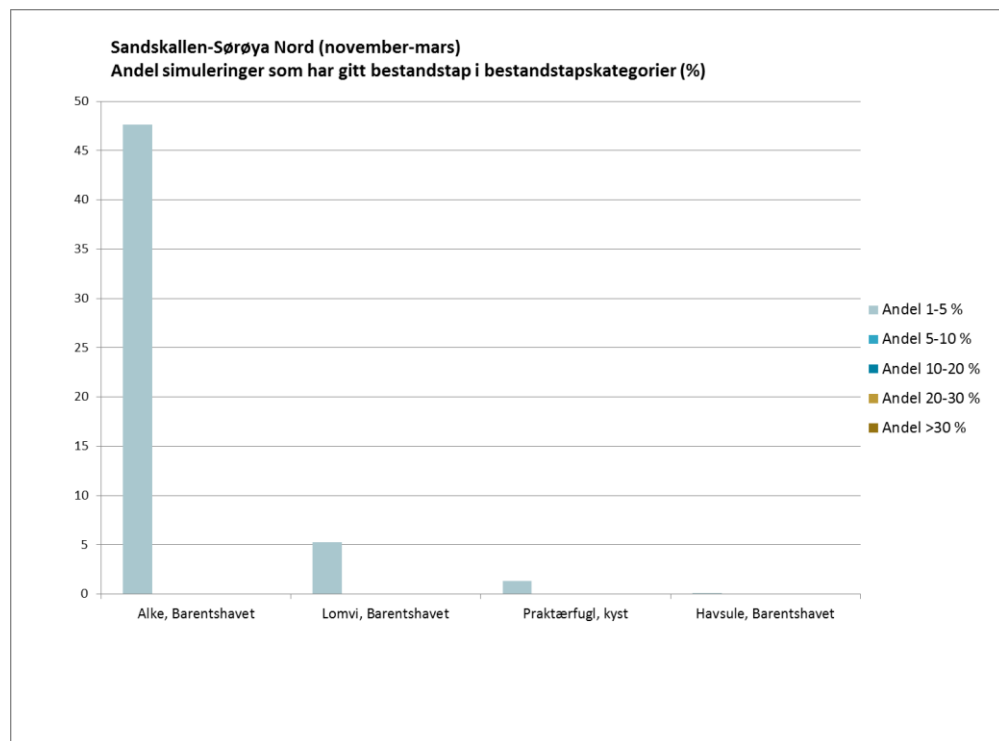
Figur 212 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (april-juli).



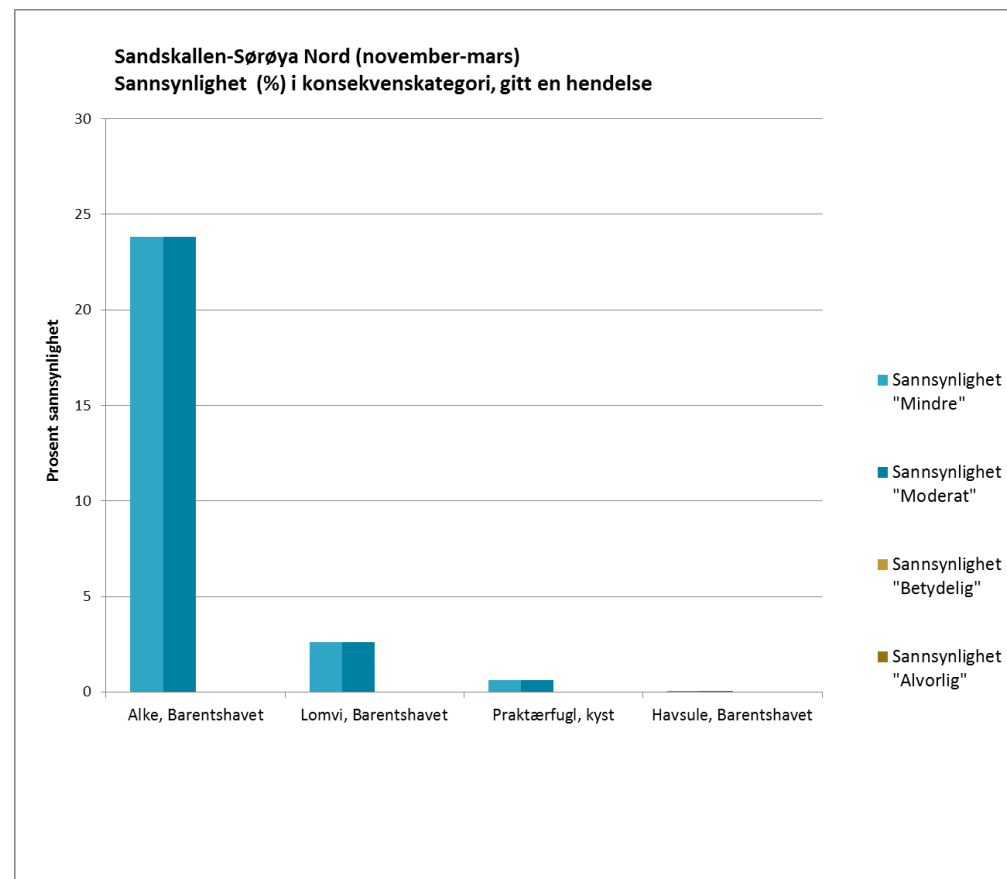
Figur 213 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (august-oktober).



Figur 214 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (august-oktober).



Figur 215 Andel simuleringer som har gitt bestandstap i bestandstapskategorier (november-mars).



Figur 216 Sannsynlighet for skade i skadekategori (MIRA) gitt en hendelse (november-mars).

14 Vedlegg. Skadeberegning på strand

Vedlegget er utarbeidet av Akvaplan-niva- SenseE. Rapporten gir kortfattet beskrivelse og figurer som danner datagrunnlaget for vurderinger og konklusjoner i kapittel 5, der også vurdering av risikonivå og inndeling i risikoklasser er beskrevet.

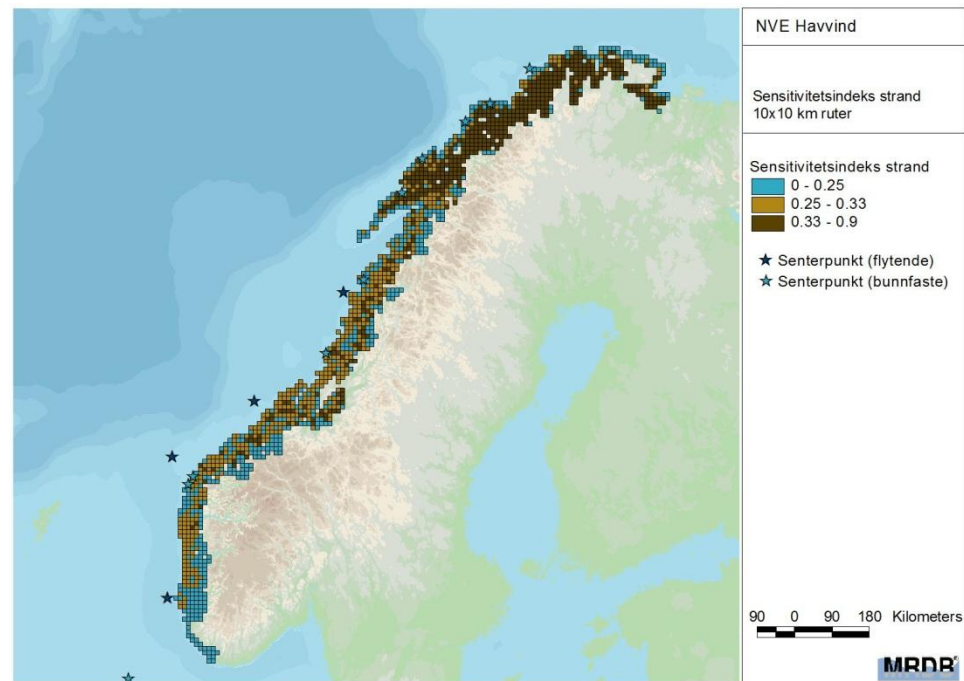
14.1 Sensitivitetsindeksdatasett

I MRDB foreligger 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 restitusjonstid ved oljeforurensning.

APN har gjennomgått datasettet i MRDB mht. Pi-verdier for ruter 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 kommet til følgende inndeling:

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

Akvaplan-niva har deretter tilrettelagt datasettet fra MRDB på 10 x10 km rutenett, totalt 1490 ruter med en beregnet gjennomsnittlig Pi-index. 524 av 1490 (totalt nasjonalt med Pi-verdi) har $P_i > 0,33$. I analyseområdet har de fleste ruter sårbarhet 1-2.

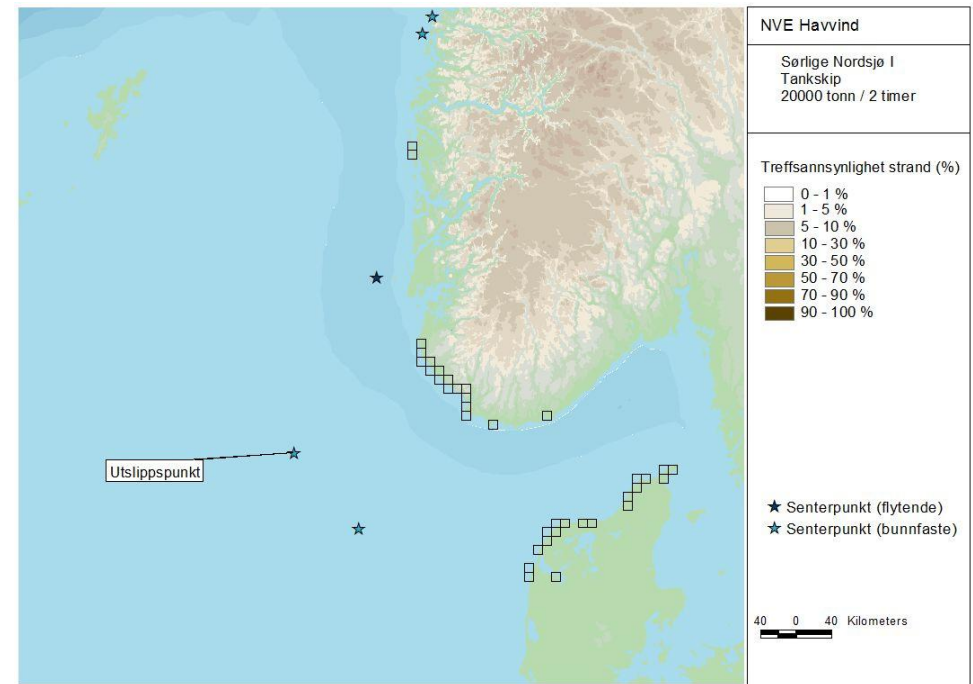


Tilrettelagt datasett på 10x10 km ruter over gjennomsnittlig Pi-verdi sensitivitetsindeks og Akvaplan-nivas inndeling i sårbarhetsvurdering (Blå=1, Gul=2, Brun=3).

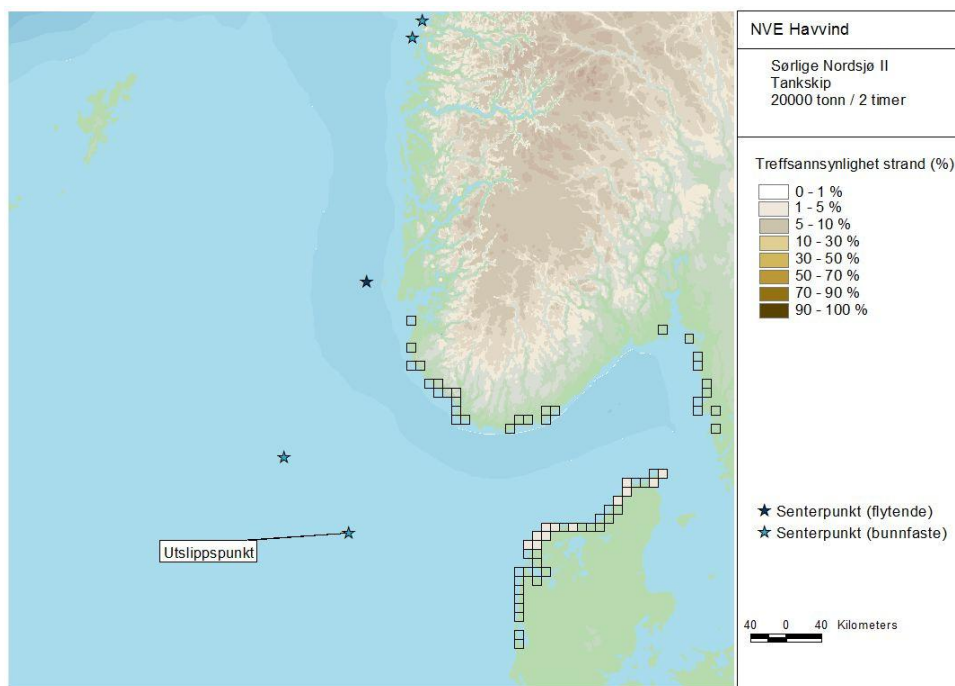
14.2 Strandingssannsynligheter i ruter

Selv om influensområdet er definert som området med treff av > 1 tonn olje i en 10 x 10 km rute i > 5 % av simuleringene, måles det miljørisiko miljørisiko i ruter med <5 % treffsannsynlighet. Kart over ruter der det strander olje vises derfor som ruter med treffsannsynlighet i kategorier. Følgende figurer vises :

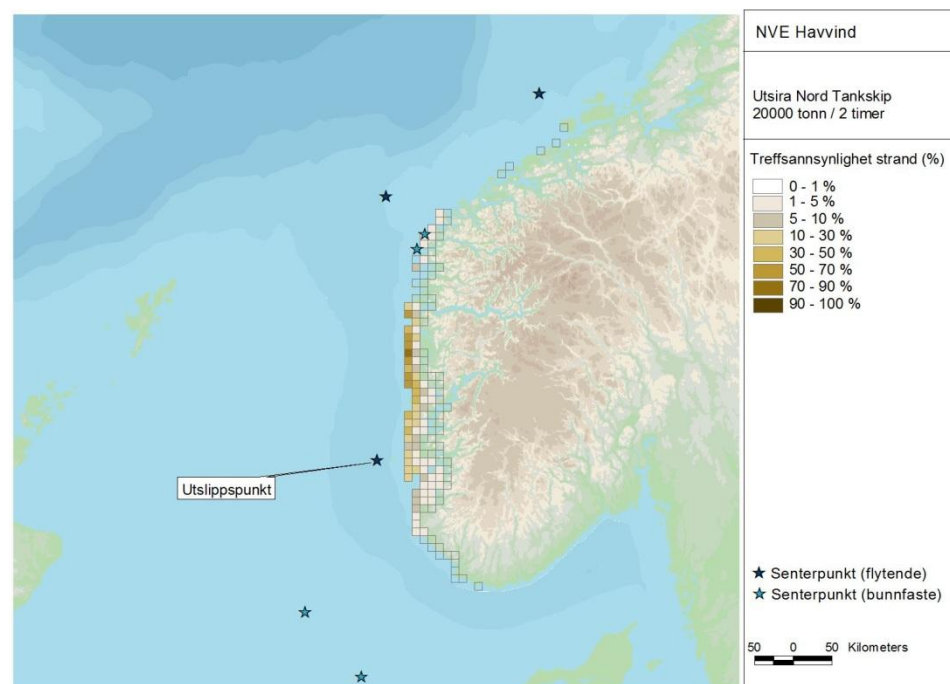
- Sørlege Nordsjø I (tankskip): Figur 217
- Sørlege Nordsjø I (stykkgodsskip): Scenariet strander ikke i noen simuleringer.
- Sørlege Nordsjø II (tankskip): Figur 218
- Utsira Nord (tankskip): Figur 219
- Utsira Nord (stykkgodsskip): Figur 220
- Frøyagrunnene (stykkgodsskip): Figur 221
- Olderveggen (stykkgodsskip): Figur 222
- Stadthavet (tankskip): Figur 223
- Stadthavet (stykkgodsskip): Figur 224
- Frøyabanken (stykkgodsskip): Figur 225
- Nordøyan-Ytre Vikna (stykkgodsskip): Figur 226
- Træna Vest (stykkgodsskip): Figur 227
- Træna fjorden-Selvær (Passasjerskip): Figur 228
- Gimsøy Nord (fiskefartøy): Figur 229
- Nordmela (stykkgodsskip): Figur 230
- Auvær (stykkgodsskip): Figur 231
- Vannøya Nordøst (stykkgodsskip): Figur 232
- Sandskallen- Sørøya Nord: Figur 233



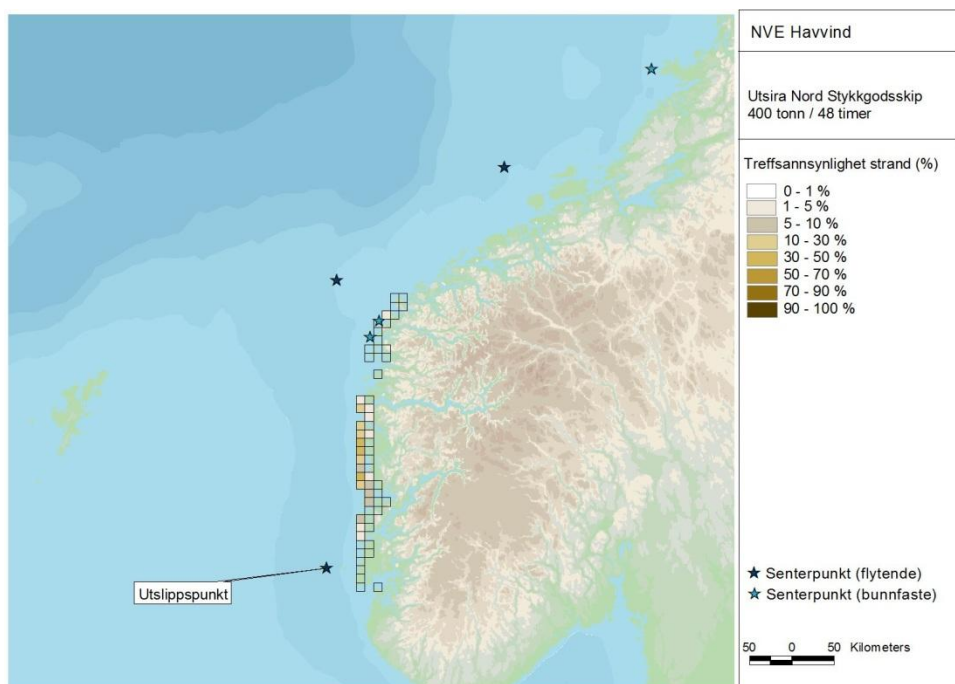
Figur 217 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Sørlege Nordsjø I, utslipp av 20000 tonn råolje over 2 timer)



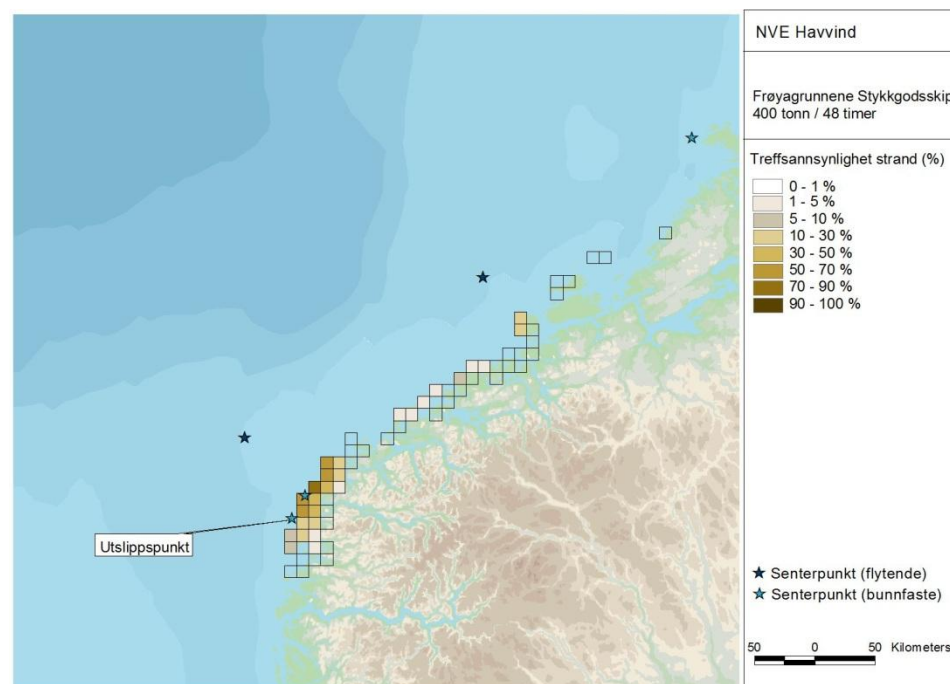
Figur 218 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Sørliche Nordsjø II, utslipp av 20000 tonn råolje over 2 timer)



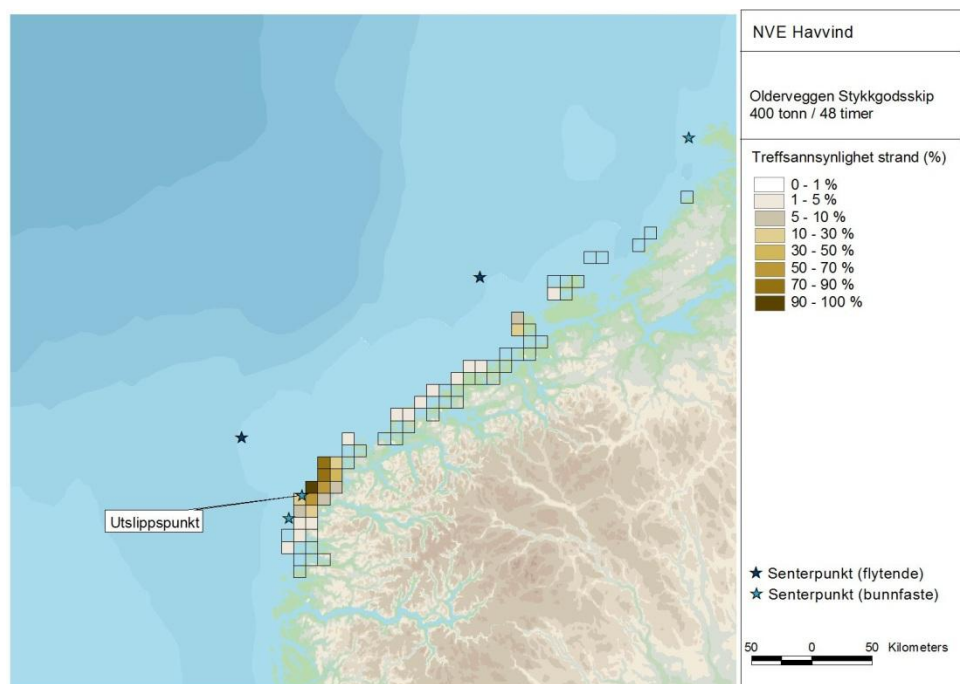
Figur 219 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Utsira Nord, utslipp av 20000 tonn råolje over 2 timer)



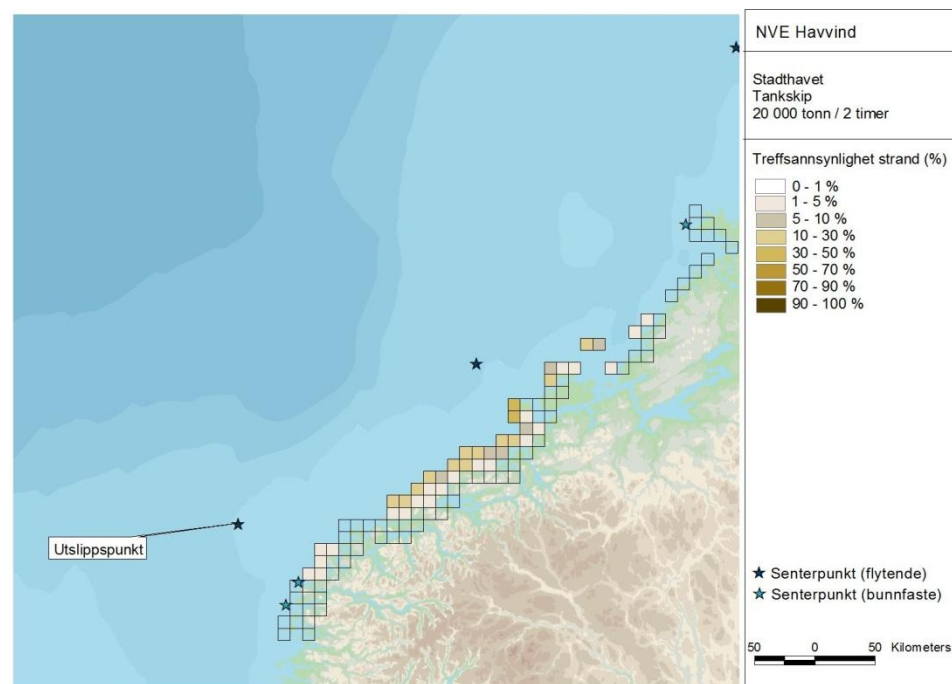
Figur 220 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Utsira Nord, utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer).



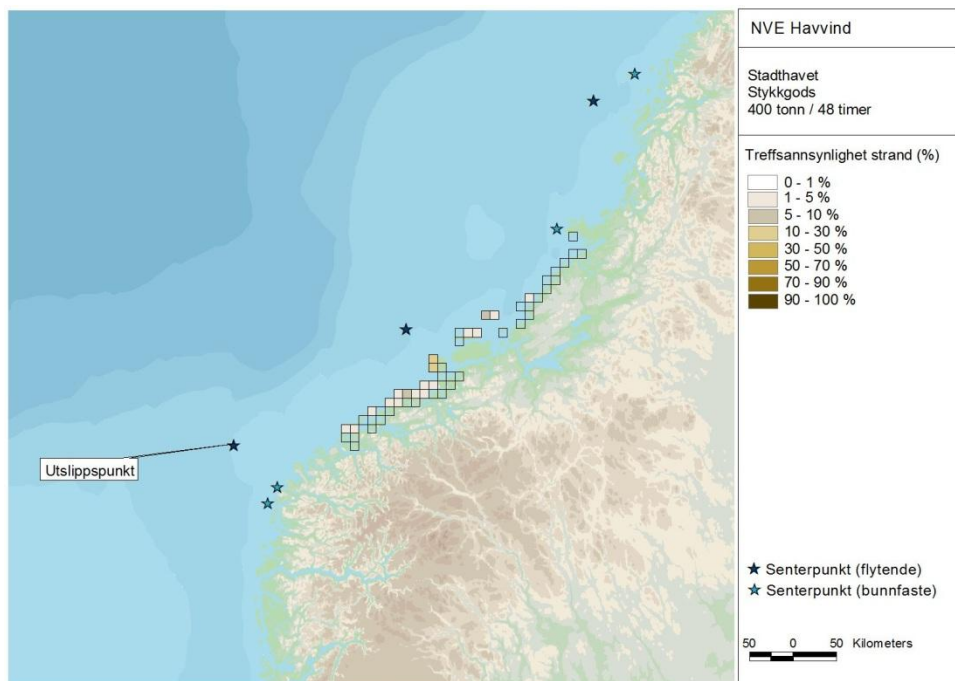
Figur 221 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Frøyagrunnene, utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer).



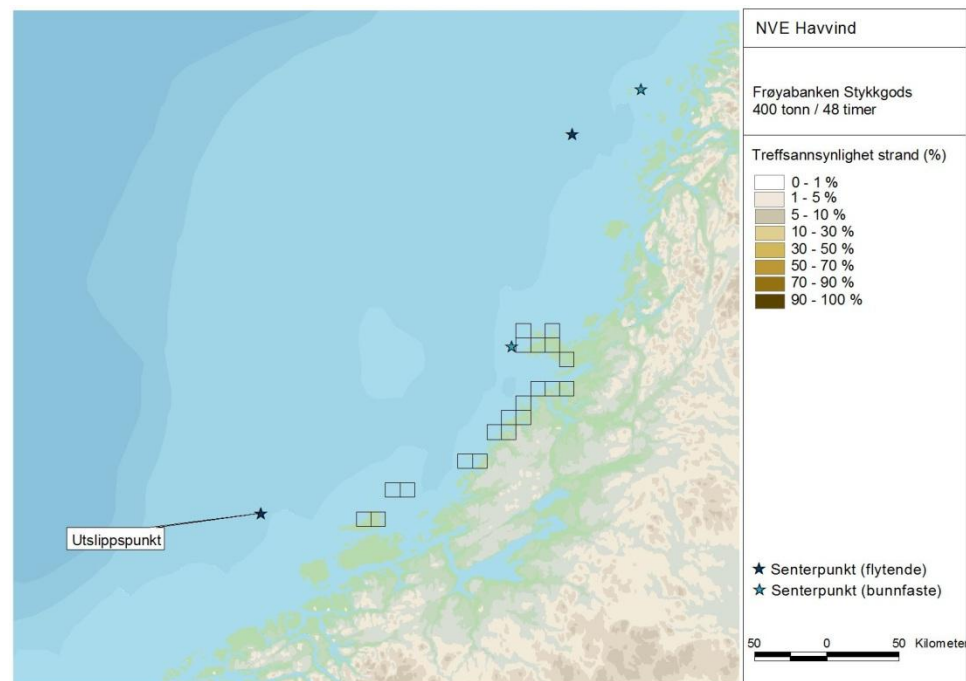
Figur 222 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Olderveggen, utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer).



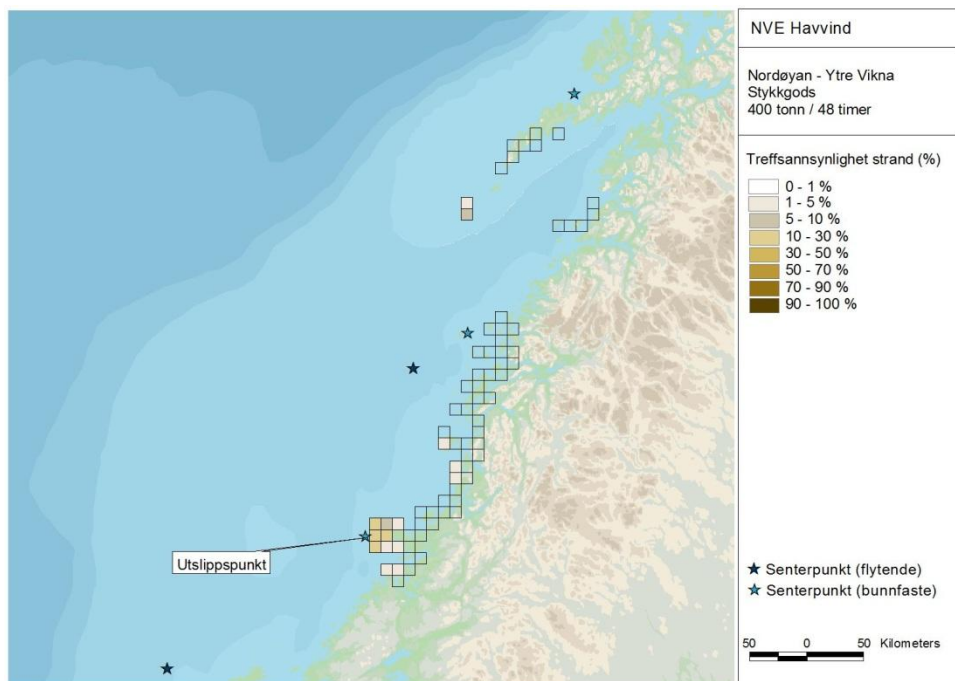
Figur 223 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Stadthavet, utslipp av 20 000 råolje over 2 timer).



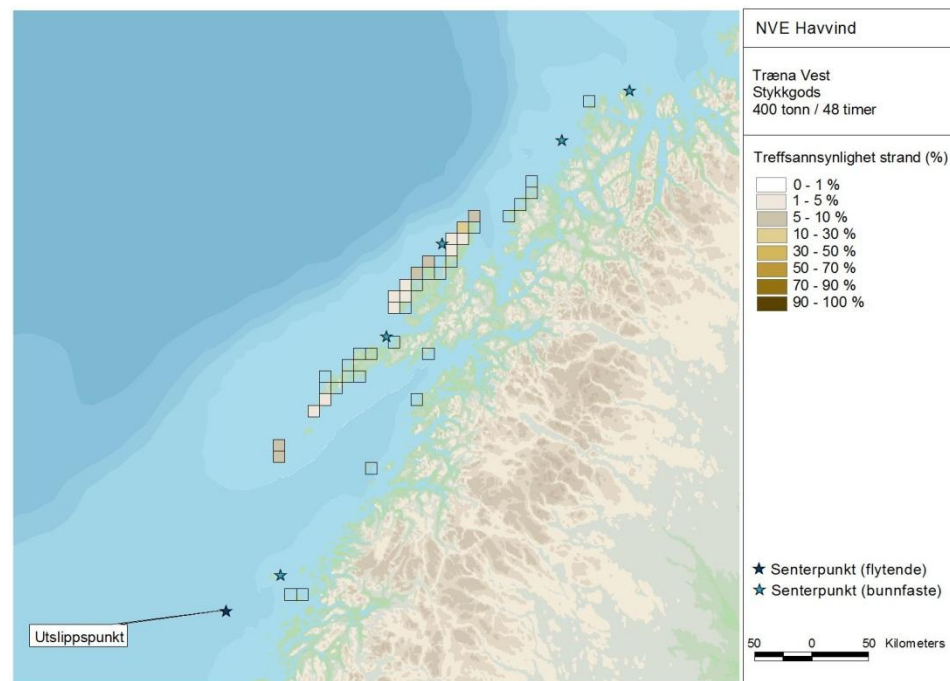
Figur 224 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Stadthavet, utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer).



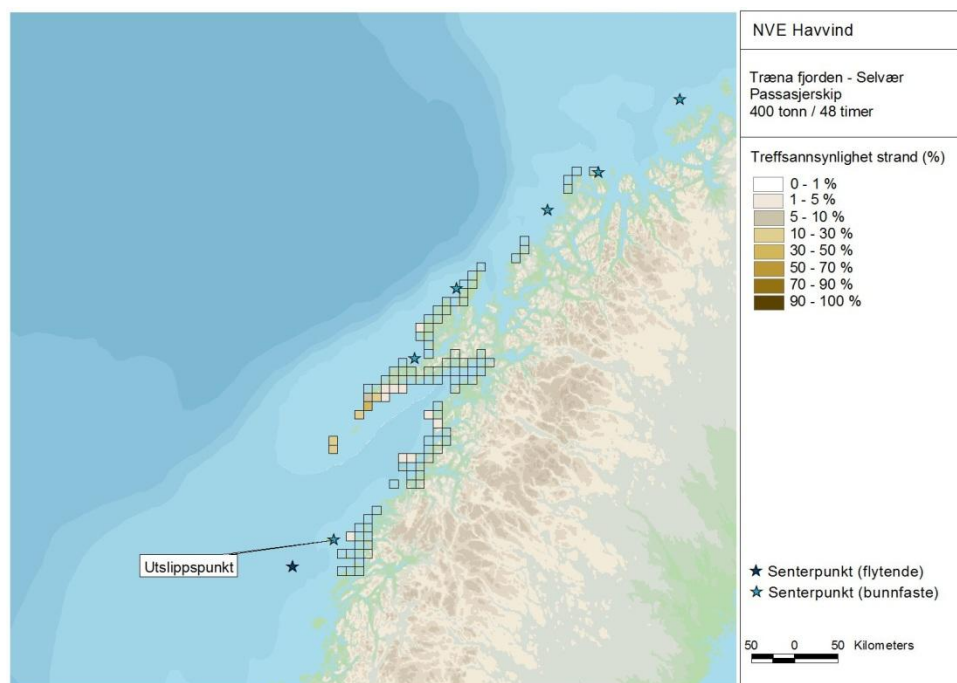
Figur 225 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Frøyabanken, utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer).



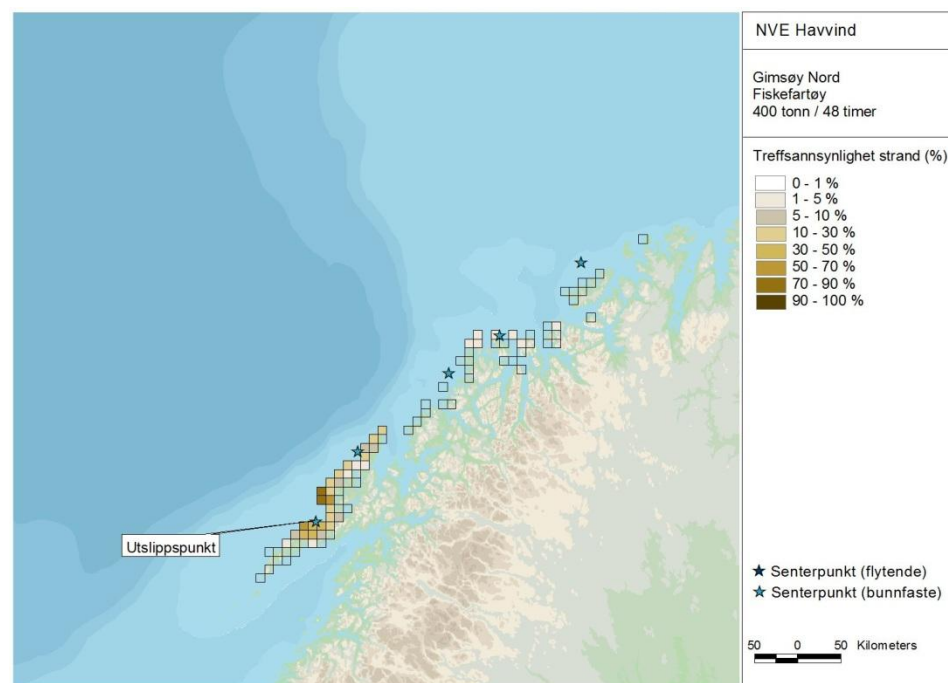
Figur 226 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Nordøyan-Ytre Vikna, utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer).



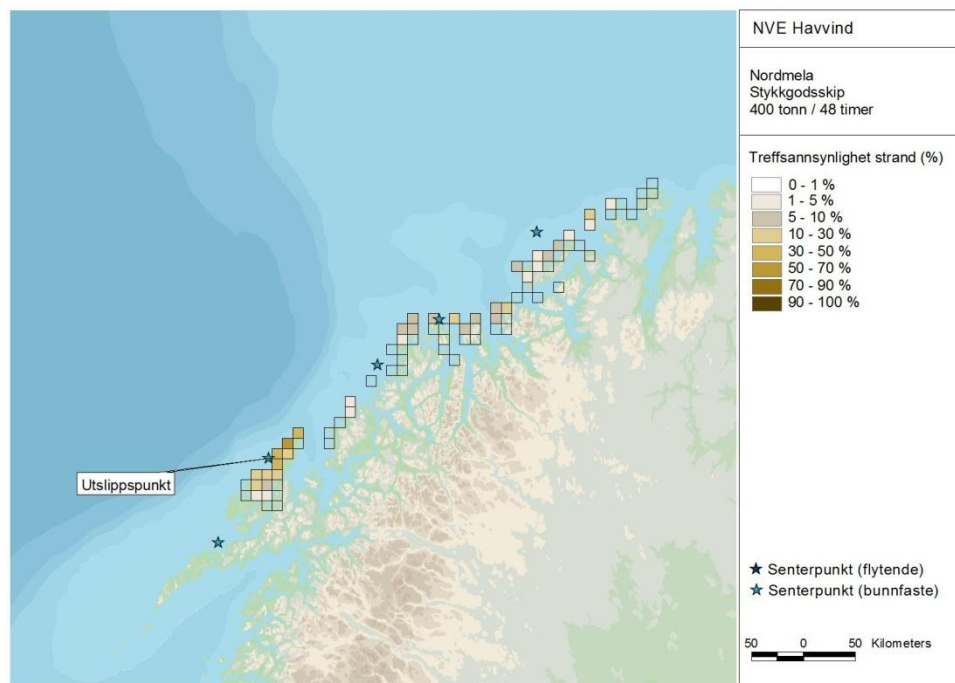
Figur 227 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Træna Vest, utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer).



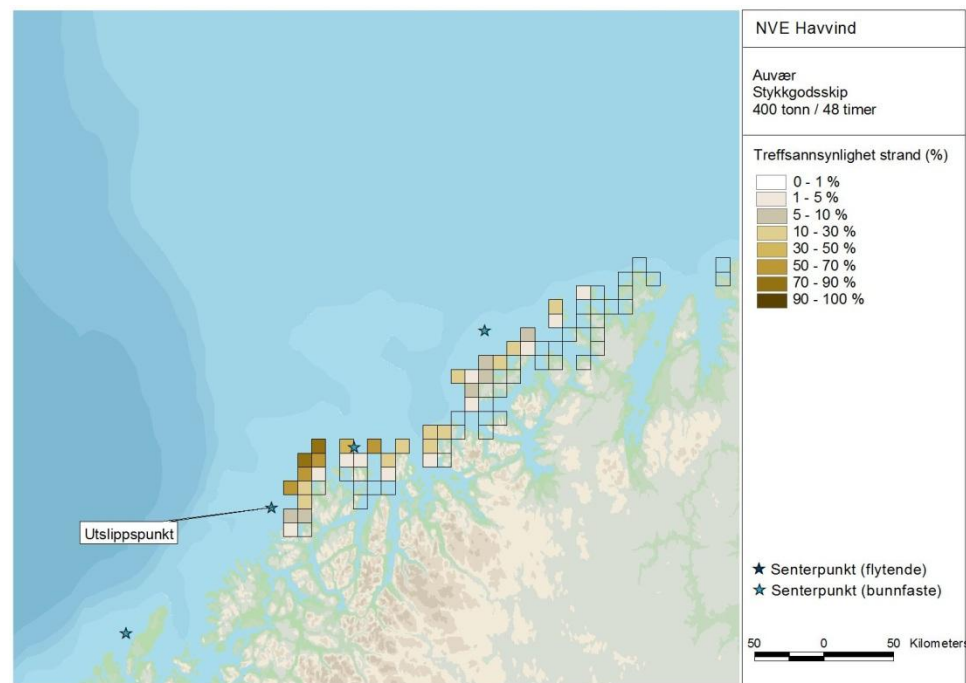
Figur 228 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Trænafjorden-Selvær, utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer).



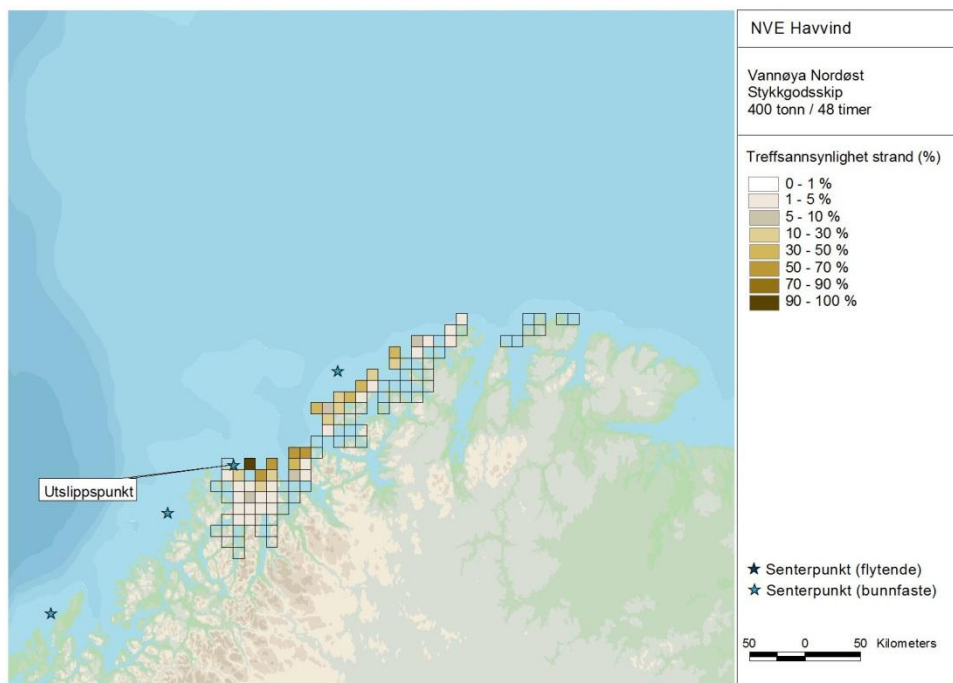
Figur 229 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Gimsøy Nord, utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer).



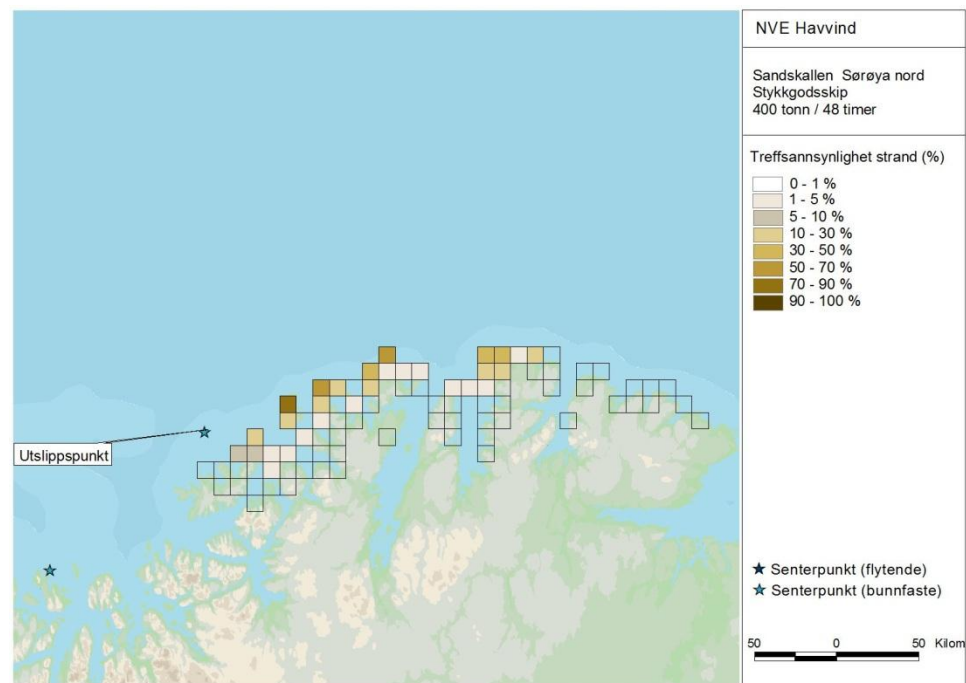
Figur 230 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Nordmela, utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer).



Figur 231 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Auvær, utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer).



Figur 232 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Vannøya Nordøst, utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer).



Figur 233 Sannsynlighet for treff av > 1 tonn olje i 10 x10 km ruter i ruter som er definert som strandruter (Sandskallen-Sørøya nord, utslipp av 400 tonn marin diesel over 48 timer).

14.3 Drivtider

Drivtider til land er av betydning for beredskapsanalyse og beredskapsplanlegging. I Tabell 38 vises for hvert scenario minste (korteste) drivtider i prosentiler. I hver oljedriftsimulering for et scenario registreres første gang olje treffer en landrute. 100 prosentil korteste drivtid vil si at dette var den korteste drivtiden i noen enkeltsimulering, 50 prosentil korteste drivtid betyr at 50% av simuleringene har kortere og 50 % av simuleringene har lengre drivtider. I oljevernberedskap dimensjoneres ofte for 95 prosentil korteste drivtid.

Tabell 38 Drivtider i persentiler (dager)

Scenario	Ant. Sim. som str.	100-prosentil (dager)	99-prosentil (dager)	95-prosentil (dager)	90-prosentil (dager)	50-prosentil (dager)
Sørlige Nordsjø I (tankskip)	81	13,4	13,4	17,5	19,3	26,3
Sørlige Nordsjø I (stykkgodsskip)	0	0	0	0	0	0
Sørlige Nordsjø II (tankskip)	324	10,5	12,2	14,8	16,5	24,2
Utsira Nord (tankskip)	2533	1,0	1,3	2,5	3,3	8,7
Utsira Nord (stykkgodsskip)	1726	6,8	9,2	10,4	11,1	13,6

Frøyagrunnene (stykkgodsskip)	2922	0,3	0,4	0,6	0,8	2,7
Olderveggen (stykkgodsskip)	2962	0,26	0,35	0,46	0,57	1,35
Stadthavet (tankskip)	1436	3,2	4,8	7,3	8,9	13,6
Stadthavet (stykkgodsskip)	685	8,9	10,9	13	13,9	16,7
Frøyabanken (stykkgodsskip)	34	7,2	7,2	7,2	8,2	12,5
Nordøyan-Ytre Vikna (stykkgodsskip)	1332	0,3	0,36	0,5	0,64	1,9
Træna Vest (stykkgodsskip)	1121	7,9	14,8	17,4	19,0	29,0
Træna fjorden-Selvær (passasjerskip)	1766	1,4	2,6	8,2	11,9	19,9
Gimsøy Nord (fiskefartøy)	2967	0,2	0,3	0,5	0,6	2
Nordmela (stykkgodsskip)	2660	0,3	0,4	0,5	0,7	2
Auvær (stykkgodsskip)	2933	0,8	1	1,4	1,5	2,7

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Vannøya Nord (stykkgodsskip)	2970	0,3	0,39	0,44	0,5	0,9
Sandskallen-Sørøya Nord (stykkgodsskip)	2802	0,8	1,2	1,8	2,2	3,7

14.4 Strandingsmengder

Mengden olje som strander i et scenario er viktig for dimensjonering av oljevernberedskapens kapasitet i kyst- og strandsone. For hver oljedriftssimulering registreres hvor mange tonn oljeemulsjon totalt over alle ruter som strander. 100 prosentil strandede mengde er den største strandede mengde (totalt) i en enkeltsimulering. 50 prosentil største strandede mengde betyr at i 50 % av simuleringene strandet mindre olje totalt i alle ruter og i 50 % av simuleringene strandet mer olje totalt i alle ruter.

Tabell 39 Emulsjonsmengder i prosentiler (tonn emulsjon)

Scenario	100-prosentil (tonn emulsjon)	99-prosentil (tonn emulsjon)	95-prosentil (tonn emulsjon)	90-prosentil (tonn emulsjon)	50-prosentil (tonn emulsjon)
Sørlige Nordsjø II (tankskip)	1153	1153	171	154	17
Sørlige Nordsjø II (stykkgodsskip)	0	0	0	0	0
Sørlige Nordsjø I (tankskip)	3211	2512	412	184	9
Utsira Nord (tankskip)	40237	29330	20798	15609	3097
Utsira Nord (stykkgodsskip)	29	7	4	3	0,3
Frøyagrunnene (stykkgodsskip)	246	203	164	128	17

Olderveggen (stykkgodsskip)	250	230	203	180	58
Stadthavet (tankskip)	38356	23585	10171	5762	514
Stadthavet (stykkgodsskip)	5,5	3,5	1,5	1	0,2
Frøyabanken (stykkgodsskip)	1,8	1,8	1,8	0,8	0,03
Nordøyan-Ytre Vikna (stykkgodsskip)	215	153	95	67	5
Træna Vest (stykkgodsskip)	1,2	0,5	0,2	0,13	0,03
Trænafjorden-Selvær (passasjerskip)	52,4	5,6	0,4	0,3	0,04
Gimsøy Nord (fiskefartøy)	278	238	201	164	42
Nordmela (stykkgodsskip)	245	195	158	130	23
Auvær (stykkgodsskip)	213	177	134	102	11
Vannøya Nord (stykkgodsskip)	275	251	231	205	62
Sandskallen-Sørøya Nord (stykkgodsskip)	188	113	67	39	7

14.5 Antall ruter som berøres i en enkeltsimulering

Omfanget av en forventet strandaksjon er i tillegg til oljemengder også berørt av området der stranding skjer. Dette illustreres ved antallet ruter som berøres av strandet olje i enkeltsimuleringene. Det totale potensielt berørte området for hvert scenario vises i kartene i kapittel 14.2 som angir treffsannsynlighet (andel av simuleringene som treffer ruten). Dette området er imidlertid større enn det som kan forventes ved en enkelthendelse, benyttes også antallet ruter med stranding fra en enkeltsimulering til å indikere omfang. Antallet ruter med stranding vises for ulike prosentiler for hvert scenario i Tabell 40. 100 prosentil er her det høyeste antallet ruter som var berørt av en enkeltsimulering. 50 prosentil betyr at 50 % av simuleringene berørte flere ruter og 50 % av simuleringene berørte færre ruter.

Tabell 40 Antall ruter med stranding

Scenario	100-prosentil (antall 10x10 km ruter)	99-prosentil (antall 10x10 km ruter)	95-prosentil (antall 10x10 km ruter)	90-prosentil (antall 10x10 km ruter)	50-prosentil (antall 10x10 km ruter)
Sørlige Nordsjø II (tankskip)	8	8	5	3	1
Sørlige Nordsjø II (stykkgodsskip)	0	0	0	0	0
Sørlige Nordsjø I	18	16	9	8	2

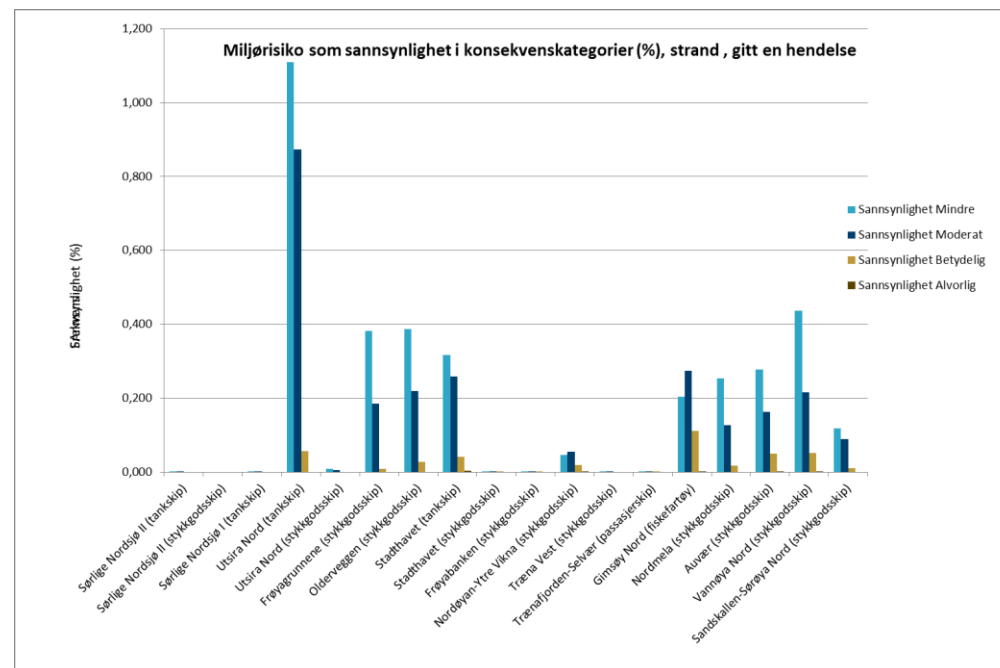
(tankskip)					
Utsira Nord (tankskip)	46	34	30	26	12
Utsira Nord (stykkgodsskip)	18	15	12	10	3
Frøyagrunnene (stykkgodsskip)	18	12	11	10	6
Olderveggen (stykkgodsskip)	14	11	8	8	5
Stadthavet (tankskip)	37	29	23	19	5
Stadthavet (stykkgodsskip)	19	15	11	8	2
Frøyabanken (stykkgodsskip)	4	4	4	4	1
Nordøyen-Ytre Vikna (stykkgodsskip)	13	10	7	5	2
Træna Vest (stykkgodsskip)	12	8	5	4	1
Trænafjorden-Selvær (passasjerskip)	17	10	6	5	2

Gimsøy Nord (fiskefartøy)	23	16	13	12	7
Nordmela (stykkgodsskip)	21	16	12	9	4
Auvær (stykkgodsskip)	20	16	13	11	7
Vannøya Nord (stykkgodsskip)	22	16	13	12	8
Sandskallen-Sørøya Nord (stykkgodsskip)	19	14	11	9	5

14.6 Miljørisiko på strand

Datasettet for sensitivitetsindeks (se 0) er tilrettelagt for miljørisikoanalyse som en VØK i MIRA.

Resultatet vises i Figur 234 og Tabell 41.



Figur 234 Miljørisiko på strand for hvert scenario, vist som sannsynlighet i konsekvenskategorier.

Tabell 41 Sannsynlighet for skade i konsekvenskategorier (MIRA for strand)

Scenario	Sanns. Mindre (%)	Sanns. Moderat (%)	Sanns. Betydelig (%)	Sanns. Alvorlig (%)
Sørlige Nordsjø II (tankskip)	0,003	0,001	0,000	0,000
Sørlige Nordsjø II (stykkgodsskip)	0,000	0,000	0,000	0,000
Sørlige Nordsjø I (tankskip)	0,002	0,001	0,000	0,000
Utsira Nord (tankskip)	1,109	0,873	0,056	0,000
Utsira Nord (stykkgodsskip)	0,009	0,006	0,000	0,000
Frøyagrunnene (stykkgodsskip)	0,382	0,185	0,008	0,000
Olderveggen (stykkgodsskip)	0,388	0,219	0,028	0,000
Stadthavet (tankskip)	0,316	0,259	0,040	0,004

Stadthavet (stykkgodsskip)	0,000	0,000	0,000	0,000
Frøyabanken (stykkgodsskip)	0,000	0,000	0,000	0,000
Nordøyan-Ytre Vikna (stykkgodsskip)	0,046	0,055	0,020	0,000
Træna Vest (stykkgodsskip)	0,000	0,000	0,000	0,000
Trænafjorden-Selvær (passasjerskip)	0,002	0,001	0,000	0,000
Gimsøy Nord (fiskefartøy)	0,204	0,274	0,112	0,001
Nordmela (stykkgodsskip)	0,253	0,127	0,017	0,000
Auvær (stykkgodsskip)	0,278	0,162	0,050	0,000
Vannøya Nord (stykkgodsskip)	0,436	0,215	0,051	0,000
Sandskallen-Sørøya Nord (stykkgodsskip)	0,119	0,089	0,010	0,000

15 Vedlegg. Skadepotensial for fisk

Vedlegget er utarbeidet av Akvaplan-niva- SensE. Rapporten gir kortfattet beskrivelse og figurer som danner datagrunnlaget for vurderinger og konklusjoner i kapittel 5, der også vurdering av risikonivå og inndeling i risikoklasser er beskrevet.

15.1 THC i vannsøyle

I nylig oppdatert underlagsrapport for Forvaltningsplanen for Lofoten og Vesterålen, konsekvenser av akuttutslipp for fisk (Brude *et al.*, 2010) foreslås en grenseverdi på 375 ppb THC for Balder råolje for effekter på sårbare livsstadier av fisk, relatert til PAH-innholdet og en grenseverdi for PAH på 2,5 ppb. Da det ikke er foretatt noen vurdering av PAH-innhold og tilsvarende avledet grenseverdi for Snorre B råolje (representativ olje for tankskiputslipp) eller marin diesel), er den tidligere foreslåtte grenseverdien på 50 ppb konservativt benyttet i foreliggende analyse. (Dette støttes i flere høringsuttalelser fra IMR til Akvaplan-nivas miljørisikoanalyser).

Utslipp som har konsentrasjon av THC i vannsøyle som overstiger 50 ppb er vist i Figur 235 og Figur 236:

- 1a: Sørilige Nordsjø I (tankskip)
- 2 Sørilige Nordsjø II (tankskip)
- 3a Utsira Nord (tankskip)
- 6a Stadthavet (tankskip)

15.2 Overlappsanalyse

Scenario 1A og 2 har et meget lite overlapp med nordsjøtorsk og nordsjømakrell gyteområder, men overlappet er meget lite ift. gytefeltenes utbredelse (Figur 237). 3a Utsira Nord (tankskip) overlapper med en meget liten del av nordsjømakrellens gyteområde. Makrellen gyter i juni og juli (Figur 238). 6A Stadthavet (tankskip) overlapper med en meget liten del av kysttorskens gyteområde (Figur 239).

Tabell Gyteperioder for artene som overlapper delvis med scenariene (Rogers & Stocks, 2001; Ottersen & Auran, 2007). Lys brun: gyting; Mørk brun: gytetopp.

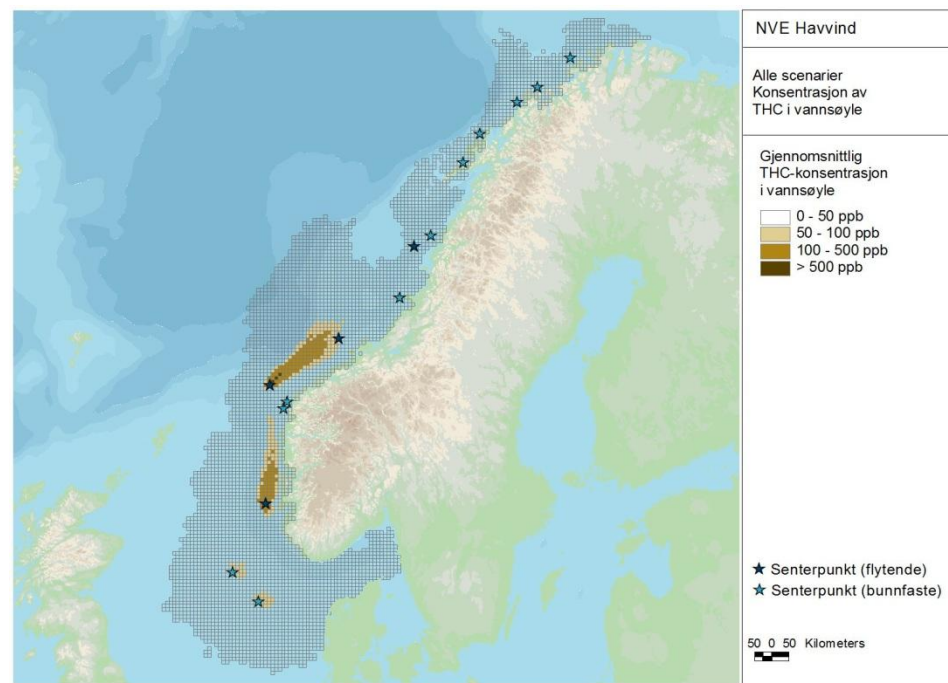
Art	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Makrell												
Torsk												

Referanser til kapittelet:

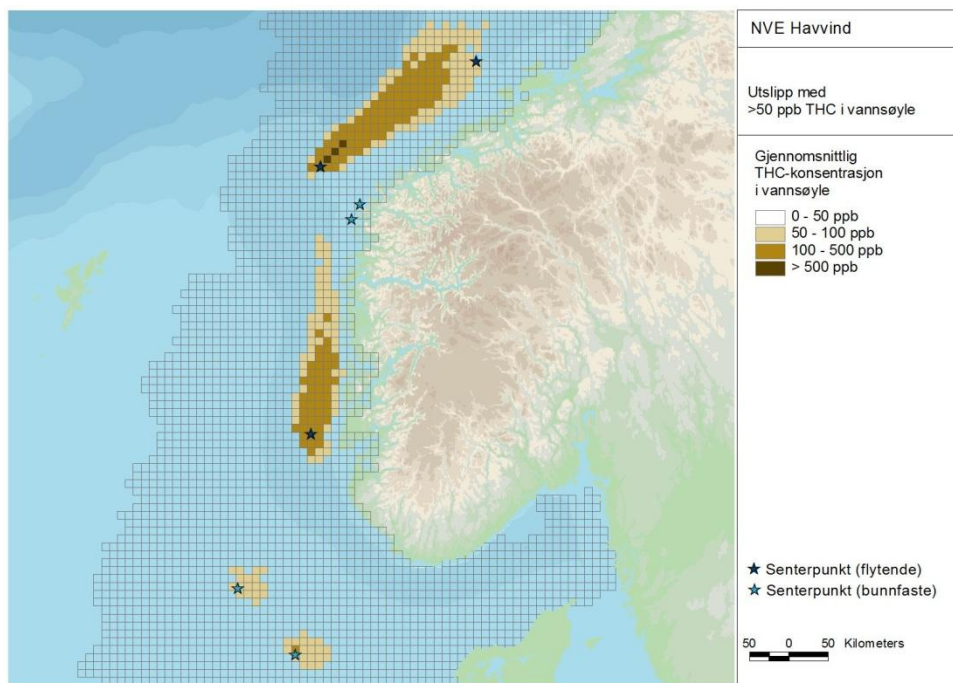
Brude, O.W, Nordtug, T., Sverdrup, L. Johansen Ø, & Melbye A. 2010: Petroleumsvirksomhet. Oppdatering av faglig grunnlag for forvaltningsplanen for Barentshavet og områdene utenfor Lofoten (HFB). Konsekvenser av akuttutslipp for fisk. DNV Rapport nr. 2010-0527. 113s.

Ottersen, G. & Auran, J. A. (red). 2007. Arealrapport med miljø og ressursbeskrivelse. – Fisken og Havet 6/2007.

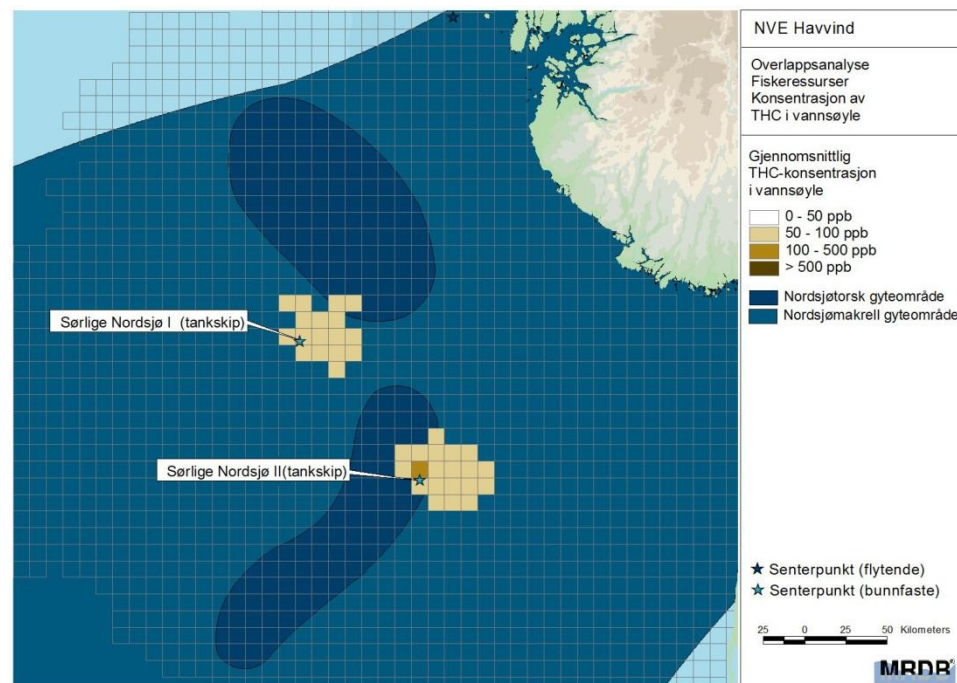
Rogers, S. and Stocks, R. 2001. North Sea fish and fisheries. Strategic Environmental Assessment - SEA2, Technical Report 00.



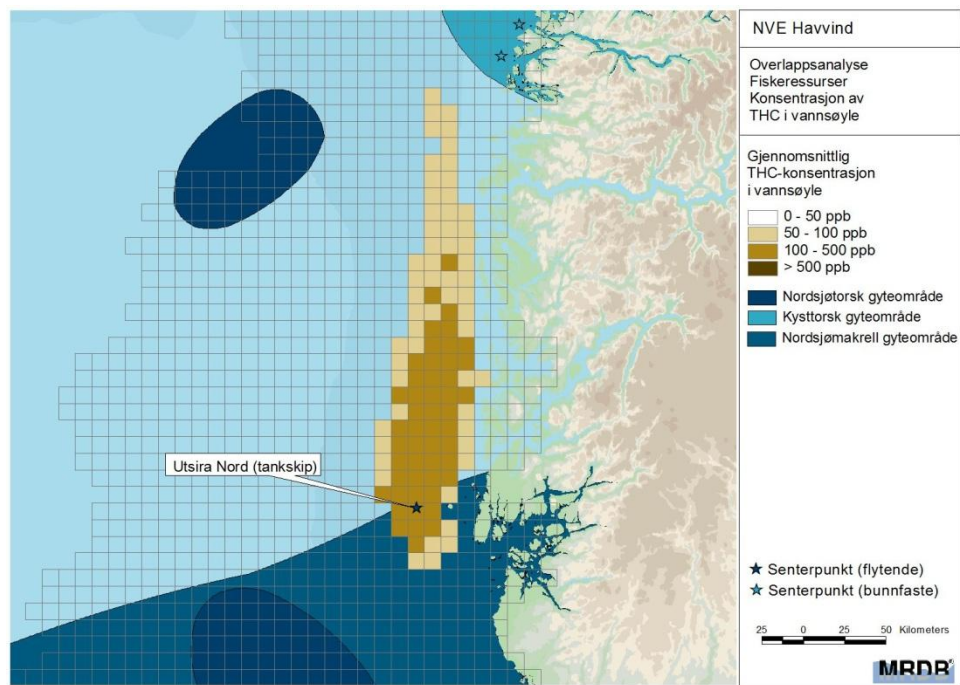
Figur 235 Konsentrasjon av THC i vannsøyle for alle scenarier.



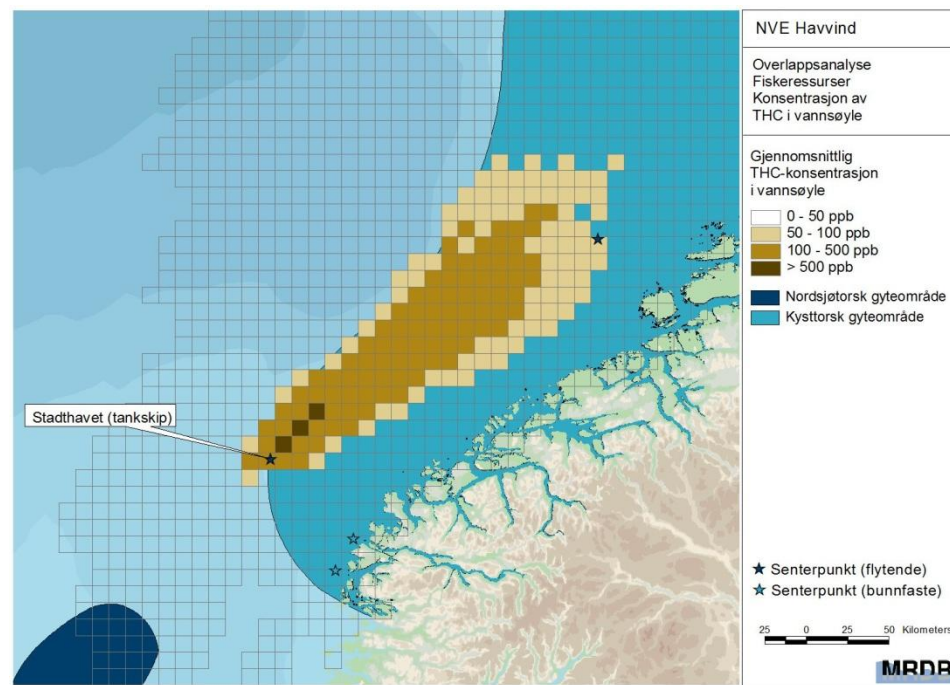
Figur 236 Konsentrasjon av THC i vannsøyle for alle scenarier der konsentrasjonen overstiger det som kan påvirke fiskeegg og larver.



Figur 237 Overlapp mellom fyttefelt for nordsjøtorske og nordsjømakrell og områder med > 50 ppb THC etter utslipp av råolje fra tankskip ved Sørliche Nordsjø I og Sørliche Nordsjø II.



Figur 238 Overlapp mellom fytefelt for nordsjøtorsk, kysttorsk og nordsjømakrell og områder med > 50 ppb THC etter utslipp av råolje fra tankskip ved Utsira Nord.



Figur 239 Overlapp mellom fytefelt for nordsjøtorsk og kysttorsk og områder med > 50 ppb THC etter utslipp av råolje fra tankskip ved Stadthavet.

16 Vedlegg: Skadepotensial for hvalarter

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Vedlegget er utarbeidet av Akvaplan-niva- SenseE. Rapporten gir kortfattet beskrivelse og figurer som danner datagrunnlaget for vurderinger og konklusjoner i kapittel 5, der også vurdering av risikonivå og inndeling i risikoklasser er beskrevet .

16.1 Overlappsanalyse

Kystselene havert og steinkobbe er analysert sammen med kystnære ressurser.

For hvalene er det ikke tilgjengelig datasett som er egnet for kvantitativ miljørisikoanalyse, men det er i samarbeid med HI laget datasett over viktige områder for de ulike artene i et prosjekt for Direktoratet for Naturforvaltning. Disse områdene er gjengitt med tillatelse fra HI. Det er derfor gitt en artsbeskrivelse på bakgrunn av kvalitativ utbredelsesinformasjon. Nise (*Phocoena phocoena*) er relativt vanlig, og det er et viktig område i Sørlige Nordsjøen nær Danmark. Arten har sårbarhet 1 i hele året. Nord i analyseområdet er det registrert viktige områder for spermhval (*Physeter macrocephalus*) i sommerhalvåret (april-oktober)(Bleiksdjupet). I Lofoten og Vesterålen er det et viktig område for spekkhogger (spesielt fra oktober –januar)(*Orcinus orca*).

Scenarier som kan overlappe noe med hvalers viktige områder er (NB! Med >5 % treffsannsynlighet!) er vist i Tabell 42.

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Tabell 42 Antall ruter som overlapper med hvalers viktige områder.

Scenario	Antall ruter som kan berøre nise (januar-desember)	Antall ruter som kan berøre spermhval (april-oktober)	Antall ruter som kan berøre spekkhogger (oktober-januar)
Sørlige Nordsjø II (tankskip)	94		
Sørlige Nordsjø I (tankskip)	201		
Gimsøy Nord (fiskefartøy)		94	109
Nordmela (stykkgodsskip)		30	24

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap

Ved tankskiputslipp i Sørlige Nordsjøen I er det 94stk. 10x10 km ruter med > 5% treffsannsynlighet av >1 tonn olje som overlapper med viktig område for nise (helår) (Figur 240).

Ved utslipp fra stykkgodsskip i Sørlige Nordsjøen I, er det ingen 10x10 km ruter med > 5% treffsannsynlighet av >1 tonn olje som overlapper med viktig område for nise (helår) (Figur 241).

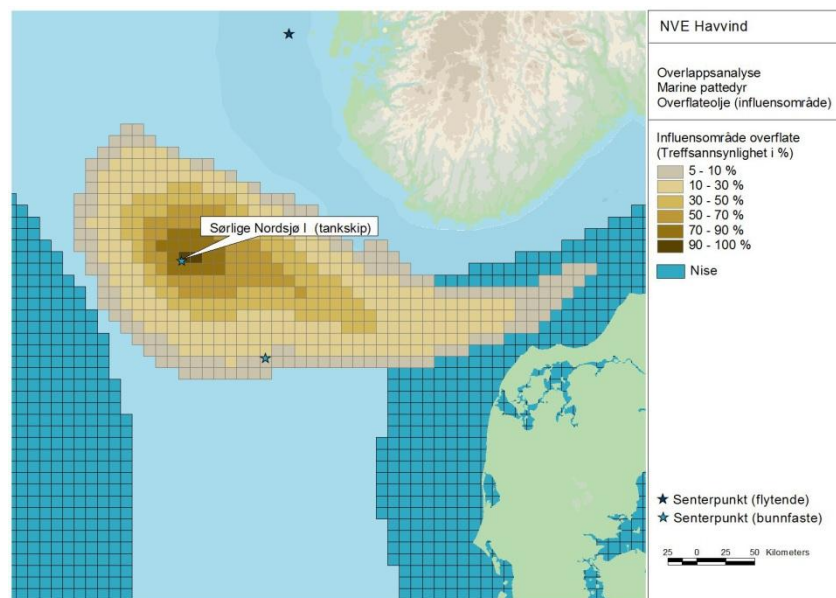
Ved tankskiputslipp i Sørlige Nordsjøen II, er det 201stk. 10x10 km ruter med > 5% treffsannsynlighet av >1 tonn olje som overlapper med viktig område for nise (helår) (Figur 242).

Ved utslipp fra stykkgodsskip ved Gimsøy Nord, er det 109 stk. 10x10 km ruter med > 5% treffsannsynlighet av >1 tonn olje som overlapper med viktig område for spekkhogger (oktober-januar) (Figur 243) og 94 stk. 10x10 km ruter med > 5% treffsannsynlighet av >1 tonn olje som overlapper med viktig område for spermhval (helår) (Figur 244).

Ved utslipp fra stykkgodsskip ved Nordmela, er det 24 stk. 10x10 km ruter med > 5% treffsannsynlighet av >1 tonn olje som overlapper med viktig område for spekkhogger (helår) (Figur 245) og 30 stk. 10x10 km ruter med > 5% treffsannsynlighet av >1 tonn olje som overlapper med viktig område for spermhval (helår) (Figur 246).

RAPPORT

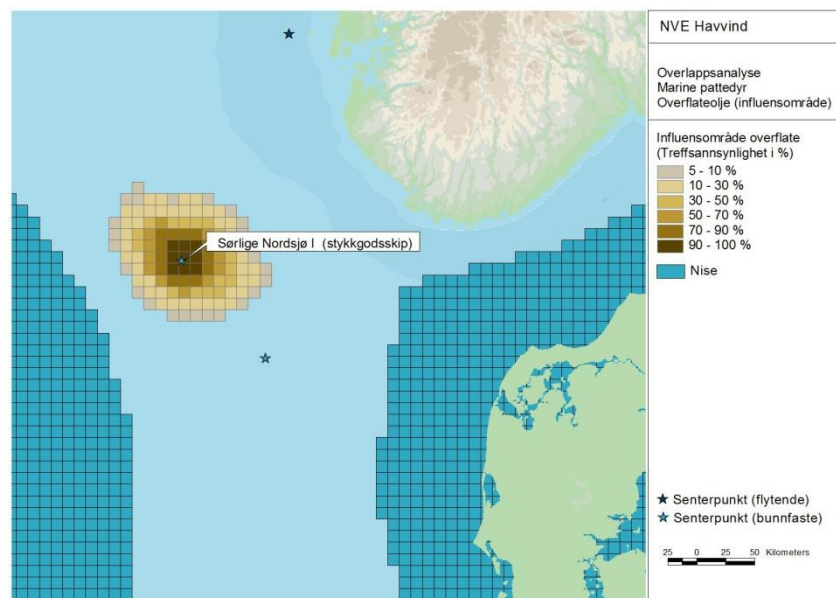
Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 240 Overlapp mellom utslipp fra tankskip ved Sørlige Nordsjø I og viktig område for nise (helår).

RAPPORT

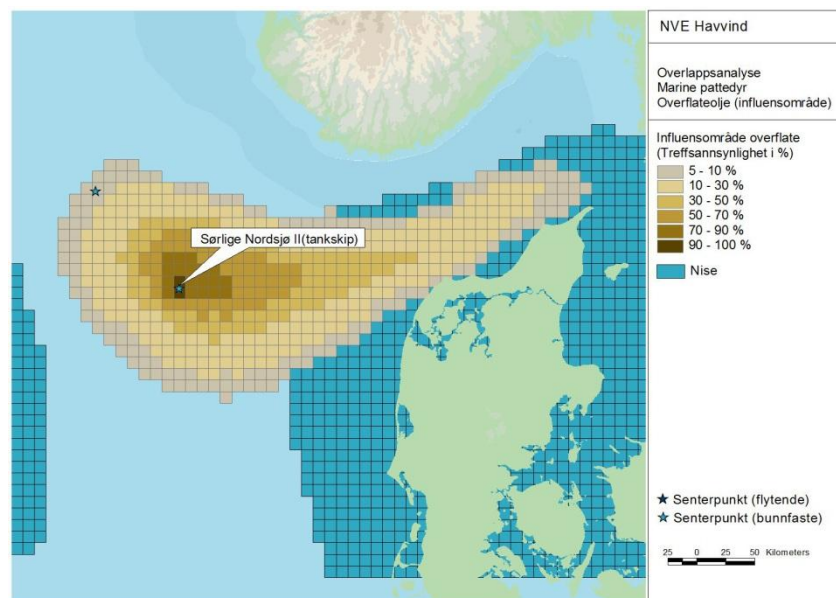
Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 241 Overlapp mellom utslipp fra stykkgodsskip ved Sørige Nordsjø I og viktig område for nise (helår).

RAPPORT

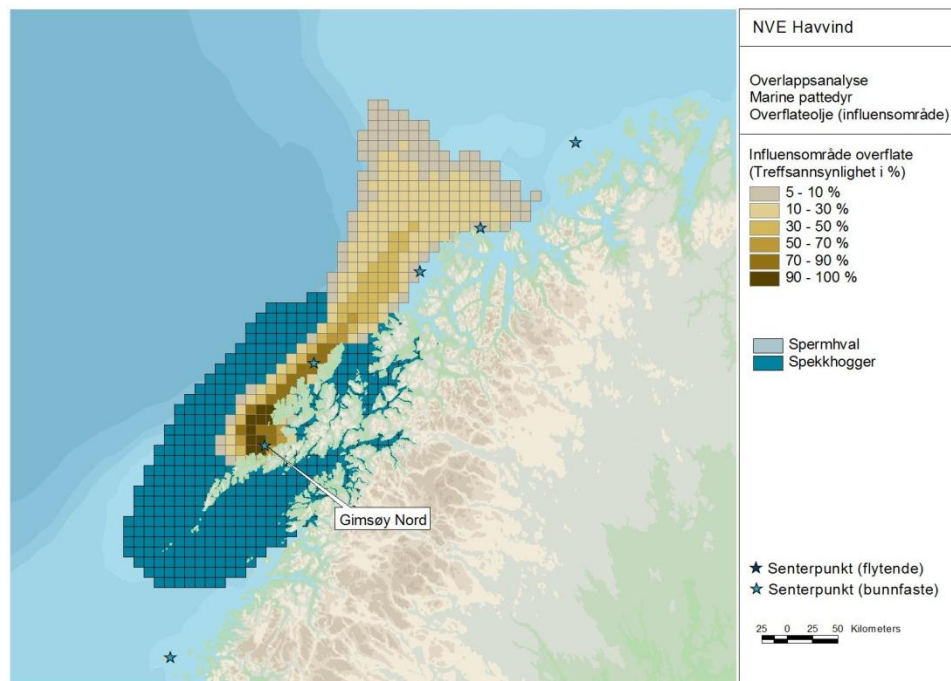
Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 242 Overlapp mellom utslipp fra tankskip ved Sørlege Nordsjø II og viktig område for nise (helår).

RAPPORT

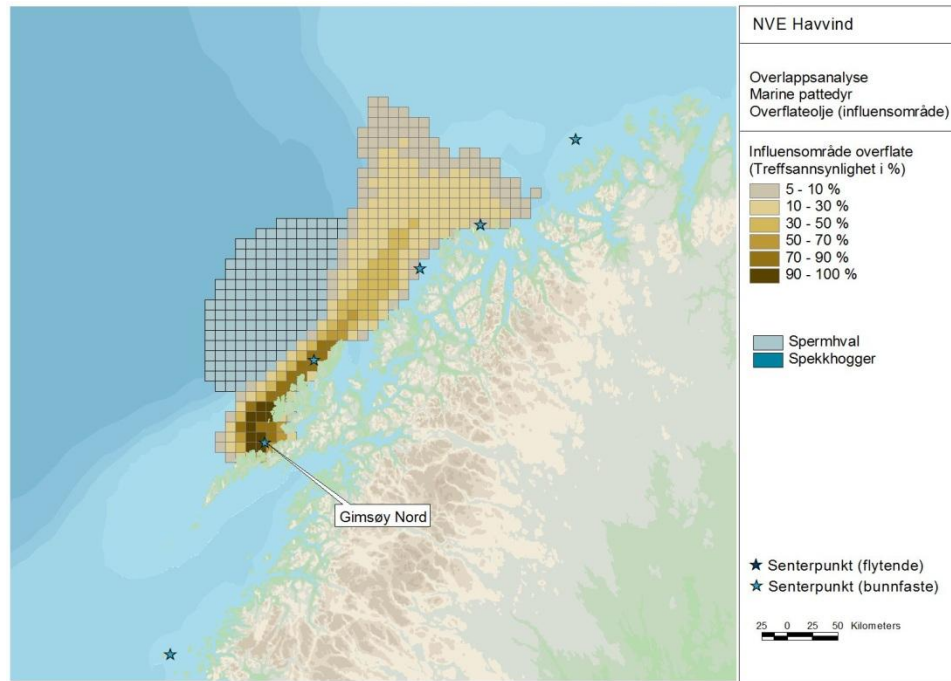
Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 243 Overlapp mellom utslipp fra tankskip ved Gimsøy Nord og viktig område for spekkhogger (oktober-januar).

RAPPORT

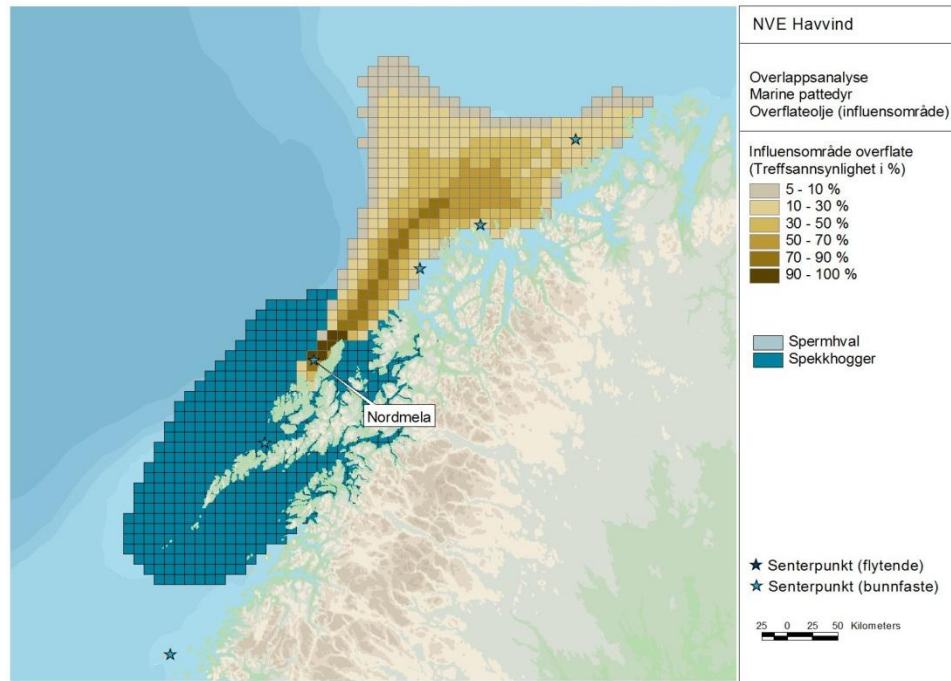
Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 244 Overlapp mellom utslipp fra tankskip ved Gimsøy Nord og viktig område for spermhval (april-oktober).

RAPPORT

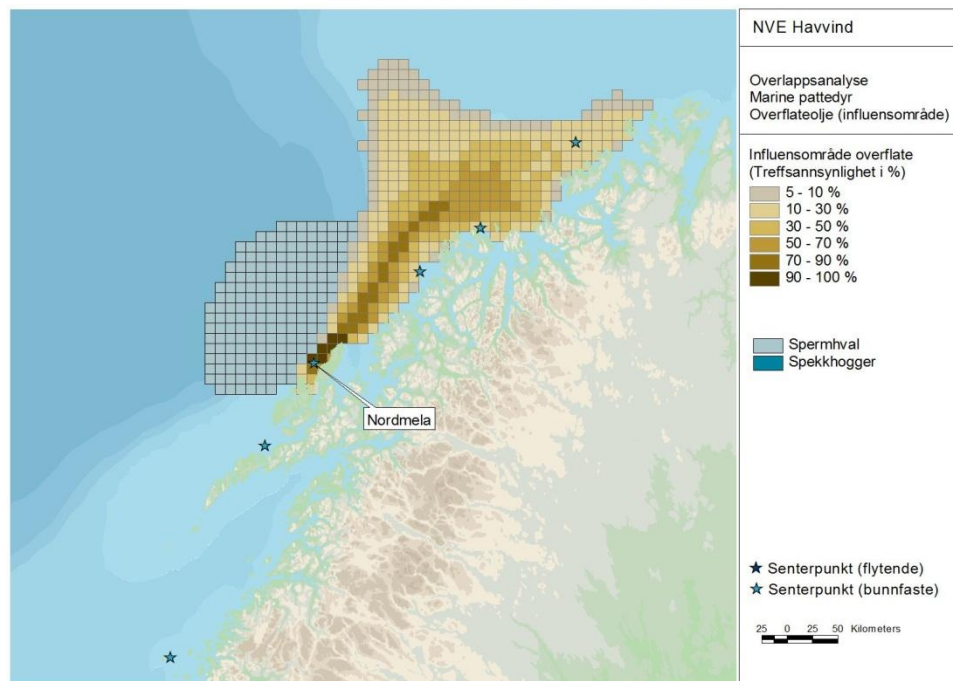
Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 245 Overlapp mellom utslipp fra tankskip ved Nordmela og viktig område for spekkhogger (oktober-januar).

RAPPORT

Strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs. Fagutredning "risiko og beredskap" Risiko og beredskap



Figur 246 Overlapp mellom utslipp fra tankskip ved Nordmela og viktig område for spermhval (april-oktober).

Utgitt i Rapportserien i 2012

- Nr. 1 Kvikkleireskred ved Esp, Byneset i Trondheim. Kari Øvrelid (20 s.)
- Nr. 2 Årsrapport for tilsyn 2011 (40 s.)
- Nr. 3 Første inntrykk etter ekstremværet Dagmar, julen 2011 (28 s.)
- Nr. 4 Energy consumption. Energy consumption in mainland Norway (59 s.)
- Nr. 5 Climate change impacts and uncertainties in flood risk management: Examples from the North Sea Region (62 s.)
- Nr. 6 Kvartalsrapport for kraftmarknaden. 4. kvartal 2011. Finn Erik Ljåstad Pettersen (red.) (86 s.)
- Nr. 7 Statistikk over nettleie i regional- og distribusjonsnettet 2012. Inger Sætrang (53 s.)
- Nr. 8 Flomrisikoplan for Gaula ved Melhus. Et eksempel på en flomrisikoplan etter EUs flomdirektiv (78 s.)
- Nr. 9 Inntak Viddal – FoU-prosjekt på tilbakespyling. Sluttrapport. Jan Slapgård (31 s.)
- Nr. 10 Oversikt over vedtak og utvalgte saker. Tariffer og vilkår for overføring av kraft 2011 (15 s.)
- Nr. 11 Flomsonekart: Delprosjekt Ålen: Kjartan Orvedal, Julio Pereira
- Nr. 12 NVEs årsmelding 2011
- Nr. 13 Vannet vårt. Hydrologi i Norge 2011
- Nr. 14 Capacity building in Hydrological Services Course in Water Level recording and Data Processing at Ministry of Water and Energy 13th – 16th February 2012. Documentation (23 s.)
- Nr. 15 Landsomfattende mark- og grunnvannsnett. Drift og formidling 2011. Jonatan Haga og Per Alve Glad (40 s.)
- Nr. 16 Challenges in Flood Risk Management Planning. An example of a Flood Risk Management Plan for the Finnish-Norwegian River Tana. Eirin Annamo (59 s.)
- Nr. 17 Kvartalsrapport for kraftmarknaden. 1. kvartal 2012. Finn Erik Ljåstad Pettersen (red.)
- Nr. 18 Eksempelsamling. Risiko- og sårbarhetsanalyser for kraftforsyningen
- Nr. 19 Annual Report 2011 The Norwegian Energy Regulator
- Nr. 20 Flomberegning for Levangselva. Lars-Evan Pettersson
- Nr. 21 Driften av kraftsystemet 2011. Karstein Brekke (red.)
- Nr. 22 Annual report 2009 The cooperation between the Norwegian Agency for Development Cooperation (Norad), the Ministry of Foreign Affairs (MFA) and the Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE)
- Nr. 23 Flaumsonekart. Delprosjekt Naustdal Siss-May Edvardsen, Camilla Meidell Roald
- Nr. 24 Årsrapport for utførte sikrings- og miljøtiltak 2011
- Nr. 25 Kvartalsrapport for kraftmarknaden. 2. kvartal 2012. Finn Erik Ljåstad Pettersen (red.)
- Nr. 26 Glimt fra NVEs historie. Per Einar Faugli
- Nr. 27 Glimses form the history of NVE. Per Einar Faugli
- Nr. 28 Regiontjenesten 100 år. Per Einar Faugli
- Nr. 29 Flomsonekart. Delprosjekt Vigeland. Per Ludvig Bjerke og Julio Pereira
- Nr. 30 Energibruksrapporten 2012. Energibruk i husholdningene.
- Nr. 31 Flom og stor vannføring forårsaket av ekstremværet Frida august 2012
- Nr. 32 Bioressurser i skog – kartlegging av økonomisk potensial. Even Bergseng, Tron Eid, Per Kristian Rørstad og Erik Trømborg, UMB
- Nr. 33 Naturfareprosjektet: Kvikkleireworkshop. En nasjonal satsing på sikkerhet i kvikkleireområde. Teknologidagene, Trondheim, 2012
- Nr. 34 Naturfareprosjektet: Delprosjekt Kvikkleire. Datarapport for Kvikkleireskred ved Esp i Byneset i januar 2012
- Nr. 35 Naturfareprosjektet: Skredvarsling, beredskap og sikring Erfaringer fra studietur til Ministry of Transportation (British Columbia) og Canadian Avalanche Center Teknologidagene, Trondheim, 2012
- Nr. 36 Tid for ny markedsdesign? Finn Erik Ljåstad Pettersen, Anne Sofie Ravndal Risnes

- Nr. 37 Flomberegning for Fagernes (012.LZ). Ingeborg Kleivane
- Nr. 38 Inventory of Norwegian glaciers. Liss M. Andreassen and Solveig H. Winsvold (Eds.)
- Nr. 39 Totalavløpet fra Norges vassdrag 1900-2010. Lars-Evan Pettersson
- Nr. 40 Naturfareprosjektet: Programplan 2012-2015 for etatsprogrammet "NATURFARE – infrastruktur, flom og skred (NIFS)"
- Nr. 41 Vinden som blåste i fjor. Hvor sterk var Dagmar?
- Nr. 42 Kartlegging av grunnvannsressurser. Dimakis Panagotis
- Nr. 43 Kvartalsrapport for kraftmarknaden 3. kvartal 2012. Finn Erik Ljåstad Pettersen (red.)
- Nr. 44 Isstorm. Ising på kraftforsyningsnettet. Roger Steen (red.)
- Nr. 45 Trær til besvær. Lærdommer om skogrydding i etterkant av ekstremværet Dagmar
- Nr. 46 Naturfareprosjektet: Detektering av kvikkleire fra ulike sonderingsmetoder
- Nr. 47 Havvind – Strategiske konsekvensutredninger
- Nr. 48 Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – fiskerinteresser
- Nr. 49 Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – skipstrafikk
- Nr. 50 Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – teknologi- og kostnadsutvikling
- Nr. 51 Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – verdiskaping og sysselsetting
- Nr. 52 Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – kulturminner og kulturmiljø
- Nr. 53 Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – sjøfugl
- Nr. 54 Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – landskap, friluftsliv og reiseliv
- Nr. 55 Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – forholdet til lover og internasjonale konvensjoner
- Nr. 56 Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – petroleumsinteresser
- Nr. 57 Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs – miljørisiko og beredskap



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Telefon: 09575
Internett: www.nve.no

