Helhetlig forvaltningsplan for

NORDSJØEN OG SKAGERRAK

SÅRBARHET FOR SÆRLIG VERDIFULLE OMRÅDER

Forord

Regjeringen planlegger å legge fram en melding til Stortinget om forvaltning av Nordsjøen og Skagerrak (forvaltningsplan) i 2013. Forvaltningsplanen skal gi overordnede rammer for eksisterende og ny virksomhet i havområdene, og legge til rette for sameksistens mellom næringer som påvirker havmiljøet.

Som en del av det faglige grunnlaget for en slik forvaltningsplan, er det utarbeidet seks sammenstillingsrapporter. Sammenstillingsrapportene knytter sammen eksisterende kunnskap om miljø og ressurser, næringsaktivitet, miljø- og samfunnskonsekvenser i Nordsjøen og Skagerrak.

Arbeidet med sammenstillingsrapportene utføres av faggruppen for Nordsjøen og Skagerrak bestående av representanter fra Klima- og forurensningsdirektoratet (leder), Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Havforskningsinstituttet, Kystverket, Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning, Norsk institutt for luftforskning, Norsk institutt for naturforskning, Norsk institutt for vannforskning, Norges vassdrags- og energidirektorat, Oljedirektoratet, Petroleumstilsynet, Sjøfartsdirektoratet og Statens strålevern.

Rapporten "Sårbarhet for særlig verdifulle områder ved petroleumsvirksomhet, skipstrafikk, fiskeri, land- og kystbasert aktivitet og langtransportert forurensning" er en del av det faglige grunnlaget for forvaltningsplanen for Nordsjøen og Skagerrak.

En arbeidsgruppe fra mange etater, ledet av Havforskningsinstituttet og Direktoratet for naturforvaltning, har vært ansvarlige for utformingen av denne rapporten på vegne av faggruppen for Nordsjøen og Skagerak.

Oslo, 11. mai 2012

Innhold

Sammendrag for rapport om sårbarhet 5
1 Bakgrunn og metodikk 13
1.1 Forvaltningsplaner for alle norske havområder 13
1.2 Forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak 13
1.3 Mandatet og avgrensninger 14
1.4 Hva mener vi med sårbarhet? 16
1.5 Forholdet til andre prosesser 17
1.5.1 Spesielt miljøfølsomme områder (SMO) 17
1.5.2 Miljøverdi- og sårbarhetsanalyseprosjektet 18
1.5.3 Marin Ressurs DataBase (MRDB) 18
2 Biologisk særlig verdifulle områder og deres sårbarhet 19
2.1 Metodikk 19
2.2 Bakgrunnsinformasjon om sjøfugl 21
2.2.1 Ny rødliste 2010 21
2.3 De særlig verdifulle områdene (SVO) 24
2.3.1 Bremanger til Ytre Sula 27
2.3.2 Korsfjorden 29
2.3.3 Karmøyfeltet 31
2.3.4 Boknafjorden/Jærstrendene 33
2.3.5 Listastrendene 35
2.3.6 Siragrunnen 37
2.3.7 Transekt Skagerrak 39
2.3.8 Ytre Oslofjord 40
2.3.9 Skagerrak 43
2.3.10 Vikingbanken (tobisfelt) 44
2.3.11 Tobisfelt 48
2.3.12 Makrellfelt 48
3 Miljøpåvirkninger for utredningsområdet ved dagens aktivitetsnivå (2011) 50
3.1 Petroleumsvirksomhet, normal aktivitet 50
3.1.1 Seismikk 50
3.1.2 Utslipp til luft 50
3.1.3 Utslipp til sjø (produsert vann, tilsatte kjemikalier og borekaks) 50
3.2 Skipstrafikk, normal aktivitet 51
3.2.1 Utslipp 51
3.2.2 Spredning av fremmede arter 52
3.3 Fiskerier og akvakultur, normal aktivitet 53
3.3.1 Beskatning og høsting 53
3.3.2 Bifangst og spøkelsesfiske 53

3.3.3 Konkurranse om næring 53
3.3.4 Fysisk påvirkning 54
3.3.5 Akvakultur; genetisk påvirkning, lakselus og utslipp 54
3.4 Land og kystbasert aktivitet, normalsituasjon 55
3.4.1 Påvirkning fra land på forvaltningsplanområdet 55
3.4.2 Næringsstoffer og organiske stoffer 55
3.4.3 Miljøgifter og andre miljøskadelige stoffer 55
3.4.4 Fremmede arter 56
3.5 Langtransportert forurensning, normal aktivitet 56
3.6 Klimaendringer 57
3.7 Havforsuring 58
3.8 Akutte utslipp 58
3.8.1 Olje 58
3.8.2 Kjemikalier 60
3.8.3 Effekter av akutte utslipp med radioaktivitet 60
4 Konsekvenser for de viktigste miljøverdiene i hvert SVO 62
4.1 Normal daglig aktivitet 62
4.1.1 Vurdering av miljøkonsekvenser av normal daglig aktivitet for hvert SVO 62
4.1.2 Utdypende forklaringer til konsekvensvurdering for Fiskeri per SVO – basert på aktivitet gjennom sesongen og risiko for skade 66
4.2 Akutte utslipp 72
4.2.1 Petroleumsvirksomhet – vurdering av miljøkonsekvenser per SVO av akutte utslipp basert på scenarier og simuleringer 72
4.2.2 Skipstrafikk – vurdering av miljøkonsekvenser per SVO av akutte utslipp basert på risikovurderinger og simuleringer 75
4.2.3 Land og kystbasert aktivitet – akutte utslipp basert på noen anlegg 79
4.2.4 Langtransportert forurensning utenom radioaktivitet 82
4.2.5 Radioaktivitet 84
4.2.6 Fiskeri 86
5 Sårbarheten til de særlig verdifulle områdene 87
5.1 SVO-enes sårbarhet 87
5.1.1 Bremanger−Ytre Sula 87
5.1.2 Korsfjorden 88
5.1.3 Karmøyfeltet 89
5.1.4 Boknafjorden/Jærstrendene 90
5.1.5 Listastrendene 91
5.1.6 Siragrunnen 92
5.1.7 Transekt Skagerrak 93
5.1.8 Ytre Oslofjord 94
5.1.9 Skagerrak 95

5.1.10 Vikingbanken 95
5.1.11 Tobisfelt 96
5.1.12 Makrellfelt 97
5.2 Sammenstilling av sårbarheten til hver SVO 98
6 Litteratur 101
7 Appendiks 1. Tabeller med miljøkonsekvenser av normal daglig aktivitet for hvert SVO 103

Sammendrag for rapport om sårbarhet for særlig verdifulle områder

Om sårbarhetsrapporten

Rapporten "Sårbarhet for særlig verdifulle områder ved petroleumsvirksomhet, skipstrafikk, fiskeri, land- og kystbasert aktivitet og langtransportert forurensning" er en del av det faglige grunnlaget for forvaltningsplanen for Nordsjøen og Skagerrak.

En arbeidsgruppe fra mange etater, ledet av Havforskningsinstituttet og Direktoratet for naturforvaltning, har vært ansvarlige for utformingen av denne rapporten på vegne av faggruppen for Nordsjøen og Skagerak.

Sårbarhetsrapporten tar utgangspunkt i 12 områder som ble valgt ut som særlig verdifulle områder (SVO-er) i Arealrapporten fra tidligere i forvaltningsplanprosessen: åtte områder langs kysten og fire åpne havområder i Nordsjøen. SVO-ene ble identifisert ut fra de samme forhåndsdefinerte kriteriene som i forvaltningsplanene for Barentshavet og Lofoten og for Norskehavet. Hovedkriteriene er at områdene skal være viktige for biologisk produksjon og/eller biologisk mangfold.

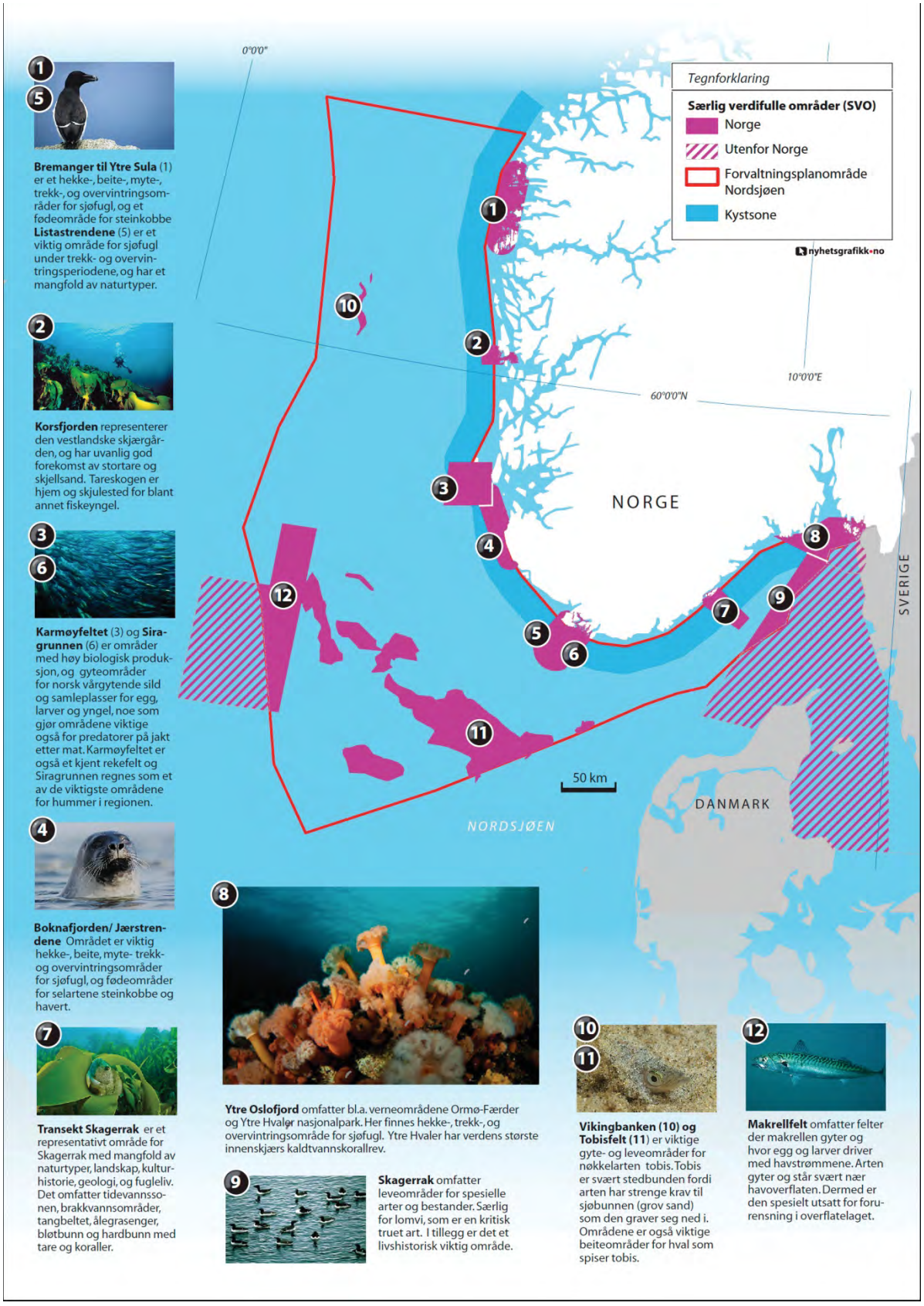
Nordsjøen og Skagerrak er det havområdet langs norskekysten som brukes mest av oss mennesker. Det fører blant annet til utslipp av miljøgifter, marin forsøpling, ødeleggelse av dyre- og plantelivet på sjøbunnen, forstyrrelse av vandringsveier, og hardt fiske. For at Norge skal kunne drive en bærekraftig og helhetlig økosystembasert forvaltning, er det viktig å vite hvor mye aktivitet havområdene tåler. Denne rapporten gir en sammenstilling av kunnskap om sårbarheten i særlig verdifulle områder (SVO-er) i Nordsjøen og Skagerrak.

Sårbarhet defineres som et områdes evne til å tåle og eventuelt restitueres etter menneskelige aktiviteter eller endringer i miljøforholdene. Sårbarhet vurderes med andre ord som en egenskap ved naturverdiene, uavhengig av om påvirkningene faktisk er til stede eller ikke. Sårbarheten til de viktigste miljøverdiene i SVO-ene fastsettes ut fra mulige påvirkninger fra petroleumsvirksomhet, fiskeri og akvakultur, skipstrafikk, land- og kystbasert aktivitet og langtransportert forurensning. Vurderingen tar utgangspunkt i det forutgående arbeidet i prosessen fram mot en helhetlig forvaltningsplan, særlig Arealrapporten og utredningene av konsekvenser for de nevnte sektorene. Det skilles mellom generell sårbarhet og sårbarhet med tanke på påvirkning ved henholdsvis normal aktivitet og akutte utslipp.

Sårbarhet ved normal aktivitet

Området Bremanger til Ytre Sula

Området fra Bremanger til Ytre Sula (SVO 1) er et viktig hekke-, fjærfellings-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl, og et viktig fødeområde for selarten steinkobbe. Ved normal aktivitet høster fiskerinæringen av den samme næringen som sjøfugl og sel. I tillegg utsettes området for tråling, tilførsel av næringsstoffer og miljøgifter, marin forsøpling, forstyrrelse fra båttrafikk og fremmede arter som mink. Området vurderes som lite sårbart for høsting av artenes næring, og middels sårbart for påvirkning fra land ved marin forsøpling, fremmede arter og langtransporterte miljøgifter.



Figur 1 Oversikt over særlig verdifulle områder (SVO-er) og deres miljøverdier i forvaltningsplanområdet. Illustrasjon: nyhetsgrafikk.no. Fotografier: Sondre Ski, Eirik Grønningsæter / WildNature.no, Erling Svensen og Nils Aukan / UWPhoto, Direktoratet for naturforvaltning og Havforskningsinstituttet

Korsfjorden

Korsfjorden (SVO 2) representerer den vestlandske skjærgården og er et variert kystområde med stort mangfold og betydelig variasjon i undersjøisk topografi. Området har også uvanlig god forekomst av stortare og skjellsand. Verdier som er vektlagt i området, er mangfold av natur- og landskapstyper, kulturhistorie, geologi, fugleliv og tare. Ved normal aktivitet påvirkes området av fiskeri og forstyrrelser av sjøbunnen. Området vurderes som noe sårbart for hard beskatning av tare, reker, skjell og fisk, og dessuten for fysiske påvirkninger gjennom bunnskrapende fiskeredskap, fyllinger og uttak av skjellsand.

Karmøyfeltet

Karmøyfeltet (SVO 3) er et område med høy biologisk produksjon. Det er blant annet gyteområde for norsk vårgytende sild og fungerer som samleplasser for drivende egg, larver og yngel. Dette gjør området attraktivt for rovdyr som sjøfugl og sjøpattedyr. Området er også et kjent rekefelt – noe som gjør det viktig i økosystemsammenheng fordi reke er en nøkkelart. Ved normal aktivitet påvirkes området av tråling, konflikter mellom fiskerier og næringssøkende sjøfugl, bifangst av sjøfugl i fiskeredskaper, og utslipp av miljøgifter. Området vurderes som sårbart for sild under gytetiden (om våren). Sårbarheten vurderes forskjellig for fisk som gyter på bunnen og fisk som gyter i havoverflaten (pelagisk). I tillegg er sjøfugl sårbare for langtransporterte miljøgifter.

Boknafjorden og Jærstrendene

Området Boknafjorden/Jærstrendene (SVO 4) er et særegent område med store grunne partier med sand- og steinbunn. Det preges av stor fysisk dynamikk på grunn av bølger og strøm som fører til et krevende miljø med en spesialisert fauna. Området har stor variasjon i geologi og økologi – fra åpne sjøarealer i vest, via grunne tareskogsområder, tarerike strender og sanddynesystemer, til næringsrike innsjøer og myrer i øst. Sanddynene er av internasjonal verdi og er en samlingsplass for tusenvis av vadefugler som hviler og har matsøk langs strendene under trekkperioden. Området er også et fødested for selarten steinkobbe og har flere verneområder. Ved normal aktivitet påvirkes området av taretråling, fangst av sjøfugl, forstyrrelser under hekke- og fjærfellingstiden, inngrep i strandsonen (grusuttak), tilførsel av langtransporterte miljøgifter og næringsstoffer fra kloakk og landbruk, næringskonkurranse mellom rovdyr og fiskeri, og fremmede arter som mink. Området vurderes som sårbart for sjøfugl, tare og steinkobbe.

Listastrendene

Listastrendene (SVO 5) er et svært viktig område for fugl. Sjøfuglene er sårbare for variasjoner i næringsforholdende i havet, for forstyrrelser i hekketida og fremmede arter (for eksempel mink). Turisme og friluftsliv, langtransportert forurensning (marint søppel og miljøgifter) og avrennning av miljøgifter fra land kan påvirke fuglene negativt.

Siragrunnen

Siragrunnen (SVO 6) er et område med gode gyte- og næringsforhold for flere arter fisk, gyteområde for norsk vårgytende sild, og en samlingsplass for drivende (pelagiske) egg, larver og yngel. Dette gjør det til et attraktivt område for rovdyr som sjøfugl og sjøpattedyr. Siragrunnen regnes også som et av de viktigste områdene for hummer i regionen. Ved normal aktivitet påvirkes området av tråling (havbunnen), tilførsel av langtransporterte miljøgifter og fiske. Området vurderes som sårbart for sild under gytetiden (våren). Sårbarheten vurderes forskjellig for fisk som gyter på bunnen og fisk som gyter i havoverflaten (pelagisk). I tillegg vurderes området som sårbart for hummer på grunn av endringer i bunnforholdene.

Transekt Skagerrak

Transekt Skagerrak (SVO 7) representerer Skagerrak som område. Det har et mangfold av natur- og landskapstyper, verdifull geologi, og er viktig på grunn av fugleliv og kulturhistorie. Transektet strekker seg fra kystlinjen utaskjærs – mellom nordspissen av Tromøya utenfor Arendal og Rauerkilen ved Fevik, til områder med dyp på ca. 600 meter i Norskerenna. Området omfatter tidevannssonen, endemorenen Raet, brakkvannsområder ved utløpet fra Nidelva, tangbeltet, ålegrasenger, bløtbunn og hardbunn med tare og koraller, og dessuten et bevaringsområde for hummer ved Flødevigen. Ved normal aktivitet påvirkes området av fiske og slepende redskaper på havbunnen, utfylling og mudring, og tilførsel av næringsstoffer fra kloakk. Området vurderes som sårbart for verdier som påvirkes av graving, bygging og bunntråling.

Ytre Oslofjord

Ytre Oslofjord (SVO 8) omfatter områdene Ormø–Færder og Ytre Hvaler nasjonalpark. Ormø–Færder er levested for en rekke sjeldne og truede plante- og dyrearter, og har et rikt fugleliv og friluftsliv. Ytre Hvaler er et hekke-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl, og har verdens største innaskjærs korallrev. Området har også spesielle marine egenskaper på grunn av Glommas utløp og dessuten svært variert undersjøisk topografi og bunnforhold. Ved normal aktivitet påvirkes området av forstyrrelse av sjøfugl i hekke-, fjærfellings- og trekktiden, fangst av sjøfugl, utslipp av miljøgifter, taretråling og sleperedskaper som fysisk forstyrrer havbunnen og ødelegger korallrevet, tilførsel av næringsstoffer fra kloakk og landbruk, næringskonkurranse mellom rovdyr og fiskeri, og fremmede arter som mink. Området vurderes som sårbart på grunn av sjeldne og truede arter i området.

Skagerrak

Skagerrak (SVO 9) er et fjærfellings- og overvintringsområde for sjøfugl. Ved normal aktivitet påvirkes området av høsting av artenes næring, tilførsel av næringssalter fra Glomma og andre elver, marin forsøpling og fremmede arter. Området vurderes som sårbart for sjøfugl ved alle disse påvirkningsfaktorene.

Vikingbanken, tobisfelt og makrellfelt

Vikingbanken (SVO 10) er et gyte- og leveområde for tobis, og et beiteområde for hval som blant annet lever av tobis. Tobis er en nøkkelart i økosystemet i Nordsjøen, og er svært stedbunden fordi arten har strenge krav til sjøbunnen (grov sand) som den graver seg ned i. Tobis er også viktig for kommersielt fiske. Ved normal aktivitet påvirkes området av fiske med bunnslepne redskaper, arealbeslag, bunnslamming, støy fra båttrafikk, oljeutslipp og næringskonflikt mellom fiskeri, hval og sjøfugl. Området vurderes som sårbart for hardt fiske av tobis.

Tobisfelt (SVO 11) omfatter de feltene i Nordsjøene der tobis, lever og gyter. Ved normal aktivitet påvirkes området av fiske med bunnslepne redskaper, arealbeslag, bunnslamming, støy i sjø fra båttrafikk, oljeutslipp og næringskonflikt mellom fiskeri og hval og sjøfugl. Området vurderes som sårbart for hardt fiske av tobis.

Makrellfelt (SVO 12) omfatter felter der makrellen gyter. står nær havoverflaten, og er dermed utsatt for forurensning i overflatelaget. Ved normal aktivitet påvirkes området av fysiske forstyrrelser som støy og andre forstyrrelser under gytetiden, oljeutslipp og fiske. Området vurderes som noe sårbart for makrellfiske.

Sårbarhet ved akutte utslipp

Sårbarheten vurderes for mange av områdene som størst ved akutte utslippshendelser, gjerne knyttet til visse tidsrom på året. For SVO-ene som er valgt ut på grunn av verdier knyttet til sjøfugl, gjelder dette spesielt konsekvensene av oljeutslipp fra petroleumsvirksomhet eller skipstrafikk.

Akuttutslipp av olje

Akuttutslipp av olje vil i hovedsak kunne ramme sjøfugl, først og fremst Bremanger–Ytre Sula (SVO 1), Boknafjorden/Jærstrendene (SVO 4), Listastrendene (SVO 5), Ytre Oslofjord (SVO 8) og Skagerrak (SVO 9). I andre områder vil det også kunne ramme fiskeegg og larver i havoverflaten (pelagiske). Egg og larver driver passivt med havstrømmene, mens voksne fisk aktivt kan svømme unna. Siden pelagiske fiskeegg og larver av naturlige årsaker har høyest konsentrasjon ved gyteområdene, er SVO-er som inkluderer gyteområder spesielt sårbare for denne type uhell. Dette gjelder SVO 10 og 11 som er tobisfelt. SVO 12 som er gytefelt for makrell, kan også være utsatt. Makrellen gyter pelagiske egg i Nordsjøen og Skagerrak med hovedgyting i midten av juni. Også Karmøyfeltet (SVO 3) og Siragrunnen (SVO 6) som er gytefelt for norsk vårgytende sild, vurderes som sårbare i gyteperioden om våren (silda legger egg på bunnen, men sildelarvene er pelagiske og oppholder seg vanligvis lenge i områder som SVO 3 og 6).

Akuttutslipp fra land

Det kan oppstå akutte utslipp fra land og kystbaserte aktiviteter fra de mange bedriftene langs kysten. I denne utredningen er det valgt ut noen få anlegg fordi de har stort potensial for akutt forurensning og på bakgrunn av deres beliggenhet i forhold til SVO-ene (særlig sjøfugl-SVO-er). Det er vanskelig å vurdere påvirkningsgraden på det enkelte SVO. For eksempel varierer forekomsten av sjøfugl mye med årstidene, og tilstedeværelsen av fugl kan være mer avgjørende for påvirkningen enn størrelsen på utslippet.

Akutt langtransportert forurensning

Utslipp fra Preemraff i Lysekil i Sverige ble valgt som scenario for akuttutslipp med langtransportert forurensning. Valget av anlegg bygger på en skjønnsmessig vurdering og ingen fullstendig gjennomgang av alle anlegg med storulykkepotensial rundt kysten av Nordsjøen og Skagerrak. Dette anlegget ble valgt fordi det har store lagre av petroleumsprodukter, kort transporttid med havstrømmer inn i forvaltningsplanområdet, og fordi petroleumsprodukter på grunn av liten vannløselighet har potensial for å fraktes langt uten vesentlig fortynning. Utslippsscenariet fra Preemraff vurderes å kunne ha konsekvenser på SVO 7, 8 og 9 med størst sannsynlighet for konsekvenser i SVO 9 (Skagerrak) og minst i SVO 7 på grunn av avstanden fra utslippet. Konsekvensen er vurdert som liten for de fleste utredningstemaene, men som middels for sjøfugl.

Atomuhell

Konsekvensene av en alvorlig atomhendelse i norske havområder vil være avhengig av type scenario, mengde utslipp, nuklidesammensetning og fysiske forhold som blant annet vær og vindretning. Sannsynligheten for at en alvorlig atomhendelse skal inntreffe og ramme Norge og norske interesser inkludert SVO-ene, er vurdert som liten, men hvis en hendelse først inntreffer, kan konsekvensene bli svært store. Beregninger for de tre scenariene som er vurdert i rapporten, viser at man vil komme over satte grenseverdier for radioaktivitet i fisk og sjømatprodukter.

Tabell 1: Oversikt over de viktigste sårbarhetsfaktorene i de ulike særlig verdifulle områdene (SVO-ene)

	Sårbarhet		
	Ved dagens aktivitet		**Ved mulig, framtidig aktivitet**
SVO	Normal aktivitet	Akutte uhell	
SVO 1: Bremanger–Ytre Sula	Påvirkes av høsting av artenes næring, tråling, tilførsel av næringsstoffer og miljøgifter, marin forsøpling, forstyrrelse fra båttrafikk, og fremmede arter Sårbart for påvirkning fra miljøgifter, søppel og mink (fremmed art)	Særlig sårbart for skipsuhell med oljeforurensning, og sårbart for oljeutblåsning der oljen når området	Særlig sårbart for oljeforurensning, forstyrrelser, tilførsel av miljøgifter og indirekte gjennom høsting av ressurser
SVO 2: Korsfjorden	Påvirkes av fiskeri og forstyrrelse av sjøbunnen Sårbart for påvirkning fra fiske	Ikke så sårbart for oljeuhell som områdene 1, 4, 5, 8 og 9	Sårbart for overbeskatning, fysisk påvirkning av havbunnen og oljeforurensning
SVO 3: Karmøyfeltet	Påvirkes av fiskeri, forstyrrelse av sjøbunnen og forurensning Sild og reke er sårbare for fiskeri og forstyrrelse av sjøbunn, og sjøfugl er sårbar for langtransporterte miljøgifter.	Sårbart for skipsuhell med oljeforurensning, utblåsning der oljen når området, men noe mindre sårbart enn områdene 1, 4, 5, 8 og 9	Sårbart for overbeskatning og oljeforurensning
SVO 4: Boknafjorden/ Jærstrendene	Påvirkes av høsting av artenes næring, utslipp av miljøgifter og lokale næringssalter, marin forsøpling, forstyrrelser og fremmede arter Sårbart for utslipp av næringssalter og miljøgifter, marint søppel og mink. Sjøfugl er sårbare for turisme og friluftsliv.	Særlig sårbart for sentrale skipsuhell med oljeforurensning, og oljeutblåsning der olje når området	Særlig sårbart for oljeforurensning, miljøgifter, forstyrrelser og indirekte gjennom høsting av ressurser
SVO 5: Listastrendene	Påvirkes av høsting av artenes næring, miljøgifter, marin forsøpling, forstyrrelser og fremmede arter Sjøfugl er sårbare for turisme, friluftsliv, fiskeri, utslipp av næringssalter, miljøgifter, marint søppel og mink (fremmed art).	Særlig sårbart for sentrale skipsuhell med oljeforurensning, og oljeutblåsning der olje når området	Særlig sårbart for oljeforurensning, miljøgifter, forstyrrelser, og indirekte gjennom høsting av ressurser

	Sårbarhet		
	Ved dagens aktivitet		Ved mulig, framtidig aktivitet
SVO 6: Siragrunnen	Påvirkes av fysisk forstyrrelse av havbunnen gjennom tråling, tilførsel av langtransporterte miljøgifter og fiske Sårbart for hard beskatning på hummer og norsk vårgytende sild	Sårbart for skipsuhell med oljeforurensning, oljeutblåsning der olje når området, men noe mindre sårbart enn områdene 1, 4, 5, 8 og 9	Sårbart for overbeskatning og oljeforurensning
SVO 7: Transekt Skagerrak	Påvirkes av fiske, fysisk forstyrrelse av havbunnen gjennom tråling, utfylling, mudring og tilførsel av næringsstoffer fra kloakk Sårbart for hard beskatning på fisk generelt og på hummer. Fisk og sjøpattedyr er sårbare for utslipp av miljøgifter, og sjøfugl sårbare for marin forsøpling.	Ikke like sårbart for oljeuhell som områdene 1, 4, 5, 8 og 9	Sårbart for overbeskatning og fysisk påvirkning av havbunnen
SVO 8: Ytre Oslofjord	Påvirkes av høsting av artenes næring, miljøgifter, tilførsler av næringssalter fra Glomma og andre elver, marin forsøpling, forstyrrelser og fremmede arter Sårbart for fysisk påvirkning, endringer i næringsforhold og forstyrrelser fra friluftsliv	Særlig sårbart for sentrale skipsuhell med oljeforurensning, og oljeutblåsning der olje når området	Særlig sårbart for oljeforurensning, miljøgifter, forstyrrelser fra båtliv, og indirekte gjennom høsting av ressurser
SVO 9: Skagerrak	Påvirkes av høsting av artenes næring, miljøgifter, tilførsler av næringssalter fra Glomma og andre elver, marin forsøpling, forstyrrelser og fremmede arter Sjøfugl er sårbare for forstyrrelser, marin forsøpling, langtransporterte og lokale miljøgifter, tilførsler av næringssalter og mink (fremmed art).	Særlig sårbart for sentrale skipsuhell med oljeforurensning	Særlig sårbart for oljeforurensning, miljøgifter og indirekte gjennom høsting av ressurser
SVO 10: Vikingbanken	Påvirkes av fiske, miljøgifter og marin forsøpling Sårbart for hard beskatning av tobis, miljøskadelige stoffer og marint søppel	Sårbart for skipsuhell med oljeforurensning, utblåsning der olje når området, men mindre sårbart enn områdene 1, 4, 5, 8 og 9	Sårbart for overbeskatning, oljeforurensning, og arealbeslag / fysisk påvirkning fra petroleumsvirksomhet
SVO11: Tobisfelt	Påvirkes av fiske, miljøgifter og marin	Sårbart for skipsuhell med oljeforurensning,	Sårbart for overbeskatning, oljeforurensning, og

	Sårbarhet		
	Ved dagens aktivitet		Ved mulig, framtidig aktivitet
	forsøpling Sårbart for hard beskatning av tobis	oljeutblåsning der olje når området, men mindre sårbart enn områdene 1, 4, 5, 8 og 9	arealbeslag / fysisk påvirkning fra petroleumsvirksomhet
SVPO 12: Makrellfelt	Påvirkes av fiskeri Noe sårbart for fiske	Sårbart for skipsuhell med oljeforurensning, oljeutblåsning der olje når området, men mindre sårbart enn områdene 1, 4, 5, 8 og 9	Sårbart for overbeskatning og oljeforurensning

1 Bakgrunn og metodikk

1.1 Forvaltningsplaner for alle norske havområder

Regjeringen ønsker en økosystembasert forvaltning av norske havområder. Det innebærer at forvaltningen av menneskelige aktiviteter tar utgangspunkt i de rammene som økosystemet setter for å opprettholde strukturen, virkemåten, produksjonen og naturmangfoldet. Økosystembasert forvaltning skal også sikre at ny aktivitet og nye påvirkninger underlegges en helhetsvurdering av hvilken belastning et økosystem vil bli utsatt for.

I Norge skal dette oppnås gjennom utarbeidelse av helhetlige forvaltningsplaner. Forvaltningsplanene er verktøy både for å tilrettelegge for verdiskaping og for å opprettholde miljøverdiene i havområdene. Forvaltningsplanene skal derfor gi overordnede rammer for eksisterende og ny virksomhet i havområdene, og legge til rette for sameksistens mellom næringer som påvirker havmiljøet. Som basis for forvaltningsplanene ligger sentrale prinsipper knyttet til kunnskapsgrunnlaget, føre-var-prinsippet og samlet belastning.

Det er utarbeidet forvaltningsplaner for Barentshavet-Lofoten (2006 – oppdatert i 2010) og Norskehavet (2009). Regjeringen skal legge fram en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak i 2013.

1.2 Forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak

Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak vil geografisk dekke områdene utenfor grunnlinja under norsk jurisdiksjon nord til 62°N (se Figur 1.1). Der det er relevant, dekker utredningsarbeidet også områder og problemstillinger innenfor grunnlinja og utenfor norsk økonomisk sone. I den grad det har vært relevant er det faglige arbeidet samkjørt med pågående internasjonalt samarbeid og knyttes til relevante EU-direktiver, blant annet havstrategidirektivet og vanndirektivet.

Arbeidet er koordinert av den interdepartementale styringsgruppa for helhetlig forvaltning av norske havområder. Gruppa er ledet av Miljøverndepartementet og består i tillegg av Arbeidsdepartementet, Finansdepartementet, Fiskeri- og kystdepartementet, Kommunal- og regionaldepartementet, Nærings- og handelsdepartementet, Olje- og energidepartementet og Utenriksdepartementet.

Det forberedende arbeidet med det faglige grunnlaget for forvaltningsplanen koordineres av faggruppen for Nordsjøen og Skagerak og arbeidsgrupper nedsatt av denne gruppen. Faggruppen består av Klima- og forurensningsdirektoratet (leder), Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Havforskningsinstituttet, Kystverket, Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning, Norsk institutt for luftforskning, Norsk institutt for naturforskning, Norsk institutt for vannforskning, Norges vassdrags- og energidirektorat, Oljedirektoratet, Petroleumstilsynet, Sjøfartsdirektoratet og Statens strålevern.

Figur 1.1 Kart over forvaltningsplanområdet Nordsjøen og Skagerrak

1.3 Mandatet og avgrensninger

Mandatet for Faggruppen mhp. 6.4 A Sårbarhet for særlig verdifulle områder sier:

”Det skal gjøres en sammenstilling av sårbarhet i forhold til påvirkning fra petroleumsvirksomhet, fiskeri, skipstrafikk og andre påvirkninger. Sammenstillingen skal inkludere resultater fra sektorutredningene og ta utgangspunkt i miljøverdiene som er identifisert i de særlig verdifulle områdene i Nordsjøen – Skagerrak. Hensyn som ikke er områdespesifikke kan inkluderes i arbeidet.”

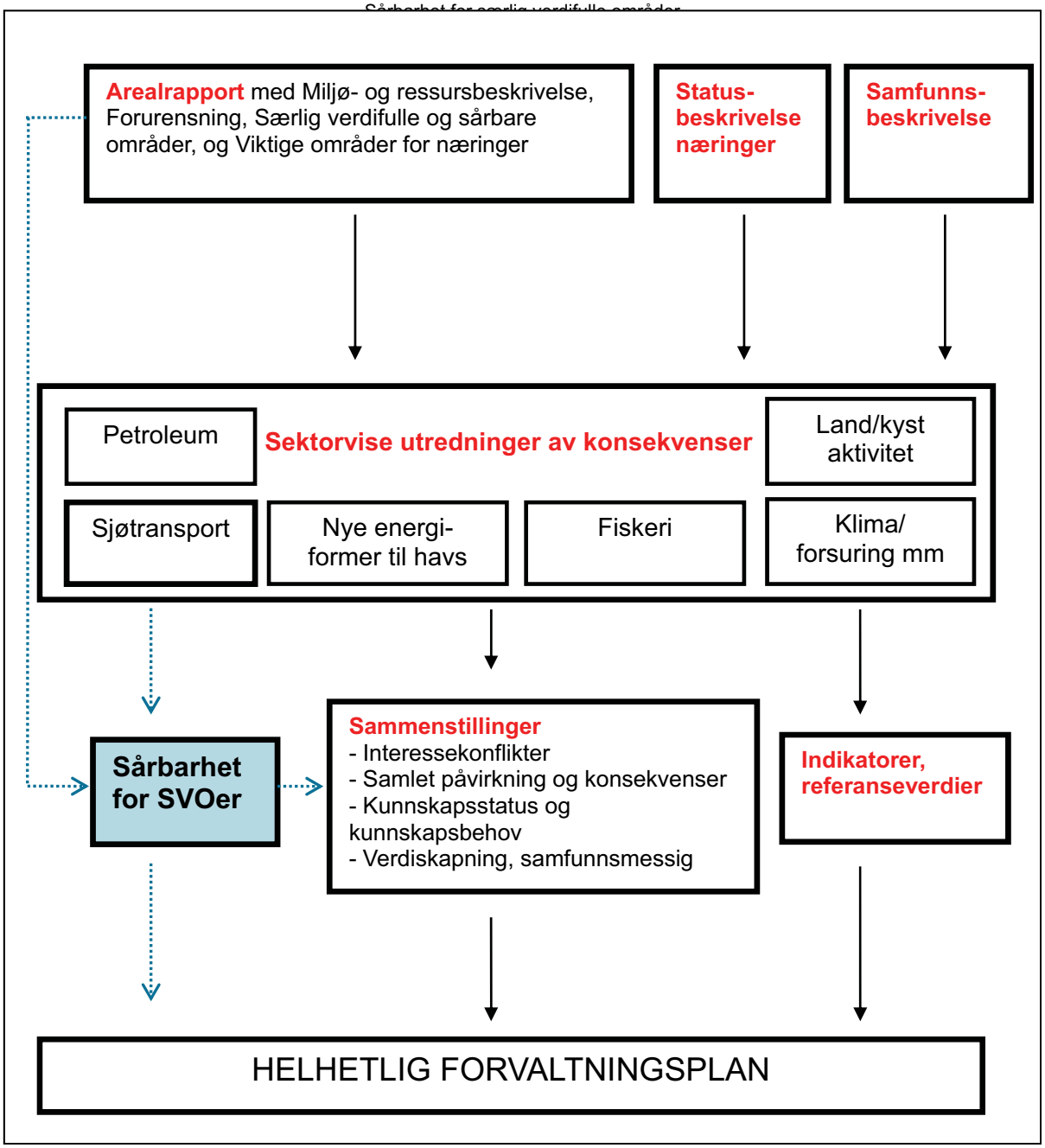
For å oppfylle kravene fra mandatet har vi valgt en flertrinns tilnærming. Først defineres hva som menes med sårbarhet i inneværende rapport og gjør kort rede for tilgrensende prosesser. Vi presenterer så kunnskap om de viktigste miljøverdiene i det enkelte biologisk særlig

verdifulle område (SVO) og deres sårbarhet, uavhengig av påvirkning per sektor (kapitel 2). Deretter gis en oversikt over de viktigste påvirkningene per sektor ved dagens aktivitet og mulige miljøkonsekvenser i utredningsområdet generelt (kapitel 3). Basert på denne kartlagde kunnskapen om sårbarhet per SVO og påvirkninger per sektor i utredningsområdet generelt samt ytterligere informasjon fra sektorrapportene gjøres en vurdering per SVO av miljøpåvirkning og -konsekvenser per sektor (kapitel 4). I det konkluderende kapitell 5 samles trådene fra de foregående kapitlene. Det er strukturert ved å føre opp de viktigste miljøverdiene i hvert enkelt SVO, hvordan områdets betydning for disse verdiene kan variere med årstidene, en vurdering av hva verdiene er sårbare for, og av sårbarheten i forhold til dagens påvirkninger fra normal aktivitet og i forhold til tenkte, men mulige, akutthendelser ut i fra aktivitetsnivået i dag.

Havforskningsinstituttet (HI) og Direktoratet for Naturforvaltning (DN) har fått i oppgave å lede arbeide med å utarbeide rapporten om sårbarhet i nært samarbeid med de respektive sektormyndigheter. Sårbarhetsrapporten bygger direkte på arbeidet presentert i *Arealrapporten*, særlig del C., *Identifisering av særlig verdifulle og sårbare områder*. Videre danner utredningene av konsekvenser for hver av de fire sektorene, samt *Land- og kystbasert aktivitet* og *Klimaendring, langtransportert forurensning, havforsuring m.m.* et sentral grunnlag for inneværende rapport. Sårbarhetsrapporten vil kunne bidra direkte til Meldingen til Stortinget, men også gjennom å gi grunnlag for arbeidet på *Konsekvenser av samlet påvirkning* (Figur 1.2.).

Sårbarhetsrapporten dekker mye, men enkelte felt er det av ulike grunner naturlig å ikke gå inn på. Det må understrekes at vurderingene er basert på tilgjengelig kunnskap om årsak-virkningsforhold og biologiske verdier og at vurderingene kan endres ettersom ny kunnskap blir tilgjengelig. Mandatet er fulgt, fokus er på SVOene, mens det sies lite om områder som ikke er vurdert til SVO eller tilhører kystsonen. Rapporten har fokus på påvirkningene fra hver sektor ved dagens aktivitet, men sårbarheten til viktige miljøverdier i de ulike SVOer vurderes generelt, også med tanke på sannsynlig framtidig aktivitet. Dette er i liten grad knyttet til noen bestemt fremtidig tidspunkt, som 2030, til det vurderes usikkerheten i vurderingene på den romlige skala til SVOene å være alt for høy.

Mulige miljøpåvirkninger fra sektorer som ikke har aktivitet av betydning i utredningsområdet pr. i dager ikke tatt inn i rapporten og dette gjelder spesielt *Fornybar energiproduksjon til havs*, som kun er tatt inn under generell sårbarhet i kapittel 2. Konsekvensene for SVOer av *klimaendringer* og *havforsuring* er det pr. i dag vanskelig eller umulig å vurdere. Dette fordi en for dagens situasjon vanskelig kan skille mellom naturlige svingninger og langsiktige endringstrender og det derfor er umulig å vurdere sårbarhet på lokal/regional skala. *Mattrygghet* er et viktig felt for forvaltningsplanarbeidet generelt, men er ikke en problemstilling det er naturlig å dra ned på SVOskala og behandles derfor ikke grundig her. Kystsonen ble i Arealrapporten identifisert som generelt viktig område (ikke SVO). Dette området er så stort og diverst at vi finner det vanskelig å behandle det på samme måte som SVOene og sårbarheten til kystsonen får derfor en noe mer sumarisk omtale.



Figur 1.2 Sårbarhetsrapporten sett i sammenheng med de andre delene av grunnlaget for en helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak

1.4 Hva mener vi med sårbarhet?

I denne sammenheng definerer vi sårbarhet som et uttrykk for et områdes evne til å tåle og eventuelt restitueres etter aktiviteter eller endringer i miljøforholdene. Sårbarhetsvurderingen gjelder uavhengig av om påvirkingen er til stede eller ikke. Faktorer som årstidsvariasjoner og utbredelsesmønster (aggregering/flokkdannelse), alder/livsstadium, atferd (arealbruk/unnvikelse/immigrasjon) og biologiske egenskaper (restitusjonsevne/reproduktivt potensial) har betydning for sårbarheten.

Å kvantifisere sårbarhet krever at alle inngangsdata og analyser også er kvantitative, en forutsetning som ikke er tilstede i dette tilfellet (eller for andre tilsvarende omfattende og vidtrekkende utredninger). Den foreliggende analysen er derfor en kvalitativ analyse av sårbarhet for hver aktivitet og hvert verdifullt område. Fremgangsmåten for analysen er først å vurdere om den gitte aktiviteten påvirker det verdifulle området, og så vurdere om påvirkningen er bærekraftig eller ikke. Samvirkende effekter av ulike påvirkningsfaktorer som kan påvirke sårbarheten kan også vurderes der man kjenner til slike.

Sårbarheten kan måles både på individ-, populasjons-, bestands-, samfunns- og økosystemnivå. I forvaltningsmessig sammenheng er det effekter på populasjons-, bestands-, samfunns- og økosystemnivå som er av størst betydning. Sårbarheten i konkrete områder må vurderes ut fra hvilke effekter ulike påvirkninger kan ha på artens og bestandens utvikling og overlevelse. Ulike arter har svært ulik evne til å tåle ytre belastninger da sårbarheten til en enkelt art varierer med årstidene, utbredelsesmønster, alder/livsstadium, atferd og organismenes biologiske egenskaper. Enkelte arter kan være spesielt sårbare i perioder av året der arten lever konsentrert innen et begrenset område (for eksempel hekkesesongen for sjøfugl). For nøkkelarter i økosystemet vil det kunne gi ringvirkninger for andre arter i systemet dersom belastningen blir stor. Et område kan regnes som særlig sårbart om det er et nøkkelområde for norske ansvarsarter, truete eller sårbare arter eller om området har viktige nasjonale eller internasjonale bestander av enkelte arter i hele eller deler av året. Et område kan videre være spesielt sårbart om det har stor forekomst av sårbare naturtyper. For naturtyper er sårbarheten avhengig av blant annet substrattype (sand eller steinbunn, fastsittende eller bevegelige arter, og så videre). Enkelte områder med langtlevende og habitatdannende arter som koraller og svamper kan være spesielt sårbare for bestemte typer påvirkning fordi det tar svært lang tid å danne nye rev / svamper. Verdifulle områder med stor produksjon, og særlig de der det meste av produksjonen er av en enkelt art, kan være ekstra sårbare på visse tider av året (for eksempel i tidlig oppvekstfase hos fisk [egg, larver og yngel]).

1.5 Forholdet til andre prosesser

1.5.1 Spesielt miljøfølsomme områder (SMO)

Det eksisterer flere sårbarhetskriterier og metoder som tidligere er anvendt i ulike sammenhenger og for ulike formål. I norsk sammenheng er det særlig SMO (Spesielt Miljøfølsomme Områder og Petroleumsvirksomhet) som har vært benyttet.

Definisjonen på et særlig verdifullt område (SVO) som brukes her og ellers i forvaltningsplansammenheng er noe annerledes enn det som i konsekvensutredninger i forhold til petroleumsaktvitet kalles SMO. På slutten av 1990-tallet tok miljøforvaltningen ved SFT og DN initiativ til et arbeid med å identifisere SMO-er i forhold til akutt oljeforurensing. SMO-er inkluderer spesielt viktige områder for fisk, havstrand, sjøfugl og marine pattedyr og defineres som ”Et geografisk avgrenset område som inneholder en eller flere spesielt betydelige forekomster av naturressurser som er sårbare for en gitt påvirkningsfaktor og som i beste fall vil trenge et nærmere avgrenset tidsrom for å restituere til et naturlig nivå etter en vesentlig skade”. Se Tabell 1.2 for SMO-er i forvaltningsplanområdet.

Med vesentlig skade refereres det til bestandsandeler som kan gå tapt, og dette utgjør i sin tur grunnlaget for SMO-klassifiseringen. Mer presist så graderes SMO-er etter hvilke konsekvenser en skade med mer enn 10 års restitusjonstid kan forårsake:

- Internasjonal SMO: En nordøstatlantisk bestand kan bli redusert mer enn 5 %.
- Nasjonal SMO: En norsk bestand kan bli redusert med 10 %.
- Regional SMO: En regional bestand kan bli redusert med mer enn 20 %.

SMO bygger altså på en kombinasjon av verdifullhet og sårbarhet. SMO er identifisert som områder hvor kombinasjonen av ressursutbredelse og potensielt skadeomfang i forhold til petroleumsvirksomhet kan være spesielt stort. Skadeomfanget er målt i forhold til nedsatt funksjonsdyktighet eller dødelighet på individnivå med desimering av bestander, populasjoner eller habitat/samfunn som resultat.

Tabell 1.2 SOM-er i forvaltningsplanområdet. Rød farge = nasjonal SMO, gul farge = regional SMO. (Tabell C.2.3. i Areal- og miljøressursrrapporten)

Lokalitet	Sårbare grupper/arter	Sårbar periode			
		Vår/Sommer		Høst/Vinter	
10. Bremangerlandet og Vågsøy	Sjøfugl				
11. Værlandet	Sjøfugl				
11. Værlandet	Marine pattedyr				
12. Karmøy	Sjøfugl				
13. Munningen Boknafjorden	Sjøfugl				
13. Munningen Boknafjorden	Marine pattedyr				
13. Utenfor Stavangerhalvøya	Marine pattedyr				
13. Jærkysten	Sjøfugl				
14. Lista	Sjøfugl				
15. Kysten mellom Mandal og Kristiansand	Sjøfugl				

1.5.2 Miljøverdi- og sårbarhetsanalyseprosjektet

Kriteriene som ble benyttet i Arealrapporten for å identifisere særlig verdifulle områder er ikke identisk, men overlapper med kriteriesystemet som blir brukt i Miljøverdi- og sårbarhetsanalyseprosjektet. Miljøverndepartementet har gitt DN i oppdrag å lede dette prosjektet, hvor det utarbeides et system med kriteriesett for miljøverdivurderinger av arealene i norske havområder etter hvert som ny kunnskap genereres. Miljøverdisystemet vurderer områdeverdi for sjøfugl, fisk, bunndyr/naturtyper og sjøpattedyr, måned for måned, for hver 10x10 km rute i norske havområder.

Prosjektet hadde oppstart i 2008 og systemet utvikles i samarbeid mellom fageksperter og forvaltere fra HI, NINA, NGU, NP, Klif, Statens kartverk sjø og DN. Det Norske Veritas er konsulenter for utviklingen. Dette vil kunne bli et viktig verktøy for vurdering av miljøverdi, og på sikt også vurdering av sårbarhet.

1.5.3 Marin Ressurs DataBase (MRDB)

Petroleumsvirksomheten innebærer en risiko for miljøet, men målet for oljeselskapene og myndighetene er at virksomheten ikke skal gi miljøskader. For å nå dette målet er det viktig med nøye planlegging, både i form av miljøkonsekvensutredninger, miljørisikoanalyser og beredskapsplaner. En viktig forutsetning for å ivareta miljøet i de ulike prosjektfasene er oppdatert og god tilgang på miljødata.

Marin Ressurs DataBase (MRDB) er en GIS-basert database over miljøressurser i kystnære og marine områder langs Norges kyst som er sårbare for oljeforurensning. Databasen eies og finansieres av operatørselskaper på norsk sokkel gjennom NOFO, samt Kystverket, KLIF og Forsvaret. Det Norske Veritas har ansvaret for drift, vedlikehold og utvikling av MRDB.

Formålet med MRDB er å samle offentlig tilgjengelig miljøinformasjon og gjøre denne lett tilgjengelig via enkle søke- og presentasjonsfunksjoner for gjennomføring av miljøkonsekvensutredninger, miljørisikoanalyser og beredskapsplaner.

2 Biologisk særlig verdifulle områder og deres sårbarhet

2.1 Metodikk

Særlig verdifulle områder (SVO-er) i Nordsjøen og Skagerrak ble i Arealrapporten identifisert ved hjelp av de forhåndsdefinerte kriteriene i tabell 2.1. Dette er de samme kriteriene som ble benyttet i forvaltningsplanen for Lofoten-Barentshavet og siden i forvaltningsplanen for Norskehavet. Alle SVO-ene ligger innenfor utredningsområdet, men mange strekker seg utenfor forvaltningsplanområdet. Dette gjelder i hovedsak områder som går helt inn til kysten, men to SVO-er strekker seg inn i andre lands soner. Dette er valgt fordi det er biologisk naturlig, fiske- og fuglepopulasjoner forholder seg som kjent ikke til landegrenser, heller ikke til sjøs.

Tabell 2.1 Utvalgskriterier for vurdering av marine naturverdier. Gjengitt uendretfra Arealrapporten
*** Er forklart nærmere nedenfor tabellen**

Utvalgskriterier		**Delkriterier**	**Detaljer**
Særlig viktige kriterier	• Viktighet for biologisk mangfold	• Spesielt stort biologisk mangfold (diversitet)	• Økosystemnivå • Artsnivå • Genetisk nivå
		•Leveområder for spesielle arter/bestander	• Endemiske arter • Sårbare, sjeldne og truede arter * • Økologiske indikatorarter * • Nøkkelarter * • Paraplyarter * • Flaggskip * • Bestander med nasjonal eller internasjonal verneverdi
		• Spesielle naturtyper og habitater	• Sjeldne • Truede • Sårbare
		• Grenseområder	• Yttergrense for en eller flere arters utbredelse
	• Viktighet for biologisk produksjon	• Stor biologisk produksjon	• Høy primærproduksjon • Høy sekundærproduksjon
		• Store konsentrasjoner av arter eller individer	• Reproduksjonsområder • Oppvekstområder • Nærings-, hvile-, myteområder • Kaste- og hårfellingsområder • Trekk- og vandringsruter
Utfyllende kriterier	• Viktighet for representasjon av alle biogeografiske soner, naturtyper, habitater, arter og kulturminner i området	• Sikre representasjon som er typisk	• Vanlig forekommende • Unikt område, representativt for regionen • Områder som har bevart sin opprinnelige karakter
		• Sikre representasjon som er særegen	• Sjeldne naturkvaliteter • Områder med innhold truet av menneskelig virksomhet • Spesielt betydningsfulle arter
		• Sikre representasjon innenfor et større nettverk	• Cirkumpolart i Arktis • Nord-sør gradient

Utvalgskriterier		Delkriterier	Detaljer
	• Kobling mellom marint og errestrisk miljø	• Grad av påvirkning fra marine organismer på terrestrisk miljø	• Vegetasjon ved fuglefjell • Næringsressurs
	• Uberørthet	• Graden av menneskeskapt påvirkning	• Tekniske inngrep/arealbruk • Beskatning/fiskefangst • Forurensning
	• Særegenhet og/eller sjeldenhet	• Naturverdier	• Særegne og sjeldne naturtyper
		• Kulturminneverdier	• Særegne og sjeldne kulturminner
	• Økonomisk betydning	• Turisme	• Områder med opplevelsesverdi
		• Fiske/fangst	• Reproduksjonsområder • Oppvekstområder • Nærings-, hvile-, myteområder
	• Sosial og kulturell betydning	• Verdi for lokale/internasjonale samfunn	• Historisk verdi • Estetisk verdi • Verdi for rekreasjon
	• Vitenskapelig verdi	• Spesielt vitenskapelig interessante områder/arter/økosystem	• Biologiske- • Geofysiske- • Geologiske forekomster og fenomener • Kulturminner
		• Referanseområder • Kildeverdi	• Forskning • Overvåkning
	• Pedagogisk verdi	• Typelokaliteter	• Biologiske • Geologiske
		• Illustrering av sammenhenger	• Økologiske • Naturfenomener • Kulturminner og naturmiljø
	• Tilgjengelighet	• Vitenskapelig aktivitet	
		• Pedagogisk aktivitet	
		• Turisme/friluftsliv	
	• Internasjonal og/eller nasjonal verdi	•Eksisterende forpliktelser	•Ulike avtaler/forpliktelser •Internasjonale konvensjoner
		• Potensial for å bli innlemmet i et nasjonalt/internasjonalt system	• Ulike nettverk - verneområder - målestasjoner - forskningsprogram •Internasjonal/nasjonal verneverdi

- *Sårbare/sjeldne arter:* arter som er genetisk utarmet, har lav fekunditet, avhengig av flekkvis eller uforutsigbare ressurser, har ekstremt variabel populasjonstetthet eller er utsatt for utryddelse som følge av menneskelig aktivitet
- *Økologiske indikatorarter:* er arter som signaliserer effekter av forstyrrelse på en rekke arter med lignende habitatkrav
- *Nøkkelarter:* arter som har en avgjørende betydning for diversiteten i et økosystem

- *Paraplyarter:* arter som krever store arealer og som gitt habitatvern vil beskytte mange andre arter
- *Flaggskip:* populære, karismatiske arter som fungerer som symboler eller støttepunkt for større forvaltningsinitiativer

2.2 Bakgrunnsinformasjon om sjøfugl

2.2.1 Ny rødliste 2010

Da det i deler av rapporten ofte henvises til rødlista i forbindelse med vurderinger av (sjøfugl)arters sårbarhet følger en kort oversikt over rødlistede arter. Rødlistearter er viet et eget kapittel i Arealrapporten, basert på rødlista 2006. Etter siste rødliste fra Artsdatabanken 2010 er følgende marinrelaterte fuglearter (og en selart) på lista, jfr. tabell 2.2.

Tabell 2.2 Sjøfugl- og selarter på Rødliste 2010. Kategorier kritisk truet (CR), sterkt truet (EN), sårbar (VU) og nær truet (NT)

Art	Kategori	Påvirkningsfaktorer
Lomvi	Kristisk truet (CR)	Indirekte ved høsting av artens næring
		Predatorer, næring, bifangst
Alke	Sterkt truet (EN)	Indirekte ved høsting av artens næring
		Næring - påvirkning fra stedegne arter.
Krykkje	Sterkt truet (EN)	Næring - påvirkning fra stedegne arter.
		Indirekte ved høsting av artens næring
		Støy og forstyrrelse/ferdsel
Teist	Sårbar (VU)	Fremmede arter, forstyrrelser
		Indirekte ved høsting av artens næring
Lunde	Sårbar (VU)	Indirekte ved høsting av artens næring
		Næring
		Bifangst
Makrellterne	Sårbar (VU)	Støy og forstyrrelse/ferdsel
		Næring
Storlom	Nær truet (NT)	Forstyrrelser, regulering vassdrag
Gulnebblom	Nær truet (NT)	Utenfor Norge
Havhest	Nær truet (NT)	Næring
		Indirekte ved høsting av artens næring
Stormsvale	Nær truet (NT)	Ukjent
Svartand	Nær truet (NT)	Ukjent/forstyrrelser
Sjøorre	Nær truet (NT)	Bifangst, forstyrrelser
Tyvjo	Nær truet (NT)	Utenfor Norge, næring

Art	Kategori	Påvirkningsfaktorer
Hettemåke	Nær truet (NT)	Utenfor Norge,
Fiskemåke	Nær truet (NT)	Indirekte ved høsting av artens næring
		Næring, støy og forstyrrelser
Steinkobbe	Sårbar (VU)	Jakt, sykdom, bifangst

De økologiske sjøfuglgruppene

Videre i rapporten er sjøfugl ofte omtalt som grupper inndelt ut i fra økologiske forhold. Vi finner det formålstjenlig med informasjon om hvilke arter som inngår, jf. tabell 2.3.

Sjøfugl med liten restusjonsevne er havhest, alke, alkekonge, lomvi, havsvale, stormsvale og lunde. Arter med middels restitusjonsevne er lommer, dykkere, svartand, sjøorre, havsule, havelle, sildmåke (nordlig), svartbak og teist.

Tabell 2.3 De viktigste sjøfuglartene og arter med periodevis tilsvarende adferd i Nordsjøen og Skagerrak, inndelt i økologiske grupper i henhold til deres næringssøksadferd i hekketiden. Indikatorartene i utredningsarbeidet er uthevet. (Fra tabell 3.2 i Tverrsektoriell vurdering av konsekvenser for sjøfugl, NINA) 1) Bare delvis pelagisk, beiter også regelmessig kystnært. 2) Kan periodevis beite pelagisk.

Pelagisk dykkende sjøfugl	Pelagisk overflate-beitende sjøfugl	Kystbundne dykkende sjøfugl		Kystbundne overflatebeit-ende sjøfugl	Våtmarks-tilknyttede arter
		Fiskespisende	Bentisk beitende		
Lomvi	Havhest	Smålom	Ærfugl	Hettemåke	Knoppsvane
Alke	Havsvale	Storlom	Havelle	Fiskemåke	Sangsvane
Alkekonge	Stormsvale	Islom	Svartand	Sildemåke	Grågås
Lunde	Havsule	Horndykker	Sjøorre	Gråmåke	Gravand
	Storjo [1]	Gråstrupedykker	Toppand	Svartbak	Stokkand
	Tyvjo [1]	Storskarv	Bergand	Makrellterne [2]	
	Krykkje	Toppskarv	Kvinand	Rødnebbterne [2]	
		Laksand			
		Siland			
		Teist			

Sildemåke er en kystbunden overflatebeitende sjøfugl og vurderes til å ha middels restitusjonsevne (øverst til venstre). Havhest står oppført som nær truet på nasjonal rødliste (øverst til høyre). Lomvi står oppført som kritisk truet på den nasjonale rødlista (midten til venstre). Krykkje er sterkt truet (midten til høyre). Rødnebbterne er en kystbunden overflatebeitende sjøfugl (nederst). Foto: Sildemåke: Eirik Grønningsæter, WildNature.no. Havhest: Torgny Vinje, Norsk Polarinstitutt. Lomvi: Tore Nordstad, Norsk Polarinstitutt. Krykkje: Ann Kristin Balto, Norsk Polarinstitutt. Rødnebbterne: Geir Wing Gabrielsen, Norsk Polarinstitutt

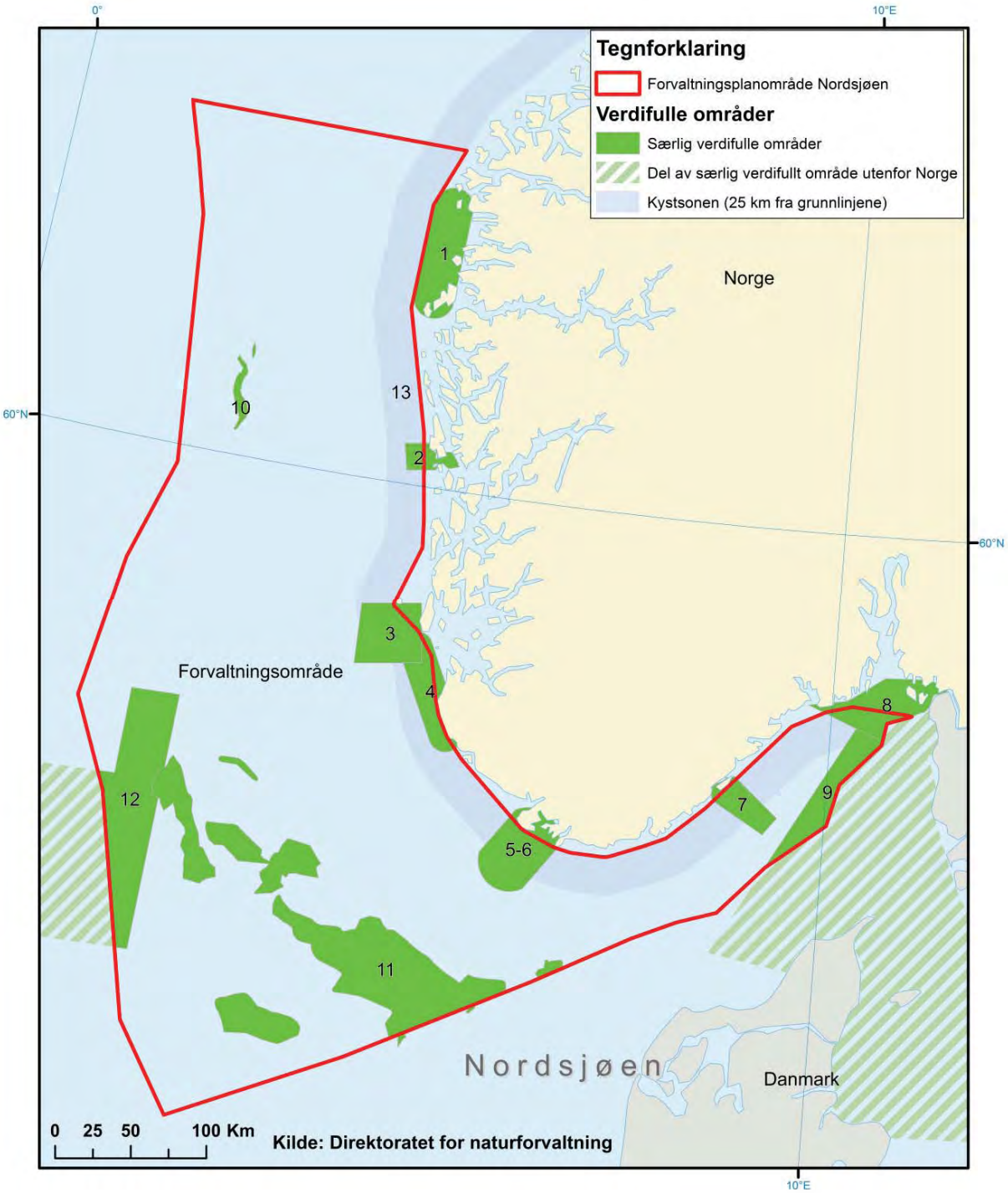
2.3 De særlig verdifulle områdene (SVO)

De særlig verdifulle områdene listes med kriterier for prioritering i Tabell 2.4 og geografisk beliggenhet vises i Figur 2.1. Det henvises til *Arealrapporten* for en nøyere beskrivelse av hvordan en identifiserte områdene. Under høringen av utredningsprogrammene ble det påpekt fra OLF at Tobisområdene SVO 10 og SVO 11 i Arealrapporten ikke stemte arealmessig med det som var satt som tobisområder i forbindelse med konsekvensutredninger. Dette er korrekt og skyldes at det eksisterte flere likeverdige kartversjoner. Som følge av dette og basert på de eldre kartene laget HI ett nytt offisielt kart. Dette vises i Figur 2.6, mens Figur 2.1 s. er sist oppdaterte oversikt over alle særlig verdifulle områder. Figur C.1.2 på Arealrapportens s. 168 er ikke lenger korrekt. Merk at enkelte av SVO-ene delvis strekker seg ut over området med norsk juridiksjon og dermed forvaltningsplanområdet, men også disse delområdene er vurdert å være relevant i utredningsprosessen og utgjør således en del av *utredningsområdet.*

Tabell 2.4. Særlig verdifulle områder (SVO-er) med kriterier for prioritering av hvert enkelt område

Område	Verdi(er)	Utvalgskriterium (særlig viktig)	Utvalgskriterium (supplerende)
1 Bremanger–Ytre Sula	Hekke-, beite-, myte-, trekk-, overvintr.område for sjøfugl. Kasteområde for kobbe.	Viktighet for biologisk mangfold. Kobling mellom marint og terrestrisk miljø.	Vernede områder. Livshistorisk viktig område.
2 Korsfjorden	Representativt område for Skagerrak, mangfold av naturtyper, landskap, kulturhistorie, geologi, fugleliv.	Viktighet for biologisk mangfold. Viktighet for representasjon av alle biogeografiske soner, naturtyper, habitater, arter og kulturminner.	Foreslått vernet i marin verneplan. Pedagogisk verdi
3 Karmøyfeltet	Gyteområde for norsk vårgytende sild (NVG), egg og larver. Beiteområde.	Viktighet for biologisk produksjon. Leveområder for spesielle arter/bestander.	Retensjonsområde. Livshistorisk viktig område.
4 Boknafjorden/ Jærstrendene	Hekke-, beite-, myte-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl. Kasteområde for kobbe.	Viktighet for biologisk mangfold. Kobling mellom marint og terrestrisk miljø. Viktighet for representasjon av alle biogeografiske soner, naturtyper, habitater og arter	Vernede områder. Livshistorisk viktig område.
5 Listastrendene	Trekk-, overvintringsområde for sjøfugl, og med beiteområde innenfor Siragrunnen.	Viktighet for biologisk mangfold. Kobling mellom marint og terrestrisk miljø.	Vernede områder. Livshistorisk viktig område.
6 Siragrunnen	Gyteområde for norsk vårgytende sild (NVG), egg og larver. Beiteområde.	Viktighet for biologisk produksjon. Leveområder for spesielle arter/bestander.	Retensjonsområde. Livshistorisk viktig område.
7 Transekt Skagerrak	Representativt område for Skagerrak, mangfold av naturtyper, landskap,	Viktighet for biologisk mangfold. Viktighet for representasjon	Vernede områder. Foreslått vernet i marin verneplan.

Område	Verdi(er)	Utvalgskriterium (særlig viktig)	Utvalgskriterium (supplerende)
	kulturhistorie, geologi, fugleliv.	av alle biogeografiske soner, naturtyper, habitater og arter	Spesielle oseanografiske eller topografiske forhold.
8 Ytre Oslofjord	Hekke-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl. Verdens største kjente innaskjærs korallrev.	Viktighet for biologisk mangfold. Kobling mellom marint og terrestrisk miljø. Spesielle oseanografiske eller topografiske forhold.	Vernede områder. Internasjonal og/eller nasjonal verdi.
9 Skagerrak	Myte- og overvintringsområde for sjøfugl.	Leveområder for spesielle arter/bestander. Særlig for Lomvi, som er en kritisk truet art	Livshistorisk viktig område.
10 Vikingbanken (nordlige tobisfelt)	Gyte- og leveområde for tobis	Viktighet for biologisk produksjon. Økonomisk betydning	Livshistorisk viktig område
11 Tobisfelt (sør)	Gyte- og leveområde for tobis	Viktighet for biologisk produksjon. Økonomisk betydning	Livshistorisk viktig område
12 Makrellfelt	Gyteområde for makrell	Viktighet for biologisk produksjon. Økonomisk betydning	Livshistorisk viktig område



Figur 2.1 Særlig verdifulle områder: 1 - Bremanger til Ytre Sula, 2 - Korsfjorden, 3 - Karmøyfeltet, 4 - Boknafjorden/Jærstrendene, 5 - Listastrendene, 6 - Siragrunnen, 7 - Transekt Skagerrak, 8 - Ytre Oslofjord, 9 - Skagerrak, 10 - Vikingbanken (tobisfelt), 11 - Tobisfelt, 12 - Makrellfelt, 13 - Kystsonen (generelt viktig område). Deler av enkelte SVO-er er delvis utenfor norsk sone – disse delene er skraverte. Merk at kartet er noe endret i forhold til Arealrapporten mhp. områdene 10 og 11 (tobisfeltene). Kart ved Erlend Standal, Direktoratet for naturforvaltning

Vi går nå systematisk gjennom SVO-ene – en om gangen, og beskriver kort økosystemkomponentene som gjør området særlig verdifullt samt egenskaper ved disse (f.eks. art, populasjon, naturtype mm) som legger grunnlaget for sårbarhet. Faktorer som påvirker sårbarheten beskrives, inkludert leveområde, vandringsmønster, livssyklus, livsfaser med mer, som er følsomme for eksponering/påvirkning mm. Sårbarhetsvurderingene gjelder sannsynlig påvirkning, uavhengig av om aktivitet er til stede per i dag eller ikke.

Til støtte i arbeidet med sårbarhetsvurdering av fugl benyttes rapportene *Særlig Verdifulle områder (SVO) for sjøfugl i Nordsjøen og Norskehavet* og den nye *Tverrsektoriell vurdering av konsekvenser for sjøfugl,* samt tilleggvurderinger ved pers. medd. fra NINA ved Tycho Anker-Nilssen og Geir Helge Systad.

2.3.1 Bremanger til Ytre Sula

SVO 1: Hekke-, beite-, myte-, trekk-, overvintringsområde for sjøfugl. Kasteområde for steinkobbe.

Miljøverdier

Området Bremanger – Ytre Sula er viktig for sjøfugl, som hekkeområde og som myteområde utpå ettersommeren, og som overvintringsområde gjennom hele vinterhalvåret. Her ligger mange viktige fuglereservater, som Frøyskjæra, Ytterøyane, Kvalsteinane, Håsteinen, Gåsvær, Indrevær, Utvær og Smelvær. Generelt er det hekkelokaliteter og kolonier for mange arter; fiskemåse, svartbak, gråmåse og sildemåse, toppskarv, ærfugl, teist, terner, lunde, krykkje, alke og lomvi. Verdifulle vinterområder for ærfugl, havelle, svartand, skarver, måser og teist, noe alkefugl og lom. Hekkebestandene av de fleste sjøfuglartene har gått sterkt tilbake etter 2000.

Bremanger til Ytre Sula omfatter mange viktige fuglereservater og er et verdifullt overvintringsområde for blant annet alkefugler. Foto: Lars Løfaldli, Direktoratet for naturforvaltning

Området inneholder også flere viktige liggeplasser for steinkobbe, men en har ingen god oversikt over hva som er yngle/kasteplasser og hva som bare er hvileplasser. Verdier og funksjoner gjennom året er vist i tabell 2.5.

Tabell 2.5 Verdier og funksjoner gjennom året, SVO 1 Bremanger til Ytre Sula

	Vinter	Vår	Sommer	Høst
Fugl	Overvintring	hekking, beiting,	hekking, myting	myting, trekk
	beiting	trekk	beiting	beiting
Pattedyr	beiting	beiting	kasting (steinkobbe)	beiting

Sårbarhet

Områder er generelt sårbare for påvirkninger som kan svekke de verdiene som er årsaken til at området er valgt ut som verdifullt område; her er det altså verdier knyttet til sjøfugl og steinkobbe.

For kobbe er området viktig om sommeren, mens det ikke er like gode data for vinterhalvåret. Sårbarheten for området gjennom sesongen for sjøfuglene er beskrevet i tabell 2.6, etter en vurdering av NINA:

Krykkje, som i Norge er rødlistet som sterkt truet (EN) er valgt ut som representerende for pelagisk overflatebeitende arter. For område 1 regnes bare grunnere områder til SVO-området. For havsule, en annen Pelagisk overflatebeitende art, er dette området viktigst på høsten, mens hovedtyngden beveger seg sør for Sognefjorden på vinteren, og beiteområdene da er lenger ut fra land enn SVO-området. Både høst og vinter må oppgraderes en sårbarhetsklasse dersom arealer utenfor grunnlinjen regnes med i SVO-området.

I denne utredningen har vi vurdert SVOs rolle nettopp slik, og dermed oppjustert sårbarheten for pelagisk overflatebeitende fugler høst og vinter i tabell 2.6. Overvintrende toppskarv og storskarv kommer inn i området utenom hekketiden, og hever også verdien på området.

Tabell 2.6 Sårbarheten gjennom året, vurdert etter skala ingen - lav - middels - høy for SVO 1 Bremanger–Ytre Sula inndelt på de økologiske sjøfuglgruppene. Kilde: Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Økologisk sjøfuglgruppe	Sommer	Høst	Vinter
Pelagisk dykkende	Middels	Lav	Middels
Pelagisk overflatebeitende	Middels	Middels	Middels
Kystbundne dykkende	Middels	Middels	Høy
Kystbundne overflatebeitende	Middels	Lav	Lav
Samlet	Middels	Middels	Høy

Svartbak har et viktig overvintringsområde på Nordvestlandet; viktigst nord for Stadt, men også området nord for Sognefjorden er noe viktig.

Ut i fra verdienes forekomst, kvalitet og tilstedeværelse i tid og rom er området sårbart for flere menneskelige påvirkningsfaktorer. Det vi vet er at noe påvirker sjøfuglbestandene (på Vestlandet inkludert denne SVO) negativt, slik at bestandene er lavere enn for noen år siden. En av hypotesene er klimaendringer, som imidlertid ikke vurderes her. Tabell 2.7 viser påvirkningsfaktorer (de samme som i EUs havdirektiv) vurdert i forhold til mulig påvirkning på viktige miljøverdier i SVO 1.

Tabell 2.7 Aktuelle påvirkningsfaktorer på viktige miljøverdier i SVO 1 Bremanger–Ytre Sula

Påvirkningsfaktorer	Viktige miljøverdier
Fysisk påvirkning på havbunnen	
Taretråling	stortare, ærfugl, toppskarv, teist
Andre fysiske påvirkningsfaktorer	
Bifangst	lomvi, alke, ærfugl, skarver
Forstyrrelser i hekke- og mytetida Vindenergi	ærfugl, toppskarv, storskarv lomvi, alke, alkekonge, krykkje, gråmåke, sildemåke, toppskarv
Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	
Miljøgifter	Måker, seler
Annen forurensning	
Oljeutslipp	Pelagisk dykkende: lomvi, lunde, lommer, skarver, ender Kystbundne dykkende: ærfugl, skarver
Utslipp/tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	
Kloakk og landbruk fra land	ærfugl, skarv, gråmåke, sildemåke
Biologisk påvirkning	
Næringskonkurranse	lomvi, alke, krykkje, gråmåke, sildemåke
Fremmede arter (mink)	krykkje, fiskemåke, hettemåke, terner

2.3.2 Korsfjorden

SVO 2: Representativt område for vestlandsk skjærgård, mangfold av naturtyper, landskap, kulturhistorie, geologi, fugleliv, tareskog.

Miljøverdier

Korsfjorden ligger i Hordaland like sørvest for Bergen. SVO-en inneholder to hovedelementer; selve Korsfjorden, som er et fjordbasseng, og et større åpent kystområde utenfor. Foreslått vernet i marin verneplan. Verneformålet er å ta vare på de særegne og/eller representative naturtypene i fjorden. Verneverdiene er i hovedsak knyttet til mangfoldet av naturtyper, flora, fauna på og ved bunnen, men også organismer i de frie vannmassene, som et representativt utsnitt fra denne delen av kysten. Området er godt undersøkt og godt egnet som referanseområde for overvåking, forskning og undervisning. Det er registrert flere vrak i området bl.a. ved Marstein fyr. Området inngår i et av de prioriterte marinarkeologiske områdene, PRIMAT 3350. Korsfjorden tjener som undervisnings- og forskningsområde for Universitetet i Bergen som har en marinbiologisk feltstasjon ikke langt unna.

Dette er et variert kystområde med stort mangfold og betydelig variasjon i undersjøisk topografi, med godt dokumenterte forekomster og høy referanseverdi. Deler av området har uvanlig god forekomst av stortare (som bevisst ikke har vært høstet på mange tiår) og skjellsand, og det samme området er også fylkets beste hekkeområde for ærfugl. Marsteinen har dessuten enkelte år en betydelig hekkekoloni av rødnebbterne.

Korsfjorden er et variert kystområde, og deler av området har uvanlig god forekomst av stortare.
Foto: Erling Svensen, UWPhoto

Korsfjorden er et dypt fjordbasseng som ligger åpent mot havet i ytre kyststrøk. Det har en korsformet eller nærmere vinkelformet utforming. I nord-sør retning går en dyp renne sørover fra utfor Korsneset, og denne fortsetter som Langenuen på innsiden av Stord. Denne har et maksimumsdyp på nesten 700 m omtrent ved sørgrensen for området. Fra nordenden av denne rennen går det en renne vestover og ut mot åpent hav sør for Sotra. Denne rennen er også dyp med maksimumsdyp på mer enn 600 m. Den har en svært bratt skråning på sørsiden mot Austevoll hvor det er dyp på 600 m tett på land. Disse bratte flatene har et meget rikt fastsittende dyreliv. Terskelen inn til Korsfjorden ligger vest for Marsteinen og har et dyp på ca. 250 m.

Utenfor Korsfjorden inkluderer området et større åpent kystområde som strekker seg fra Marsteinen i sør og til Telavåg i nord. Området inkluderer skjærgården med en del grunne partier utenfor Sotra. Sokkelen innenfor Norskerenna er smal på denne kyststrekningen og området strekker seg vestover ut i Norskerenna til dyp på mer enn 300 m.

Foreløpige restriksjoner for å ivareta miljøverdier (oppstartsmeldingen for verneprosessen)

- Inngrep i bunnen bør unngås, gjelder installasjoner, fyllinger, skjellsanduttak
- Holde lave utslipp fra land
- Taretråling unntas i to referanseområder, ellers tillatt
- Reketrålfelt ved Sotra foreslås som referanseområde, vernes mot tråling
- Havbruk tillates generelt
- Nye fiskerier med redskaper som påvirker havbunnen bør ikke tillates i områdene.

Sårbarhet

Området er sårbart for påvirkninger som kan svekke de verdiene som er årsaken til at området er valgt ut som verdifullt område; mangfold av naturtyper, landskap, kulturhistorie, geologi,

fugleliv, og tareskog. Tabell 2.8 viser påvirkningsfaktorer (de samme som i EUs havdirektiv) vurdert i forhold til mulig påvirkning på viktige miljøverdier i SVO 2.

Tabell 2.8 Aktuelle påvirkningsfaktorer på viktige miljøverdier i SVO 2 Korsfjorden

Påvirkningsfaktorer	Viktige miljøverdier
Fysisk påvirkning på havbunnen Skjellskraping	stortare, koraller, reker, skjell, øvrig bunnhabitat
Andre fysiske påvirkningsfaktorer	
Plast	måker
Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	
oljeutslipp	bunnhabitater
Utslipp/tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	
Kloakk	sjøfugl
Biologisk påvirkning	
Fiske	Artene det fiskes på

2.3.3 Karmøyfeltet

SVO 3: Retensjonsområde med høy biologisk produksjon. Gyteområde for norsk vårgytende (NVG) sild.

Miljøverdier

Vest for Karmøy ligger en kystbanke, omtrent 30 km bred og med dyp mellom 30 og 100 meter. Denne banken, Karmøyfeltet, er et viktig retensjonsområde. Området er gyteområde for NVG sild (Figur 2.2). Det har gode nærings- og gyteforhold for flere arter av fisk og fungerer som samlingsplasser for drivende egg, larver og yngel. Dette kan igjen gjøre området attraktivt for predatorer som sjøfugl og sjøpattedyr. Karmøyfeltet er et område med høy biologisk produksjon generelt.

Karmøyfeltet er også et kjent rekefelt. Reke er en nøkkelart i økosystemene i norske fjorder og kystnære områder. Det er videre et overvintringsområde for sjøfugl med nasjonal verdi vest for Karmøy. Videre finnes viktige hekkebestander i området utenfor Karmøy. Tabell 2.9 viser verdier og funksjoner i løpet av året.

Tabell 2.9 Verdier og funksjoner gjennom året, SVO 3 Karmøyfeltet

	Vinter	Vår	Sommer	Høst
Fisk		Gyting NVG sild	Beite/oppvekst for larver NVG sild	

Sårbarhet

Både som egg festet på bunnen og som passivt drivende sildelarver er silda sårbare for påvirkninger.

NVG sild gyter ved bunnen og er i denne fasen sårbare for fysisk påvirkning av bunnsubstratet de er avhengig av for å gyte. Sårbarheten til NVG sild i forhold til en påvirkning er sterkt sesongavhengig. De er mest sårbare i egg og larvestadiet. Norsk vårgytende sild gyter, som navnet sier, om våren, så de er mest sårbare på denne årstiden.

Natt til 5. mars 2011 kom silda inn med full tyngde fra Karmøyfeltet og sør til Skudeneshavn og områdene innenfor. Det var sild over alt, og fiskerne sammenlignet innsiget med det som var på slutten av 1990-tallet.
Foto: Havforskningsinstituttet

Sårbarhetene er forskjellig for fisk som gyter pelagisk og de som gyter på bunnen. Pelagisk gytere som torsk er mer sårbare for forurensing fra overflaten enn bunngytere. Hummere er bunnlevende og vandrer lite. Hummer er derfor sårbare for endringer i bunnforhold.

Karmøyfeltet er ikke blant de aller viktigste områdene for sjøfugl. Når sjøfuglene samles i store flokker i områder hvor det også pågår et aktivt fiske, er det likevel potensial for direkte konflikter mellom fiskerier og næringssøkende sjøfugl, med bifangst av sjøfugl i fiskeredskaper som konsekvens.

Tabell 2.10 Aktuelle påvirkningsfaktorer på viktige miljøverdier i SVO 3 Karmøyfeltet

Påvirkningsfaktorer	Viktige miljøverdier
Fysisk påvirkning på havbunnen	
Tråling	Sild (egg), reker
Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	
Miljøgifter	Sildeegg og -larver
Annen forurensning	
Oljeutslipp	Sildeegg og -larver
Biologisk påvirkning	
Fiske	Sild, reker

2.3.4 Boknafjorden/Jærstrendene

SVO 4: Hekke-, beite-, myte-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl. Kasteområde for kobbe.

Miljøverdier

Jærstrendene er særegent område med store grunne partier med sand- og steinbunn. Området preges av stor fysisk dynamikk pga. bølger og strøm og utgjør et krevende miljø for en spesialisert fauna. Det er flere verneområder: Jærstrendende landskapsvernområde og dyrefredningsområde, Kjørholmane naturreservat, Heglane og Eime dyrefredningsområde. Jærstrendende landskapsvernområde er foreslått utvidet noe utover i forbindelse med marin verneplan. Verneverdiene er bl.a. knyttet til bunn og bunnorganismer i disse spesielle naturtypene. Jærstrendene er det eneste større område med sand sør for Møre og Romsdal, og er også viktig fordi det representerer en overgangssone mellom Skagerrak subprovins og Vestnorsk subprovins.

Boknafjorden/Jærstrendene utgjør et krevende miljø på grunn av bølger og strøm (fysisk dynamikk) for en spesialisert fauna. Området er også et fødeområde for selarten steinkobbe. Foto: Eirik Grønningsæter, WildNature.no

Vernede kystområder, våtmark- og myrreservat på Jæren utgjør et samlet regionalt natursystem under navnet Jæren våtmarkssystem med internasjonal status som RAMSAR-område, etter Ramsarkonvensjonen (Convention on Wetlands of International Importance).

Området har stor geomorfologisk og økologisk variasjon, fra åpne sjøareal i vest, via grunne tareskogsområder, tarerike strender, sanddynesystem til næringsrike innsjøer og myrer i øst. Sanddynene er av internasjonal verdi. Tusenvis av vadefugl hviler og har matsøk langs strendene under trekkperiodene. Spesielt myrsnipe, dvergsnipe, polarsnipe, heilo, tundralo og vipe er blant de mer vanlige artane, i tillegg til et enormt tall som trekker forbi området. Både

under trekk og vinterstid kan svært mange rovfugl observeres, som jaktfalk, vandrefalk, hønsehauk and sivhauk.

Vekstforholdene for tare i Skagerrak er annerledes enn på Vestlandet. Plantene er mindre og tareskogen er derfor ikke så velutviklet. Jærstrendene danner et overgangsområde mellom disse sonene med ulike vekstbetingelser. Et referanseområde uten taretråling er foreslått i forslaget til verneplanen for Jærstrendene

Nord for og i forbindelse med Jærstrendene ligger Boknafjorden med fredningsområdene Heglane og Heime, som er viktige sjøfuglområder. Et flertall av fugleartene er redusert i bestand etter 1990, og det er registrert en særlig stor tilbakegang av artene fiskemåke, lunde, tyvjo og samt av begge terneartene. Det er også en stor reduksjon i sildemåkebestanden. Videre er det registrert en økning i hekkebestandene av artene havhest, toppskarv og storskarv (underarten mellomskarv).

Tabell 2.11 Verdier og funksjoner gjennom året, SVO 4 Boknafjorden/Jærstrendene

	Vinter	Vår	Sommer	Høst
Fugl	overvintring	hekking, beiting,	hekking, myting	myting, trekk
	beiting	trekk	beiting	beiting
Pattedyr	beiting	beiting	kasting (steinkobbe)	kasting (havert)

Sårbarhet

Området er sårbart for påvirkninger som kan svekke de verdiene som er årsaken til at området er valgt ut som verdifullt område; verdier: hekke-, beite-, myte-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl, kasteområde for kobbe.

Stortare er en nordlig art (som navnet *Laminaria hyperborea* antyder) som vokser best ved kjølige temperaturer. Høy sommertemperatur kan være en faktor som påvirker vekst og utvikling av tare negativt. Eventuell klimaendring vil kunne påvirke vekst og utbredelse av tare og tareskog. Denne er viktig som naturtype og som habitat for fisk og dermed beiteområde for fugl. På grunn av tilførsel fra den nordgående kyststrømmen fra Skagerrak, er området relativt høyt belastet med hensyn til både næringssalter og miljøgifter. Forekomstene av toppskarv på øyene utenfor Jærstrendene kvalifiserer til høy sårbarhet.

Tabell 2.12 Sårbarheten gjennom året, vurdert etter skala ingen - lav - middels - høy for SVO 4 Boknafjorden/Jærstrendene inndelt på de økologiske sjøfuglgruppene

Økologisk sjøfuglgruppe	Sommer	Høst	Vinter
Pelagisk dykkende	Lav	Lav	Lav
Pelagisk overflatebeitende	Lav	Lav	Middels
Kystbundne dykkende	Høy	Høy	Høy
Kystbundne overflatebeitende	Middels	Lav	Lav
Samlet	Høy	Høy	Høy

Ut i fra verdienes forekomst, kvalitet og tilstedeværelse i tid og rom er området sårbart for flere menneskelige påvirkningsfaktorer.

Tabell 2.13 Aktuelle påvirkningsfaktorer på viktige miljøverdier i SVO 4 Boknafjorden/Jærstrendene

Påvirkningsfaktorer	Viktige miljøverdier
Fysisk påvirkning på havbunnen	
Taretråling	stortare, ærfugl, toppskarv, teist
Andre fysiske påvirkningsfaktorer	
Bifangst	lomvi, alke, ærfugl, skarver
Forstyrrelser i hekke- og mytetida Inngrep i strandsonen, grusuttak Vindenergi	ærfugl, toppskarv, storskarv spesiell naturtype, mangfold, strand, landskap alkefugler, marine dykkender, lommer og dykkere
Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	
Miljøgifter	Strandhabitater, måker
Annen forurensning	
Oljeutslipp	Strandhabitater, Pelagisk dykkende fugl: lomvi, lunde, lommer, skarver, ender Kystbundne dykkende fugl: ærfugl, skarver
Utslipp/tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	
Kloakk og landbruk fra land	Strandhabitater, ærfugl, skarv, gråmåke, sildemåke
Biologisk påvirkning	
Næringskonkurranse	lomvi, alke, krykkje, gråmåke, sildemåke
Fremmede arter (mink)	krykkje, fiskemåke, hettemåke, terner

2.3.5 Listastrendene

SVO 5: Landskapsvernområde, spesiell naturtype, fugler

Miljøverdier

Listastrendene (figur 2.3) er klassifisert som landskapsvernområde og er dessuten et svært viktig fugleområde. Det er et typeområde for sanddynelandskap med interessant sanddynevegetasjon. Overgang fra steil klippekyst og heiområder til rullesteinstrender og sletteområde. Eldste kjente endemorene i Norge. Strandvoller. Rullesteinsflora. Krevende sumpvegetasjon. Stort antall gravrøyser og andre fornminner i søndre del.

Området er likt Jærkysten. Stort antall fugl i antall og arter i alle deler av året. Grågås (trekk), store ansamlinger, sjøorre (overvintring) horndykker, rødstilk (hekking) og sildemåke (hekking).

Tabell 2.14 Verdier og funksjoner gjennom året, SVO 5 Listastrendene

	Vinter	Vår	Sommer	Høst
Fugl	overvintring	beite, trekk	beite	beite, trekk

Sårbarhet

Ut i fra verdienes forekomst, kvalitet og tilstedeværelse i tid og rom er området sårbart for flere menneskelige påvirkningsfaktorer.

Tabell 2.15 Sårbarheten gjennom året, vurdert etter skala ingen - lav - middels - høy for SVO 5 Listastrendene på de økologiske sjøfuglgruppene

Økologisk sjøfuglgruppe	Sommer	Høst	Vinter
Pelagisk dykkende	Ingen	Lav	Middels
Pelagisk overflatebeitende	Ingen	Lav	Lav
Kystbundne dykkende	Middels	Middels	Høy
Kystbundne overflatebeitende	Høy	Middels	Høy
Samlet	Høy	Middels	Høy

Tabell 2.16 Aktuelle påvirkningsfaktorer på viktige miljøverdier i SVO 5 Listastrendene

Påvirkningsfaktorer	Viktige miljøverdier
Fysisk påvirkning på havbunnen	
Taretråling	stortare, ærfugl, toppskarv, teist
Andre fysiske påvirkningsfaktorer	
Bifangst	lomvi, alke, ærfugl, skarver
Forstyrrelser i hekke- og mytetida Inngrep i strandsonen, grusuttak Vindenergi	ærfugl, toppskarv, storskarv på spesiell naturtype, mangfold, strand, landskap alkefugler, marine dykkender, lommer og dykkere
Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	
Miljøgifter	strandhabitater, måker
Annen forurensning	
Oljeutslipp	Strandhabitater, Pelagisk dykkende fugl: lomvi, lunde, lommer, skarver, ender Kystbundne dykkende fugl: ærfugl, skarver
Utslipp/tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	
Kloakk og landbruk fra land	strandhabitater, ærfugl, skarv, gråmåke, sildemåke
Biologisk påvirkning	
Næringskonkurranse	lomvi, alke, krykkje, gråmåke, sildemåke
Fremmede arter (mink)	krykkje, fiskemåke, hettemåke, terner

Listastrendene (SVO 5) er et viktig område for sjøfugl under trekk- og overvintringsperiodene, og har et mangfold av naturtyper. Foto: Anne Lene Brungot, Statens strålevern

2.3.6 Siragrunnen

SVO 6: gyteområde for norsk vårgytende (NVG) sild, retensjonsområde

Miljøverdier

Siragrunnen er et retensjonsområde som gir gode nærings- og gyteforhold for flere arter av fisk og fungerer som samlingsplasser for drivende egg, larver og yngel. Dette kan igjen gjøre området attraktivt for predatorer som sjøfugl og sjøpattedyr.

Siragrunnen er et stort gruntvannsområde på ca 6 km x 12 km og dyp 10–40m et par kilometer fra kysten, mellom Lista og Egersund. Den viktigste verneverdien i området er at dette har vært og igjen kan bli en gyteplass for norsk vårgytende sild (her vist sammen med makrellstim). Foto: Anette Karlsen, Havforskningsinstituttet

Den viktigste verneverdien for Siragrunnen er at dette har vært og igjen kan bli en viktig gyteplass for NVG sild. Silda ser ut til å foretrekke å gyte i områder med kvasi-stasjonære virvler slik som på Siragrunnen. Silda gyter på bunnen og er avhengig av et spesielt bunnsubstrat for å gyte – vanligvis fra grov grus til stein. De strenge kravene til

bunnsubstrat gjør at gytingen skjer i små adskilte områder og at silda ikke uten videre kan finne nærliggende alternativer.

Egg og seinere larver av NVG sild kan finnes i utredningsområdet fra februar til mai. Larvene er fordelt over store områder, men typisk er transporten raskere over dype områder og oppholdstiden lengre over kystbanker som Siragrunnen, der larvekonsentrasjon kan være høy. Det er derfor viktig for overlevelsen til larvene at det er tilstrekkelig med mat her.

Siragrunnen regnes som et av de viktigste områdene for hummer i regionen (stor verdi).

Dypvannsreke har tilhold i de dypere havområdene rundt Siragrunnen, men selve grunnen er ikke viktig for disse. Siragrunnen er leveområde for en rekke kommersielt viktige fiskearter, som makrell, sei, hyse, lange, lyr, og lysing.

Selve Siragrunnen har små kvaliteter som sjøfuglområde, men benyttes som næringsområde for sjøfuglkoloniene på Fokksteinane naturreservat og er relativt nær sjøfuglområdene på Listastrendene. Siragrunnen inngår også i det generelle utbredelsesområdet til flere rødlisteartede sjøpattedyr. Det er likevel ikke registrert noen kaste- eller hårfellingsplasser for sel i området og verdien av Siragrunnen for marine pattedyr vurderes som liten.

Tabell 2.17 Verdier og funksjoner gjennom året, SVO 6 Siragrunnen

	Vinter	Vår	Sommer	Høst
Fisk		gyting NVG sild	beite/oppvekst for	
			larver (NVG)	

Sårbarhet

Både som egg festet på bunnen og som passivt drivende sildelarver er silda sårbare for påvirkninger. NVG sild gyter ved bunnen og er i denne fasen sårbare for fysisk påvirkning av bunnsubstratet de er avhengig av for å gyte. Sårbarheten til NVG sild i forhold til en påvirkning er sterkt sesongavhengig. De er mest sårbare i egg og larvestadiet. Norsk vårgytende sild gyter, som navnet sier, om våren, så de er mest sårbare på denne årstiden.

Sårbarhetene er forskjellig for fisk som gyter pelagisk og de som gyter på bunnen. Pelagisk gytere som torsk er mer sårbare for forurensing fra overflaten enn bunngytere. Hummere er bunnlevende og vandrer lite. Hummer er derfor sårbare for endringer i bunnforhold.

Siragrunnen er ikke blant de aller viktigste områdene for sjøfugl. Når sjøfuglene samles i store flokker i områder hvor det også pågår et aktivt fiske, er det likevel potensial for direkte konflikter mellom fiskerier og næringssøkende sjøfugl, med bifangst av sjøfugl i fiskeredskaper som konsekvens. Videre kan Siragrunnens betydning som næringssøksområde for sjøfugl fra nærliggende viktige områder bli forringet ved større påvirkninger.

Tabell 2.18 Aktuelle påvirkningsfaktorer på viktige miljøverdier i SVO 6 Siragrunnen

Påvirkningsfaktorer	Viktige miljøverdier
Fysisk påvirkning på havbunnen	
Tråling etc.	Sild, (egg), hummer
Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Pelagiske fiskeegg og larver (sild, makrell, hyse, sei, lange, lyr og lysing)
Miljøgifter	
Annen forurensning	Pelagiske fiskeegg og larver (sild, makrell, hyse, sei, lange, lyr og lysing)

Påvirkningsfaktorer	Viktige miljøverdier
Oljeutslipp	
Biologisk påvirkning	
Fiske	Sild, annen fisk, hummer

2.3.7 Transekt Skagerrak

SVO 7: Representativt område for Skagerrak, mangfold av naturtyper, landskap, kulturhistorie, geologi, fugleliv

Miljøverdi

Verneformålet i forslaget til marin vernplan for Transekt Skagerrak er å ta vare på det undersjøiske landskapet (sjøbunnen) med tilhørende plante- og dyreliv, som et representativt utvalg for Skagerrak, og med den store spennvidden i naturtyper og særegne kvaliteter som finnes. Foreslått vernet under marin verneplan.

Transekt Skagerrak utgjør et representativt tverrsnitt av Skagerrakkysten fra tidevannssonen og ut til dyprenna i Skagerrak, og inkluderer en stor spennvidde i naturforhold. Området omfatter tidevannssonen, tangbeltet, ålegrasenger, bløtbunn og hardbunn med tare og koraller. Foto: Sondre Ski

Transekt Skagerrak går ut fra Skagerrakkysten mellom nordspissen av Tromøya i Arendal kommune og sørover til Ruakerkilen på Fevik i Grimstad kommune i Aust-Agder fylke. Transektet strekker seg fra kystlinjen utaskjærs, stedvis inkludert tidevannssonen, og ut forbi 12 nautiske mil grensen, til områder med dyp på ca 600 m i Norskerenna.

Transekt Skagerrak utgjør et representativt tverrsnitt av Skagerrakkysten fra tidevannssonen og ut til dyprenna i Skagerrak, og inkluderer en stor spennvidde i naturforhold. Området omfatter tidevannssonen, tangbeltet, ålegrasenger, bløtbunn og hardbunn med tare og koraller. Det omfatter også endemorenen Raet som går gjennom området, og områder med

brakkvansgradienter utenfor utløpene av Nidelva. Kystområdene spenner fra lune farvann inne mellom øyer og skjær og i beskyttede viker til sterkt eksponert ytre kyst i den relativt smale skjærgården her. Området er godt undersøkt og har et mangfoldig og rikt plante- og dyreliv. Naturverdiene omfatter viktige lokaliteter for biologisk mangfold under vann (planter, dyr og eventuelt andre organismegrupper), herunder også undersjøisk landskap og verdifull geologi. I hele området finnes spor etter en sterk sjøfartstradisjon. Det er registrert ca. 40 vrak rundt Tromøya og potensialet for flere vurderes som meget høyt. Området faller sammen med 4 av de prioriterte marinarkeologiske områdene.

Innenfor foreslåtte Transekt Skagerrak er det per i dag flere områder som allerede er vernet etter naturvernloven. De to viktigste verneområdene er Raet og Hasseltangen landskapsvernområder. Innenfor det aktuelle transektet ligger også tre naturreservater som er vernet for å ta vare på sjøfugler. Fra juli 2006 er det etablert bevaringsområde for hummer i et avgrenset sjøområde utenfor Havforskningsinstituttets stasjon i Flødevigen.

Foreløpige restriksjoner for å ivareta miljøverdier (oppstartsmeldingen til verneprosessen)

- Inngrep i bunnen bør unngås, gjelder installasjoner, fyllinger, skjellsanduttak
- Holde lave utslipp fra land
- Utslipp av kjølevann fra land er ikke tillatt
- Havbruk tillatt med unntak av i referanseområder
- Bunnfisktrål, krepsetrål og reketrål tillatt, unntas i referanseområder

Sårbarhet

Det egenartende natur- og kulturlandskapet inkludert vegetasjonen og kvartærgeologiske forekomster vil kunne være sårbart for aktiviteter som påvirker sjøbunnen direkte fysisk (graving, bygging, bunntråling mm). I deler av området er det hekkeplasser for sjøfugl. Egg, larver og ungfisk av ulike arter kan være sårbare for direkte påvirkning fra fiskerier. Hele det foreslåtte området er oppgitt å være fiskeområde. Flere ulike fiskerier finnes og disse overlapper delvis arealmessig i sonen. Det er en rekke kaste- og låssettingsplasser innenfor den foreslåtte grensen. Fritidsfisket har økt i omfang.

Tabell 2.19 Påvirkningsfaktorer på viktige miljøverdier i SVO7 Transekt Skagerrak

Påvirkningsfaktorer	Viktige miljøverdier
Fysisk påvirkning på havbunnen Fiske, slepende redskap	tare, koraller,øvrig bunnhabitat
Andre fysiske påvirkningsfaktorer	
Utfylling, mudring	Strand og bunnhabitater
Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Bunnhabitater, strandsone, ålsegrasenger
oljeutslipp	
Utslipp/tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	
Kloakk	Sjøfugl, strandsone, plakton, fisk
Biologisk påvirkning	
Fiske	Artene det fiskes på

2.3.8 Ytre Oslofjord

SVO 8: Hekke-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl. Verdens største kjente innenkjærs korallrev.

Miljøverdi

I ytre delen av Oslofjorden ligger et ganske konsentrert område av større verneområder. *Ormø–Færder* er et landskapsvernområde hvis formål er å ta vare på et nasjonalt viktig skjærgårdsavsnitt i Oslofjorden, levested for en rekke sjeldne og truede plante- og dyrearter, og fugleliv samt friluftsliv. Formålet med fredningen av området Mølen er å verne om et rikt og interessant fugleliv og bevare et viktig trekk- og overvintringsområde for vannfugl, spesielt av hensyn til overvintrende dykkender. *Ytre Hvaler nasjonalpark*, Norges første marine nasjonalpark, ligger i Hvaler og Fredrikstad kommuner i Østfold. Området har spesielle marine egenskaper pga. Glommas utløp og en meget variert undersjøisk topografi og bunnforhold. Dette gjør at Ytre Hvaler inneholder et stort mangfold av marine naturtyper både på grunt og dypt vann. Med bløtbunn, rike tareskoger og koraller innehar nasjonalparken et komplett økosystem under vann. Nasjonalparken grenser til *Kosterhavets nationalpark* på svensk side. De to nasjonalparkene vil fremstå som ett stort verneområde med fokus på den marine naturen og kystlandskapet.

Ytre Oslofjord omfatter blant andre verneområdene Ormø-Færder og Ytre Hvaler nasjonalpark. Her finnes hekke-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl. Ytre Hvaler har verdens største innenskjærs korallrev.
Foto: Anne Brungot, Statens strålevern

I verneformålet inngår vern av korallrevene i en dyprenne like utenfor øya Tisler. Dette er et av verdens største innenskjærs kaldtvanns-korallrev, men ble først oppdaget sommeren 2002. Forekomstene av koraller med assosiert fauna og funn av andre sjeldne dyrearter gjør området unikt i internasjonal sammenheng. Forekomster av tareskog, ålegras og bløtbunnsstrender vurderes å representere naturområder av stor verdi.

Hele området Ytre Oslofjord er et viktig hekke-, trekk-, og overvintringsområde for sjøfugl. Deler av området er dessuten viktige for sel. Viktig vinterstid for siland og ærfugl.

Restriksjoner gjennom verneforskriften

- Deler av området er vernet som nasjonalpark. Verneforskriften omfatter:
- Ikke tillatt med akvakultur, fysiske inngrep som mudring, sanduttak, fylling, bygging
- Restriksjoner på slepende redskap langs bunnen i en av sonene,
- Dyrelivet skal ikke forstyrres, jakt og fangst ikke tillatt i en av sonene,
- Ferdselsforbud mht til sjøfugl i deler av området; 15. april t.o.m. 15. juli
- Ferdselsforbud mht til sel i andre deler av området; 15. april t.o.m. 15. juli

Tabell 2.20 Verdier og funksjoner gjennom året, SVO 8 Ytre Oslofjord

	Vinter	Vår	Sommer	Høst
Fugl	Overvintring	Hekking	Hekking, beite	Trekk, beite
	beite	Beite, trekk		
Sel (steinkobbe)	beite	beite	kasting	beite

Sårbarhet

Området er sårbart for påvirkninger som kan svekke de verdiene som er årsaken til at området er valgt ut som verdifullt område; Hekke-, trekk-, og overvintringsområde for sjøfugl. Verdens største kjente innaskjærs korallrev. Og med supplering; viktighet for biologisk mangfold, kobling mellom marint og terrestrisk miljø, spesielle oseanografiske eller topografiske forhold.

Forekomstene av ærfugl i ytre Oslofjorden er nasjonalt viktig, og arten er sårbar for en rekke påvirkningsfaktorer. Det er ærfuglbestanden som slår ut for dette området i alle sesonger. Makrellterne, som i Norge er rødlistet som sårbar (VU), er også en viktig KO-art i Nordsjøen og Skagerrak, spesielt i utløpet av Oslofjorden. Gråmåke, svartbak og fiskemåke er viktige arter utenom hekkesesongen. Fiskemåke er rødlistet som nær truet (NT) i Norge, og betydelige mengder av den norske bestanden overvintrer i dette havområdet. Sårbarheten for denne arten er likevel vurdert som begrenset. Alkekonge er viktig område i område 8 på høsten, og definerer området som middels sårbart sammen med forekomster av lomvi. På vinteren er området viktig for bl.a. britiske lomvi, hvor arten ikke er rødlistet, men sannsynligvis også for de sørlige forekomstene i Norge, der arten har vært i en langvarig tilbakegang og rødlistet som kritisk truet (CR). Området er derfor definert med høy sårbarhet.

Tabell 2.21 Sårbarheten gjennom året, vurdert etter skala ingen - lav - middels - høy for SVO 8 Ytre Oslofjord inndelt på de økologiske sjøfuglgruppene. Kilde: Norsk institutt for naturforskning

Økologisk sjøfuglgruppe	Sommer	Høst	Vinter
Pelagisk dykkende	Ingen	Middels	Middels
Pelagisk overflatebeitende	Ingen	Ingen	Ingen
Kystbundne dykkende	Høy	Høy	Høy
Kystbundne overflatebeitende	Høy	Lav	Lav
Samlet	Høy	Høy	Høy

Tabell 2.22 Påvirkningsfaktorer på viktige miljøverdier i SVO 8 Ytre Oslofjord

Påvirkningsfaktorer	Viktige miljøverdier
Fysisk påvirkning på havbunnen	
Taretråling, fiske bunnslepende	tare, korallrev
Andre fysiske påvirkningsfaktorer	
Bifangst	lomvi, alke, ærfugl, skarver
Forstyrrelser i hekke- og mytetida Fylling, mudring Vindenergi	ærfugl, toppskarv, storskarv strand- og bunnhabitater måker, strand- og bunnhabitater
Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	
Miljøgifter	Måker
Annen forurensning	
Oljeutslipp	Strandhabitater, Pelagisk dykkende fugl: lomvi, lunde, lommer, skarver, ender Kystbundne dykkende fugl: ærfugl, skarver. Ender Koraller, ålegrasenger
Utslipp/tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	
Kloakk og landbruk fra land	mangfold strand, ålegrasenger, ærfugl, skarv, gråmåke, sildemåke
Biologisk påvirkning	
Næringskonkurranse	lomvi, alke, krykkje, gråmåke, sildemåke
Fremmede arter (mink)	krykkje, fiskemåke, hettemåke, terner

2.3.9 Skagerrak

SVO 9: Myte- og overvintringsområde for sjøfugl.

Hele Nordsjøen er viktig for sjøfugl, særlig på høst og vinter. For åpent hav er det ikke så enkelt og kanskje heller ikke riktig å avgrense særlig verdifulle områder ut fra viktighet for sjøfugl, men noen områder peker seg likevel ut, som dette. Området rommer bl.a. en stor andel av den nasjonale bestanden av lomvi på sensommeren og vinteren. Lomvi er en kritisk truet art som i løpet av de siste årene har hatt dramatisk bestandsnedgang. De første lomviene kommer allerede i slutten av juli for å myte. I myteperioden mister de flygefjærene (håndsvingfjærene) og er flygeudyktige for 45–50 dager.

Tabell 2.23 Verdier og funksjoner gjennom året, SVO 9 Skagerrak

	Vinter	Vår	Sommer	Høst
Fugl	Overvintring,	Beiting	Myting, beiting	Myting, beiting
	beiting			

Sårbarhet

SVO-en er viktig for lomvi og (om høsten) alkekonge. På vinteren er området viktig for bl.a. britiske lomvi, sannsynligvis også for de kritisk truede sørlige forekomstene i Norge.

Tabell 2.24 Sårbarheten gjennom året, vurdert etter skala ingen - lav - middels - høy for SVO 9 Skagerrak, inndelt på de økologiske sjøfuglgruppene

Økologisk sjøfuglgruppe	Sommer	Høst	Vinter
Pelagisk dykkende	Ingen	Middels	Høy
Pelagisk overflatebeitende	Ingen	Lav	Lav
Kystbundne dykkende	Middels	Middels	Middels
Kystbundne overflatebeitende	Middels	Middels	Lav
Samlet	Middels	Middels	Høy

Mengden av sjøfugl som oppholder seg i området er svært stor. Det er likevel lagt vekt på de pelagisk beitende artene i denne sammenhengen, selv om området totalt sett, med de helt kystnære områdene, også har høy sårbarhet for kystnære, dykkende arter.

Tabell 2.25 Påvirkningsfaktorer på viktige miljøverdier i SVO 9 Skagerrak

Påvirkningsfaktorer	Viktige miljøverdier
Andre fysiske påvirkningsfaktorer	
Bifangst	lomvi
Vindkraft	alkefugl
Annen forurensning	
Oljeutslipp	pelagisk dykkende og beitende fugl
Biologisk påvirkning	
Næringskonkurranse	pelagisk dykkende og beitende fugl

2.3.10 Vikingbanken (tobisfelt)

SVO 10: Gyte og leveområde for tobis(havsil). Beiteområde for hval.

Miljøverdi

Tobisen overvintrer og gyter i området som er kritisk for tobisbestandens tilstand. Siden tobis er en nøkkelart i økosystemet er området viktig for store deler av økosystemet i Nordsjøen.

Som beskrevet i Arealrapporten er tobis (dekker flere arter sil, hvorav havsil er den viktigste her) svært stedbunnen og har begrenset mulighet til å flytte på seg etter at den som yngel har funnet et passende område å bunnslå seg på. Dette skyldes at artsgruppen er nedgravd i sanden store deler av året og at den har strenge krav til bunnsubstrat (grov sand), noe som sterkt begrenser utvalget av egnede områder.

Tobis er et viktig bindledd i økosystemet i Nordsjøen ved at den spiser små dyreplankton og deretter selv blir mat for en lang rekke arter av fugl, sjøpattedyr og fisk. I tillegg finnes tobis tradisjonelt i store mengder og har et høyt energiinnhold (mye fett). Tobis er også en kommersielt viktig fiskebestand med landinger på over 1 million tonn de beste årene. Bestanden er nå kraftig redusert, noe en antar skyldes en kombinasjon av høyt fiskepress, dårlige naturgitte miljøforhold for tiden, og andre påvirkningsfaktorer inkludert habitatsforringelse gjennom påvirkninger av lokale bunnforhold der tobisen graver seg ned.

Lav tobisbestand betyr også at de som spiser tobis får mindre mattilgang, og dette kan være en medvirkende årsak til at flere fiskearter i Nordsjøen (som torsk) for tiden har lav rekruttering og vekst, samt at flere arter av sjøfugl og sjøpattedyr har problemer. Disse artene er derfor

delvis direkte påvirket av tilstanden i disse SVOene, da de til dels holder seg der, men vel så viktig er den indirekte effekten via områdenes betydning for tobis.

Tobisbestanden er kraftig redusert. Lav tobisbestand betyr også at de som spiser tobis får mindre mattilgang, og dette kan være en medvirkende årsak til at flere fiskearter i Nordsjøen (som torsk) for tiden har lav rekruttering og vekst, samt at flere arter av sjøfugl og sjøpattedyr har problemer. Foto: Nils Aukan, UWPhoto

Sjøfugl

Tilstanden til en rekke sjøfuglearter rundt Nordsjøen er svært alvorlig med mislykket hekking flere år på rad. Spesielt er arter som spiser små stimfisker som tobis hardt rammet. Dette gjelder både krykkje, makrellterne, lomvi og lunde. I norske rødlistevurderinger er lomvi klassifisert som kritisk (CR) og lunde som sårbar (Vu). Krykkje, som regnes for å være en utpreget tobisspesialist, har nå kun en tredel av bestanden for 25-30 år siden. I siste rødlisten 2010 ble den klassifisert som sterkt truet (EN). Krykkje er studert på Shetland i perioden 1986-2004 og det er vist en tett sammenheng mellom overlevelse hos krykkje og størrelsen til tobisbestanden som ungene fores med. Makrellternen, en annen overflatebeitende art, er vurdert som nær truet (NE) og er nærmest blitt borte fra Sør-Norge som hekkefugl.

Siden fuglefjellsartene har stor aksjonsradius, vil Vikingbanken kunne være beiteområder for viktige bestander av pelagiske sjøfugl, spesielt da med tanke på koloniene på Runde og de to lundekoloniene i Sogn- og Fjordane (Einevarden og Vestesteinen). Diettanalyse viser at tobis var viktig diett for lunde, blant annet for kolonien på Runde, i perioden 1979-1983.

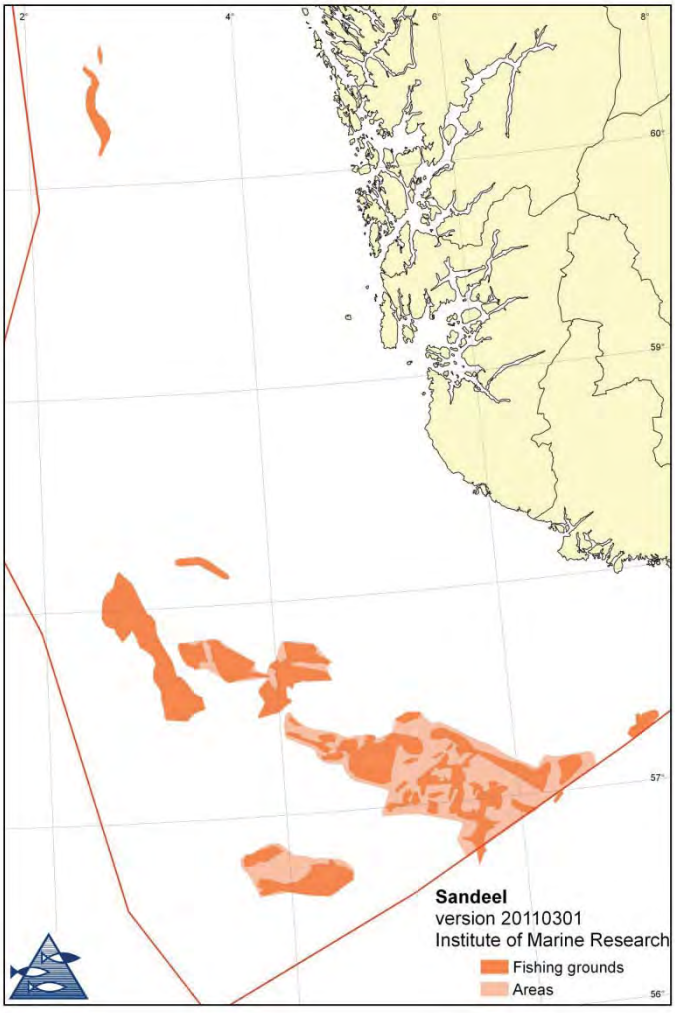
Hval

Tobis er et viktig byttedyr for flere marine pattedyr, og Vikingbanken kan derfor være viktig også for noen hvalarter. Det er vist at havsilbestandens størrelse kan innvirke på overlevelse til nise (*Phocoena phocoena*) som spiser fisk lavt på næringskjeden. Også sesongsmessig

fordeling av nordlig vågehval (*Balaenoptera acutorostrata*; Figur 2.5) utenfor Skottlands vestkyst ser ut til å være relatert til tilgjengeligheten av byttedyr som havsil og sild.

Tabell 2.26 Verdier og funksjoner gjennom året, SVO 10 Vikingbanken (tobisfelt)

	Vinter	Vår	Sommer	Høst
Fisk (tobis)	Overvintring nedgravd i sand			Overvintring nedgravd i sand
	Gyting ved nyttår			



Figur 2.6 De viktigste fiskeområdene og gyte/overvintringsområder for tobis i norsk sone av Nordsjøen. Basert på offisielt kart "version 20110301" ved Elin Hjelset, NMD, Havforskningsinstituttet

Sårbarhet

Tobis

Tobis er, fordi den er meget stedbunden på grunn av sine strenge krav til bunnsubstrat, spesielt sårbar for kjemisk forurensing og andre forstyrrelser av habitatet.

Tobis har på mange måter mer til felles med fastsittende og lite bevegelige bunnlevende organismer enn med typiske fiskearter m.h.p. sårbarhet. Menneskelig aktivitet som medfører utslipp av stoffer som ikke finnes naturlig i særlige grad, samt støy i og i nærheten av tobishabitater vil derfor sannsynligvis ha en direkte negativ effekt på tobis og dermed en indirekte negativ effekt på økosystemet. Dersom nedgravd tobis forstyrres på en eller annen måte slik at den svømmer opp av sanden vil dødeligheten i tillegg øke som følge av økt predasjon. Som følge av dette er SVO 10 (og SVO 11) kritisk viktig habitatområde for tobis. Alle former for aktivitet som forurenser eller som påvirker havbunnen i disse gyteområdene kan påvirke tobisen negativt. Dette gjelder arealbruk som endrer sammensetning av kornstørrelse i sedimentene, lokale strømforhold, reduserer oksygeninnhold i vannet/sedimenter, tilfører miljøgifter i sedimentene eller på annet vis reduserer kvalitet og areal med egnet bunnsubstrat. Da tobisen i svært liten grad kan etablere seg andre steder enn i disse SVOene, så er arealene med gytefelt i praksis uerstattelige ressurser og tap av habitat som følge av bebygging eller at sedimentene blir endret, vil kunne gi irreversible effekter. Det

er vist at også effekten av temporær påvirkning (fra fiskeri) kan føre til at det tar lang tid før lokale bestander bygger seg opp igjen.

Risiko for skade kan kobles til tobisens adferd og egenskaper:

- de er sterkt aggregerte så vel i vannsøyle som når de er nedgravd i bunnen
- de gyter aggregert i tid og rom innenfor lokale gytefelt
- eggen klebes til bunnen, og etter klekking vil også larver og yngel opptre i store tettheter
- de har spesielle tilpasninger til å være nedgravd – noe som kan gi økt risiko ved arealinngrep og eksponering for skadlige stoffer samt påførte lave oksygennivåer ved bunnen
- Dersom den lokale gytebestanden blir for liten vil rekolonisering kunne ta svært lang tid dersom det ikke kommer larver med havstrømmene. Dersom produksjonen av larver fra en del av et gytefelt blir svekket vil også nedstrøms nærliggende gytefelt som normalt eller av og til får et bidrag av larver med havstrømmen, få økt sårbarhet dersom denne tilførselen blir borte.

Sjøfugl og hval

Arter som har tobis som en viktig del av fødegrunnlaget er indirekte sårbare for de negative påvirkninger på tobis beskrevet over.

Tabell 2.27 Påvirkningsfaktorer på viktige miljøverdier i SVO 10 Vikingbanken

Påvirkningsfaktorer	Viktige miljøverdier
Fysisk påvirkning på havbunnen	
Fiske med bunnslepende redskap Arealbeslag, nedslamming	Endring av bunnsubstrat for tobis
Andre fysiske påvirkningsfaktorer	
Støy i sjø	Tobis, gytefelt
Annen forurensning	
Oljeutslipp	Tobislarver
Biologisk påvirkning Fiske	Tobisbestanden, indirekte på sjøfugl og hval

2.3.11 Tobisfelt

Som for SVO 10 (beskrevet over), med unntak av at betydningen av SVO 11 for fuglesfjellsartene er *ingen/liten* pga. lang avstand fra hekkekoloniene.

Tobis er også en kommersielt viktig fiskebestand med landinger på over 1 million tonn de beste årene. Vikingbankene er viktige beiteområder for hvalarter som vågehval som spiser tobis. Foto: Tore Johannessen, Havforskningsinstituttet

Tabell 2.28 Påvirkningsfaktorer på viktige miljøverdier i SVO 11 Tobisfelt

Påvirkningsfaktorer	Viktige miljøverdier
Fysisk påvirkning på havbunnen	
Fiske med bunnslepende redskap Arealbeslag, nedslamming	Endring av bunnsubstrat for tobis
Andre fysiske påvirkningsfaktorer	
Støy i sjø	Tobis, gytefelt
Annen forurensning	
Oljeutslipp	Tobislarver
Biologisk påvirkning Fiske	Tobisbestanden, indirekte på hval og sjøfugl

2.3.12 Makrellfelt

SVO 12: Gytefelt for makrell.

Miljøverdier

Nordsjømakrellen, en økologisk og kommersielt viktig fiskebestand, gyter i overflatelaget sentralt i Nordsjøen i mai - juli. Sammenlignet med bunngytere som sild og tobis er det pelagiske gytehabitatet til makrell vanskeligere å forutse fra år til år selv om man kjenner de

spesifikke kravene til temperatur og saltholdighet som de setter for å gyte. Lenge lå Ekofisk-området sentralt i gyteområdet, men hovedgytingen har siden tidlig på 1990 tallet forflyttet seg vestover slik at hovedgytefeltet nå stort sett ligger vest for Ekofisk (og delvis i britisk territorium). Hva som er årsaken til dette vet en ikke, men det kan for eksempel skyldes gytebestandens størrelse, alderssammensetning, oseanografi - klima, beiteforhold, vannkvalitet, forurensning, oljeaktivitet etc. Derfor vet en heller ikke om eller eventuelt når hovedgytingen vil forflytte seg motsatt vei igjen. Makrell gyter over et langt større område enn det som er definert her, kun det vi regner som viktigst ut fra informasjon om fordeling er tatt inn som SVO. Tabell 2.29 viser verdier og funksjoner gjennom året.

Makrell gyter og står svært nær havoverflaten. Dermed er den spesielt utsatt for forurensning i overflatelaget.
Foto: Rudolf Svensen, UWPhoto

Tabell 2.29 Verdier og funksjoner gjennom året, SVO 12 Makrellfelt

	Vinter	Vår	Sommer	Høst
Fisk (makrell)		gyting	gyting	

Sårbarhet

Makrell er en fiskeart som ofte står svært nær overflaten. Er derfor utsatt for forurensning i overflatelaget. Det antas at de er spesielt sårbare som egg og larver på gytefeltene. Tabell 2.30 viser påvirkningsfaktorer (de samme som i EUs havdirektiv) vurdert i forhold til mulig påvirkning på viktige miljøverdier i SVO 12.

Tabell 2.30 Påvirkningsfaktorer på viktige miljøverdier i SVO 12 Makrellfelt

Påvirkningsfaktorer	Viktige miljøverdier
Andre fysiske påvirkningsfaktorer	
Støy	Makrell, gytefelt
Forstyrrelser i gytetiden	
Annen forurensning	
Oljeutslipp	Makrell, særlig egg og larver
Biologisk påvirkning Fiske	Makrellbestanden

3 Miljøpåvirkninger for utredningsområdet ved dagens aktivitetsnivå (2011)

3.1 Petroleumsvirksomhet, normal aktivitet

3.1.1 Seismikk

Omfattende studier har vært gjennomført over flere år for å studere om seismisk data-innsamling kan skade fisk og pattedyr under reelle forhold. Grunnlaget for dette er at om fisken blir utsatt for seismisk støy under gyting og gytevandring kan dette påvirke gytesuksessen, noe som kan tenkes å ha effekt for bestanden. Praksis i dag for seismisk datainnsamling i petroleumssektoren er derfor at en søker å begrense datainnsamlingen til de tider på året og til de områder hvor det ikke foregår gyting eller gytevandring. Generelt tillates ikke seismisk datainnsamling ved større gytevandringer eller i gyteperioder, selv om det gjøres unntak. Det er gitt tidsbegrensninger for seismiske undersøkelser i utvinningstillatelser og undersøkelsestillatelser.

Når det gjelder direkte skader på fiskelarver og - egg, har tidligere forskning vist at skade kun forekommer innenfor den aller nærmeste omkrets, maksimum fem meter, rundt lydkilden. På denne bakgrunn er det konkludert med at de seismiske undersøkelsene, med dagens begrensninger, ikke medfører skade på bestandsnivå.

3.1.2 Utslipp til luft

Petroleumsvirksomheten bidrar med utslipp til luft, hovedsakelig fra forbrenningsprosesser for kraft- og varmegenerering både fra leting og produksjon. Fakling forsøkes holdt på et minimum og er betydelig redusert i forhold til tidligere år. Metoder for brønntesting av letebrønner er forbedret, og utslippene pr brønn er redusert. I 2010 kom rundt 70 prosent av CO2- og NOx-utslippene på norsk sokkel fra Nordsjøen.

3.1.3 Utslipp til sjø (produsert vann, tilsatte kjemikalier og borekaks)

Utslipp til vann består av ulike tilsatte kjemikalier som brukes i forbindelse med boring og produksjon samt naturlig forekommende stoffer i produsert vann. Arbeidet med utfasing av miljøfarlige tilsatte kjemikalier er kommet langt. Det vil imidlertid være enkelte sikkerhets-messige og tekniske utfordringer som krever fortsatt bruk og utslipp av miljøfarlige stoffer til sjø, også i årene som kommer. Produsert vann inneholder flere potensielt miljøskadelige stoffert i lave konsentrasjoner. Reduksjonene i utslipp av olje og naturlig forekommende stoffer i produsert vann har vært mindre enn forventet i forbindelse med nullutslippsarbeidet. OSPARs mål om å redusere oljeutslipp med 15 prosent er nådd. For PAH (polyaromatiske hydrokarboner) har det ikke vært noen endring av betydning i forhold til rapporterte tall i 2003. Utslippet av alkylfenoler har vært relativt stabilt siden 2003. Utslippene av tungmetaller fra petroleumsvirksomheten har vært stabile de siste ti årene, med unntak av kobber og nikkel som har gått ned.

Å unngå eller redusere vannproduksjonen er den miljømessig beste løsningen for å minimere utslipp av olje og kjemikalier i produsert vann. Dette er teknisk vanskelig og/eller kostnadskrevende for mange av de gamle feltene i Nordsjøen. Vannproduksjonen øker mot slutten av levetiden av feltene og vil derfor fortsatt være en påvirkningsfaktor i flere år framover. Resultater fra overvåking av eventuelle biologiske effekter av produsert vann har vist at effektene i hovedsak er lokale, men i enkelte tilfeller har det vært akkumulering av PAH og/eller påvirkning av organismer ut til 5 000 og 10 000 meter fra utslippstedet. Det er

gjennomført langtidsstudier med eksponering av torsk for alkylfenoler i fôr og for miljøfarlige stoffer som fins i produsert vann. Eventuell påvirkning på fiskebestanden er fortsatt usikker. Radioaktivitet i forbindelse med utslipp fra petroleumsaktivitetene har trolig liten eller ingen økologisk betydning.

I overvåkingsundersøkelser i Nordsjøen er det gjennomført målinger av oljerelaterte komponenter i fiskevev og måling av andre effektparametre som nyttes til petroleumsvirksomheten. Det er ikke funnet overkonsentrasjoner av NPD/PAH og alkylfenoler, og heller ikke tegn til østrogeneffekter på torsk (ikke undersøkt for sei og hyse). Det er imidlertid funnet forhøyde konsentrasjoner av metabolitter for PAHer i galle og DNA-påvirkning hos hyse fra områder med høy petroleumsaktivitet. Det er vanskelig å identifisere kildene direkte ut fra effektmønsteret i fisken, men både PAH-metabolitter i galle og stoffer som kan påvirke DNA fins i produsert vann og i tidligere utslipp av oljeholdig borekaks.

Utslipp av oljeforurenset borekaks ble forbudt i 1991. Resultatet av dette er at forurensningen har avtatt betydelig. Oljeforurenset havbunn rundt feltene i Nordsjøen strekker seg i gjennomsnitt mindre enn 1 km2 fra feltet. Samlet kontaminert sedimentareal rundt innretningene i norsk del av Nordsjøen utgjør i dag ca 90 km2, som er lite i forhold til det totale sokkelarealet.

Det slippes imidlertid ut store mengder borekaks med vannbaserte borevæsker. I dette inngår det ikke miljøfarlige kjemikalier, men nedbrytning av organiske stoffer kan gi midlertidige anoksiske forhold på bunnen. Videre vil borekaksutslippene dekke til havbunnen innenfor en mindre radius (normalt rundt 100-150 meter) fra brønnen og slå ut den faunaen som lever i og på sedimentet i dette området. Mange arter av bunndyr kan raskt reetablere seg, men for arter med lang levetid, som koraller og svamper, kan slik fysisk skade eller nedslamming føre til at de blir borte i lang tid. Det er derfor et myndighetskrav at operatørene undersøker havbunnen før boring i nye områder hvor faunaen er ukjent og i områder hvor det er kjent at det finnes sårbare habitater. I slike områder kan det stilles krav om at borekaks ikke slippes ut eller ledes til områder som er mindre sårbare.

Petroleumsvirksomheten innebærer tekniske installasjoner på havbunnen og opp over havoverflata og dermed en fysisk påvirkning som lokalt kan endre kvalitet og tilgang på habitater. Installering av konstruksjoner på havbunnen, som bunnrammer og rørledninger, gir fysiske forstyrrelser som kan påvirke bunnsedimenter og de organismene som lever i og på sedimentet. Påvirket areal vil være begrenset til installasjonenes umiddelbare nærhet.

3.2 Skipstrafikk, normal aktivitet

3.2.1 Utslipp

Skipsfartens utslipp til sjø og luft reguleres av den internasjonale konvensjonen om forhindring av marin forurensning fra skip (MARPOL 73/78). De ulike vedleggene (I-V) til MARPOL inneholder regler om hindring av forurensing fra henholdsvis olje, skadelige flytende stoffer i bulk, skadelige forurensende stoffer i pakket form, kloakk og søppel. Vedlegg VI til MARPOL inneholder regler som skal hindre luftforurensing. Nordsjøen er av IMO definert som Special Area med hensyn på vedlegg I og V, samt som såkalt ECA (Emission Control Area) med hensyn på svovelutslipp. Dette innebærer at det er innført strengere krav til utslipp av olje, søppel og SOx i eksosgasser enn det er i andre havområder. Det tillates derfor bare utslipp av lensevann som inneholder mindre enn 15 ppm olje. Utslipp av vaskevann fra tankområder på tankskip er ikke tillatt og det er forbudt å slippe ut rester av olje fra oljeseparatorer (sludge). Når det gjelder søppel er det bare tillatt å slippe ut oppmalt matavfall (minst 12 nautiske mil fra land), alt annet avfall skal leveres til mottak i land. Det er

ikke tillatt å bruke drivstoff (bunkers) med høyere svovelinnhold enn 1,0%. Denne grensen skjerpes til 0,1% i 2015. Skip kan imidlertid benytte skrubbere til eksosgassrensing for å oppnå tilsvarende eller ekvivalent nivå av SOx i eksosen dersom de benytter drivstoff med et svovelinnhold som ligger over nevnte grenseverdier.

Intensiteten av skipstrafikk i Nordsjøen er vesentlig høyere enn i Barentshavet og Norskehavet. Mens det lenger nord hovedsakelig er stor skipstrafikk nær land og til dels til/fra petroleumsinstallasjoner, er det i Nordsjøen tung skipstrafikk nærmest over alt og hele året. Skipstrafikk kan påvirke de sårbare områdene i utredningsområdet både gjennom driftsutslipp til sjø og luft og ved akutte utslipp (uhell, ulykker, ulovlige utslipp).

Skipstrafikk bidrar med utslipp til luft av blant annet klimagasser og forsurende stoffer fra motorer og avdamping av flyktige stoffer fra last (petroleum og petroleumsaktivitet). Selv om det per i dag ikke er mulig å påvise direkte effekter av utslipp på definerte sårbare områder vil utslippene av klimagasser virke sammen med andre utslipp fra nasjonale og internasjonale kilder.

For å hindre begroing på skipsskrog benyttes det antibegroingsmidler. Blant de mest effektive stoffene er tinnorganiske forbindelser som tributyltinn (TBT). TBT er sterkt hormonforstyrrende. Det er påvist kjønnsforstyrrelser hos purpursnegl og andre organismer langs hele norskekysten, noe en relaterer til TBT og andre hormonforstyrrende stoff. I 2001 ble det vedtatt en internasjonal konvensjon som forbød bruk av TBT-holdig bunnstoff. Konvensjonen trådte i kraft 1. januar 2003, med krav om at alt gammelt bunnstoff som inneholder TBT skal være fjernet innen 2008. Dette vil i hovedsak eliminere ny tilførsel av TBT, men en må likevel regne med fortsatte effekter av TBT på grunn av tilførsler som skyldes utlekking fra sedimenter og havneanlegg, samt stoffets bestandighet i naturen. Sårbarheten for bunndyrsamfunn i åpent hav er lite dokumentert.

Trafikk med reaktordrevne fartøy i Nordsjøen og Skagerrak omfatter i dag spesielt ubåter, men også enkelte atomdrevne isbrytere på vei til Østersjøen, og fra 2012 kan det i tillegg være aktuelt med slep av flytende atomkraftverk. Russiske myndigheter gjorde i 2002 et tilleggsvedtak i loven om bruk av atomenergi fra 1995, som åpnet for muligheten til import av brukt kjernebrensel til Russland. En slik import har ført til transport av brukt høyanriket kjernebrensel med skip langs norskekysten. Det ble registrert seks transporter av brukt kjernebrensel forbi norskekysten i 2009 og fire transporter i 2010.

Sjøfugl og til en viss grad sjøpattedyr kan enkelte tider på året være sårbare i forhold til forstyrrelser fra skip og småbåter (lyd mm.). Den mest alvorlige påvrkningen fra skipstrafikken er imidlertid knyttet til større oljeutslipp fra havari/grunnstøtinger, samt ulovlige utslipp. Da dette er en aktuell problemstilling også i forhold til petroleumsaktivitet og fiskeri, beskrives det under eget delkapitel 3.8.1.

3.2.2 Spredning av fremmede arter

Spredning av fremmede organismer (til et område hvor organismen ikke finnes fra før) regnes som en av de viktigste årsakene til reduksjon i mangfoldet av arter på jorden. Introduksjon av fremmede arter til nye områder kan derfor representere en trussel mot eksisterende arter og sårbare områder i et økosystem, for eksempel SVOer. Flere arter av introduserte mikroalger har dannet oppblomstringer i Skagerrak, og ved store tettheter kan disse føre til fiskedødelighet. Noen skiller ut toksiner som er virksomme mot en rekke dyregrupper inklusive fisk. Flere av disse er assosiert med fiskedød og kan gi konsekvenser for viktige produktive områder i Nordsjøen. Flere store algeoppblomstringer kan skyldes introduserte alger som har kommet med ballastvann.

Mikroalgen *Verrucophora farcimen* ble for første gang registrert i Norge i 1998. Den forårsaket store tap for oppdrettsnæringen langs Sørlandskysten i 2001. Denne algen har sannsynligvis kommet med ballastvann fra Østen til Europa. Ballastvann og begroing på skipsskrog kan føre fremmede organismer inn i utredningsområdet. Den største faren utgjøres av skip som kommer fra andre steder på kloden med liknende klimatiske og økologiske forhold som i utredningsområdet. Basert på data fra kjente introduksjoner av fremmede organismer over hele verden, er det antatt at innførsel med ballastvann og som begroing på skrog (også begrodde flyttbare oljeplattformer og fiskeredskaper m.m.) bidrar omtrent like mye til faren for tilførsel av fremmede organismer.

Den internasjonale ballastvannkonvensjonen om utskifting eller behandling av ballastvann forventes å redusere faren for skadevirkninger i havområdene utenfor Norge. Konvensjonen er ikke trådt i kraft enda, men mye tyder på at dette vil skje i løpet av 2012/2013. Et bindende internasjonalt regelverk som tar sikte på å forhindre overføing av skadelige organismer via begroing på skipsskrog ligger imidlertid langt frem i tid. Faren for utilsiktet spredning av fremmede arter vil derfor være tilstede i overskuelig framtid.

3.3 Fiskerier og akvakultur, normal aktivitet

Fiskeriaktiviteten er sannsynligvis den enkeltaktiviteten som ved normalaktivitet har størst vedvarende effekt både på fiskebestander og bunnhabitater, og derigjennom på hele økosystemet i et område.

3.3.1 Beskatning og høsting

Fiske påvirker økosystemet først og fremst gjennom den tilsiktede beskatningen av kommersielle fiskebestander, som fører til endring av bestandsstørrelsen samt av størrelses- og alderssammensetningen i bestandene. For disse fiskebestandene må påvirkningen fra fiskeriaktiviteten beskrives som betydelig. De fleste kommersielt utnyttede fiskebestandene i Nordsjøen og Skagerrak blir nå forvaltet ved hjelp av internasjonale fiskeriavtaler og forvaltningsplaner innrettet mot bærekraftig forvaltning basert på vitenskapelig rådgivning fra Det internasjonale råd for havforskning (ICES). Gitt slik bærekraftig forvaltning må påvirkningen fra fiske på de kommersielle bestandene karakteriseres som akseptabel.

Dersom det likevel fiskes mer enn årlig ny produksjon kan dette over noe tid gi reduksjon av totalbestand og redusert evne til reproduksjon. Videre kan redusert fiske som følge av reduserte bestander føre til økt innsats mot yngre årsklasser og små bestander og dermed ytterligere reduksjon av evne til reproduksjon.

3.3.2 Bifangst og spøkelsesfiske

Fiskeriaktiviteten vil også ha effekt på andre kommersielle og ikke-kommersielle arter som tas som bifangst i fiske etter målarter. Denne bifangsten er igjen regulert i form av prosentvis tillatt innblanding i de enkelte fangster og ved landing. Trål og snurrevad kan også skade organismer som lever på og i bunnen. Effekten avhenger av trålfrekvens, størrelse og type av trål, bunntype, strømforhold og graden av naturlige forstyrrelser. Tapte fiskegarn kan utgjøre en trussel mot fisk, sjøfugl og sjøpattedyr i lang tid (for eks. kan tapte garn bli stående og fiske i flere år, spøkelsesfiske), men konsekvensene i Nordsjøen vurderes som små fordi det fiskes relativt lite med garn her.

3.3.3 Konkurranse om næring

Sjøfugler søker etter mat i områder hvor det er stor tetthet av næring. Områdene sammenfaller ofte med de områder hvor det utøves fiske. Når sjøfuglene samles i store flokker i områder

hvor det også pågår et aktivt fiske, er det økt potensial for direkte konflikter mellom fiskerier og sjøfugl, med bifangst av sjøfugl i fiskeredskaper som konsekvens. Åtseletende sjøfugler vil ofte være mer truet av linefiske, der enkelte hektes fast og drukner når de prøver å spise av agnet på krokene. Garnfiske vil i høyere grad ha negativ innvirking på de dykkende artene. Indirekte påvirker fisket ved at en redusert kommersiell/ikke-kommersiell fiskebestand kan ha effekt på bestander som beiter på dem (sjøfugl, sjøpattedyr). Dessuten har også kommersielle arter naturlige svingninger i populasjonsstørrelse som kan forsterkes eller avdempes med stor-skala fiskerier. Dumping av ulovlige eller ikke-lønnsomme arter/størrelsesgrupper er et utbredt problem i Nordsjøen, dog i mindre grad fra norske fartøyer enn fra EU-flåten. På den annen side kan utkast av småfisk gi næringsfortrinn for enkelte sjøfuglarter. Fiske på arter utenfor Nordsjøen, men som tilbringer deler av sin tid der, kan likevel påvirke økosystemet i Nordsjøen ved at deres rolle som føde/predator der endres (f.eks. makrell).

3.3.4 Fysisk påvirkning

Sjøbunnen blir fysisk påvirket av fiskeredskap, i særlig grad av bunntrål. Dette innebærer en habitatsforstyrrelse for organismer som lever på eller i bunnsubstratet, og miljø-konsekvensen varierer dermed i forhold til hvilken bunntype trålingen skjer på. Megafaunaen, bunndyr større enn 5 cm betraktes som mest følsom, og omfatter de største artene som står opp fra bunnen, så som svamper, sjøfjær og koraller. Kontrollerte trålforsøk har vist at mellom 5 og 20 % av megafaunaen forsvinner ved hver overtråling og at disse organismene trenger flere år for å komme tilbake. Den mindre bunnfaunaen "makrofaunaen" (>1 mm) som stort sett lever nedgravet i bunnen er noe bedre undersøkt enn megafaunaen. Konsekvensen av bunnpåvirkning er avhengig av bunntype. Hyppig tråling fører til at biomassen av bunndyr minker og mengden av små hurtigvoksende og opportunistiske arter øker, mens større og langsomvoksende spesialiserte arter forsvinner. Bomtrål er det fiskeredskap som har størst påvirkning på bunnen. Dette fisket foregår i sørlige del av Nordsjøen, utenfor norsk forvaltningsområde. I den nordlige delen av Nordsjøen og Skagerrak der det bare foregår konvensjonell bunntråling er påvirkningen mindre, men likevel ikke ubetydelig.

3.3.5 Akvakultur; genetisk påvirkning, lakselus og utslipp

Akvakulturnæringen anses å ha stor konsekvens for villaksen når det gjelder genetisk påvirkning. Resultater fra undersøkelser tyder på at en har fått endringer i den genetiske strukturen hos villaksen i noen av, men ikke alle, de undersøkte elvene som følge av innkrysning av rømt oppdrettslaks. Slike genetiske endringer vil antakelig også gi endringer i livshistorieegenskapene hos villaksen, men dokumentasjon på dette mangler foreløpig. Rømminger tilskrives uhell, men slike uhell er jevnt forekommende.

Akvakultur vurderes også å ha stor konsekvens for villaksen gjennom spredning av lakselus. Spredning av lakselus fra oppdrett utgjør en vesentlig trussel mot sjøørret- og villaksbestand i deler av Nordsjøområdet. Langtidsovervåkninger viser at infeksjonstrykket av lakselus blir kronisk forhøyet langs store deler av norskekysten som følge av lakseoppdrett.

Negativ konsekvens av utslipp av næringssalter og organisk materiale eller av fremmedstoffer (kjemikalier og legemidler) fra havbruksanlegg anses som lite sannsynlig på regionalt nivå, men kan ha moderat konsekvens lokalt, særlig i form av overgjødsling pga. høyt næringssaltnivå. Konsekvensen for sjøpattedyr og sjøfugl anses som ingen eller liten.

3.4 Land og kystbasert aktivitet, normalsituasjon

3.4.1 Påvirkning fra land på forvaltningsplanområdet

Påvirkning fra land og kystbasert aktivitet skal i utgangspunktet vurderes i forvaltningsplanområdet utenfor grunnlinja. Mange SVOer ligger imidlertid delvis innenfor grunnlinja og miljøkonsekvenser i disse områdene er derfor også tatt med. Påvirkningene som vurderes beskrives nedenfor i kategoriene næringssalter og organiske stoffer, Miljøgifter og andre miljøskadelige stoffer og fremmede arter. Andre påvirkninger som ikke er omtalt nærmere er marint søppel, påvirkning fra turisme og friluftsaktiviteter, og andre påvirkninger som fysiske påvirkninger i kystsonen.

På grunn av det beskjedne datamaterialet har det i praksis vist seg vanskelig å skille påvirkninger og konsekvenser fra land- og kystbaserte aktiviteter fra langtransporterte påvirkninger. Det gjelder i særdeleshet for konsekvenser av påvirkninger fra miljøskadelige stoffer. Utslippsdata, modellberegninger og ekspertvurderinger tyder imidlertid generelt på at langtransporterte forurensninger via havstrømmer eller luft er de viktigste kildene til forurensninger i Nordsjøen og Skagerrak, og at land- og kystbaserte aktiviteter i Norge er mindre viktige i forvaltningsplanområdet. Det finnes noen unntak der lokale utslipp er av vesentlig betydning – for eksempel forurensningsutslipp fra Glomma og andre store elver i Skagerrakområdet. For enkelte stoffer ser det også ut som land- og kystbaserte aktiviteter i visse områder gir et merkbart bidrag til nivåene av miljøgifter i fisk ut til og i områdene ved grunnlinja – dette synes å gjelde for dioksiner i torskelever i Grenlandsfjordområdet, og muligens også for kvikksølv i brosmefilet nær utløpet av Hardangerfjorden.

3.4.2 Næringsstoffer og organiske stoffer

Innen landbasert aktivitet er de primære kildene for næringssalter avrenning fra land, elvetilførsel, avløp, jordbruk og industri. Næringssalter i seg selv (uorganiske komponenter) anses ikke som en direkte belastning. Det er gjennom biologisk omsetning og endringer av konkurranseforhold at økte næringssaltkonsentrasjoner vil kunne anses som en belastning. Tilførsler av *næringssalter og organiske stoffer* gir størst påvirkning nærmest kysten. I forvaltningsplanområdet vil påvirkningene normalt være beskjedne, men kan bidra noe nær grunnlinja, enda mindre i kyststrømmen, og vanskelig å påvise i åpne havområder. Landbruksutslipp lokalt på Jæren er et eksempel på lokale utslipp som påvirker et SVO-område.

3.4.3 Miljøgifter og andre miljøskadelige stoffer

Land- og kystbasert aktivitet gir opphav til forurensninger med miljøskadelige stoffer fra:

- utslipp fra kilder i norsk kystsone innenfor grunnlinja
- utslipp/avrenning fra norske landbaserte kilder direkte til sjø
- utslipp/avrenning som kommer med vassdrag ut i sjø
- nedbør/nedfall/luftforurensninger med kilde i norske land- og kystbasert aktivitet
- skipsoppvirvling og annen spredning fra indre kyst til områdene lenger ut

Miljøskadelige stoffer grupperes her som:

- Persistente organiske miljøgifter, hydrokarboner og tungmetaller
- Radioaktive stoffer
- Nanopartikler

Nivået av *miljøgifter og andre miljøskadelige stoffer* i sedimentene reduseres raskt utover fra kystlinja, noe som bl.a. skyldes fortynning og tilbakeholdelse i kystområdene. Nivåene i biota

er også lave, men her er det likevel større variasjon geografisk – både mellom ulike forurensende stoffer og mellom de forskjellige artene. Selv om nivåene generelt er lave, er mange av stoffene bioakkumulerende slik at konsentrasjonene likevel i en del områder kan bli relativt høye for arter øverst i næringskjeden, særlig sjøfugl og sjøpattedyr.

I deler av Skagerrak vil man også kunne vurdere konsekvensene av stor ferdsel, turisme og friluftsliv i sommerhalvåret som middels på sjøfugl. Aktiviteten er primært et problem innenfor grunnlinja, men kan påvirke sjøfuglpopulasjoner også lenger ut.

3.4.4 Fremmede arter

Det er få kjente *introduksjoner* av fremmede arter som primært knyttes til land- og kystbasert aktivitet. Amerikansk hummer, mink og piggsvin er konsekvensvurdert i utredningen. Generelt synes konsekvensene for det marine miljø å være små, men mink som ødelegger sjøfugleegg er et problem mange steder.

Mink er en fremmed art som ødelegger sjøfuglegg og er et problem mange steder. Foto: Eirik Grønningsæter, WildNature.no

3.5 Langtransportert forurensning, normal aktivitet

Påvirkningsfaktorer for langtransporterte forurensninger er i forvaltningsplansammenheng gruppert i fire ulike typer (utslipp av produsert vann fra petroleumsindustrien er i denne rapporten lagt innunder petroleumsaktivitet). Av disse er det *langtransporterte miljøskadelige stoffer* (ikke inkludert radioaktivitet) som har størst påvirkning i forvaltningsplanområdet i dag. Generelt er forurensningsnivået lavt i Nordsjøen/Skagerrak, men likevel høyere enn i Norskehavet og Barentshavet. Innholdet av miljøskadelige stoffer i sedimenter er lave, men øker noe inn mot kysten. Nivåene i biota er også lave, men her er det likevel større variasjon geografisk og mellom ulike arter, prøvemedium og ulike forurensende stoffer. Selv om konsentrasjonene generelt er lave, er mange av stoffene bioakkumulerende slik at

konsentrasjonene likevel kan bli relativt høye i arter høyt opp i næringskjeden. Særlig bekymringsfullt er det at en stor andel av undersøkte torskefisker fra åpent hav hadde nivåer av dioksiner og dioksinlignende PCB i leveren (men kun i leveren) som overskrider grenseverdiene for mattrygghet. Dessuten ligger nivåer av kvikksølv i torskefilet stort sett over EUs miljøkvalitetsstandarder (EQS-verdier). Det er likevel i liten grad påvist direkte biologiske effekter av de forurensingsnivåene vi ser i dag.

Langtransportert marint søppel finnes i hele forvaltningsplanområdet i varierende grad. Det er påvist flere typer effekter av marint søppel, både ytre skader og indre effekter ved at inntak av søppel gir skader i fordøyelsessystemet og blokkerer for inntak og fordøyelse av føde. Det er også knyttet bekymring til mulige effekter av mikroplast, selv om en undersøkelse i Skagerrak viser forholdsvis lave konsentrasjoner her. En mindre andel av en rekke bestander er trolig påvirket, men for enkelte sjøfuglarter, særlig havhest, kan en stor andel være påvirket.

Langtransporterte radioaktive stoffer: Drift av kjernekraftverk medfører utslipp til luft og sjø av radioaktive stoffer. Utslippene krever tillatelse og er regulert og kontrolleres av strålevernsmyndighetene i de aktuelle landene. Kjernekraftverk og andre nukleære innstallasjoner kan selv om de ligger utenfor Norges grenser gi store utslipp ved en ulykke/uhellsutslipp. Generelt er tilførslene av radioaktiv forurensning i Nordsjøen/Skagerrak lave, men også denne type forurensning er høyere enn i Norskehavet og Barentshavet. De viktigste kildene til radioaktiv forurensning i Nordsjøen er restene etter nedfall fra atomprøvesprengingene på femti- og sekstitallet, utslipp fra reprosesseringsanlegg i Storbritannia og Frankrike og tilførsler av vann fra Østersjøen med innhold av radioaktive stoffer fra Tsjernobyl-ulykken. I framtiden vil restene etter nedfallet fra atomprøvesprengningene og tilførslene fra Østersjøen gradvis bli redusert, som en følge av radioaktivt henfall.

Dagens nivå av radioaktiv forurensning i Nordsjøen og Skagerrak er lavt og det er ikke påvist effekter på utredningstemaene i det marine økosystemet, eller noe som skulle ha betydning for omsetning av fisk og sjømat. Selv om nivåene av radioaktiv forurensning i Norske havområder er lave, er en av de største utfordringene ved bruk av kjernekraft risikoen for ulykker samt håndtering av radioaktivt avfall fra kjernekraft og annen nukleær virksomhet. Et uhellsutslipp vil kunne påvirke effektbildet vesentlig.

Langtransporterte næringsstoffer og organisk materiale: Konsentrasjonen av næringssalter er stort sett lave i forvaltningsplanområdet, men det er fortsatt forhøyede verdier i kyststrømmen i Skagerrak. Det er trolig små effekter i forvaltningsplanområdet av de konsentrasjonene vi ser i dag, men langs Skagerrakkysten kan langtransporterte og lokale tilførsler av næringssalter i kombinasjon gi effekter på algesamfunn som fungerer som habitat for arter i forvaltningsplanområdet. Denne påvirkningen er vurdert å ha liten effekt i dag.

De ulike påvirkningene beskrevet over vil kunne *virke sammen* i et komplekst samspill som gjør det svært vanskelig å forutsi de samlede konsekvensene. Effektene av den enkelte påvirkning kan bli endret når et stort antall påvirkninger opptrer på samme tid.

3.6 Klimaendringer

Det er per i dag vanskelig å skille langsiktige menneskeskapte klimaendringer fra naturlige klimavariasjoner. Det er likevel sannsynlig at slike langsiktige klimaendringer allerede er i ferd med å påvirke økosystemene i Nordsjøen/Skagerrak, og at slike endringer vil bli stadig mer synlige i årene som kommer. Dette vil også påvirke sårbarheten i SVO-områdene.

I utredningen for klimaendringer, havforsuring og langtransporterte forurensninger ble det funnet at *Endring i havtemperatur, Endring i lagdeling/sirkulasjon* og *Endret utbredelse av arter* som følge av klimaendringer var faktorer som trolig vil ha stor effekt i forvaltningsplanområdet. I tillegg ble *Endret konsentrasjon av suspenderte partikler, Endring i utslipp, tilførsler og omsetning av næringsstoffer og organisk materiale, Forekomst av parasitter og sykdommer* og *Effekter på biokjemiske prosesser* vurdert å ha middels effekt. Vurderingene er imidlertid svært usikre. Trolig kan også effekten i hvert enkelt SVO være forskjellig fra hele forvaltningsplanområdet sett under ett. For eksempel vil de SVOene som ligger i kystsonen i større grad kunne bli påvirket av konsentrasjon av suspenderte partikler, sedimentasjonsforhold og endringer i utslipp av næringsstoffer og miljøskadelige stoffer. Effekten vil også avhenge av hvilke miljøverdier som er viktige i hvert enkelt SVO, selv om alle miljøverdier trolig vil bli påvirket i større eller mindre grad. Samlet sett vil klimaendringene kunne øke sårbarheten overfor andre påvirkninger.

3.7 Havforsuring

Selv om pH i havoverflaten har sunket med ca 0,1 pH-enhet globalt, har overvåkningen i Nordsjøen vart for kort tid til at en kan skille de langsiktige pH-endringene fra naturlige pH-variasjoner, som kan være ganske store. I Kattegat er det imidlertid påvist en signifikant reduksjon i pH siden 1992. Det er ventet at pH kan synke med opp mot 0,4 pH-enheter fram mot år 2100. Dette vil i første rekke føre til redusert metningsgrad av kalkmineraler, noe som vil gjøre det mer energikrevende for kalkbyggende organismer å lage skall. Dette er ventet å få stor effekt i forvaltningsplanområdet. I første omgang vil dette påvirke plankton (kalkfalgellater, kiselalger, hoppekreps), bunnsamfunn/bunhabitat (skjell, pigghuder, krepsdyr, koraller). For fisk, sjøfugl og sjøpattedyr vil trolig de direkte effektene være mindre, men disse vil indirekte bli påvirket gjennom endret næringstilgang.

Det er uklart i hvilken grad havforsuring gir effekter i forvaltningsplanområdet i dag, men effekter vil trolig gradvis bli synlig i årene som kommer. Hvor store effektene vil bli i de ulike SVO-områdene vil være avhengig av hvilke miljøverdier som er viktige i hvert område. Samlet sett vil havforsuring kunne øke sårbarheten overfor andre påvirkninger.

3.8 Akutte utslipp

3.8.1 Olje

Oljeutslipp kan oppstå ved utblåsing fra oljebrønner, brudd på store rørledninger eller utslipp fra tankskip som frakter olje fra lastepunkter (oljeterminaler, oljeplattformer eller omlastningsskip) eller ved eksplosjons- og/eller brannhendelser ved store tankanlegg på land. Mindre akuttutslipp kan skje fra mindre produkttankere, bunkringsfartøy, lastebåter, fiskebåter og andre fartøy, samt hendelser ved kai. Sannsynligheten for slike hendelser innen forvaltningsplanområdet Nordsjøen og Skagerrak avhenger av aktivitetsnivå og tiltak for å redusere sannsynligheten. For skipstrafikken har Kystverket fått gjennomført en analyse av sannsynlighet for akutt forurensing fra skipstrafikk i forvaltningsplanområdet Nordsjøen, samt analyse av miljørisiko ved akutt oljeforurensning fra skipstrafikken langs kysten av Fastlands-Norge for 2008 og prognoser for 2025 utarbeidet for Kystverket. De legger til grunn at avviket fra referanseårene i forvaltningsplanarbeidet (2009 og 2030) ikke er av betydning for vurderingene som gjøres i denne utredningen. Tilsvarende er det for petroleumsvirksomheten og landbasert industri foretatt analyser og vurderinger av sannsynlighet for hendelser og konsekvenser av disse, jfr. sektorutredningene.

Vurderinger av ulykkesrisiko i Nordsjøen som forelå som innspill til sektorutredningen for petroleum er i stor grad basert på hendelsesdata. En oversikt over hendelser i et område gir

utilstrekkelig informasjon om den enkelte sektors evne til å forebygge akutt forurensning framover i tid. Erfaring viser at de medvirkende faktorene slik som læring, teknologiutvikling osv. endrer seg over tid, og dette medfører at frekvenser basert på historisk statistikk vil kunne reduseres i et langsiktig perspektiv som i perioden fram til 2030. Samme styring og kontroll som i dag, vil medføre at frekvensen for akutt utslipp vil gå ned selv om aktiviteten går opp. Imidlertid kan forhold som aldring av innretninger, forringelse av styring og kontroll, nye operatører i driftsfase, endring i teknologiutvikling som medfører flere havbunnsløsninger og utvikling av små felt, medføre at risikonivået går opp.

Konsekvensene av utslipp for organismer og habitater som berøres avhenger av flere faktorer, inkludert type og mengde olje, værforhold, sted, tid på året, og sårbarheten til aktuelt område.

Utslipp fra Godafoss 2009. Konsekvenser av akutt utslipp avhenger av hvor, tid på året, vær og vind, og type og mengde oljeutslipp. Foto: Olav Helge Matvik, Kystverket

Ulike råoljer, raffinerte produkter og oljekomponenter har ulike egenskaper. Disse kan dessuten endres over tid av fysiske påvirkninger. Spredning og drift påvirkes av vind og strøm. Fordampning er en funksjon av vindhastighet, temperatur og overflateareal. Nedblanding i vannmassene (dispergering) og emulsjonsdannelse er knyttet til bølgeenergi som påvirkes av vindstyrke. Olje kan også synke ned på bunnen enten ved at forvitringsprosessen øker egenvekten eller at dispergert olje adsorberes til partikler som sedimenterer. Oljekomponentene vil brytes ned over tid av mikroorganismer i vann og sediment. Degraderingshastigheten avhenger av oljens kjemiske sammensetning, mengde og type mikroorganismer i området og temperaturen i området og vil variere gjennom året. Oksidasjonsreaksjoner initiert av sollys i UV-spekteret i nærvær av oksygen kan gi giftige sluttproduktene eller mellomprodukter.

Konsekvensene av et uhellsutslipp avhenger blant annet av hvor utslippet skjer og om det ligger i nærheten av sårbare naturressurser (for eksempel nær land, gyteområder, hekkeområder). Videre er tidspunktet for hendelsen viktig, både når det gjelder værforhold og

særlig sårbare perioder for naturressursene, for eksempel hekkeperiode. I tillegg har selvsagt utslippets størrelse, varighet og oljetypens egenskaper betydning.

Generelt vil petroleumsdestillater i større grad enn tungolje fordampe og blandes inn i vannmassene, slik at mengden olje på vannoverflaten og som kan drive mot sårbare ressurser er betydelig mindre. De færreste petroleumsdestillater danner emulsjoner i vann, i motsetning til tungoljene som relativt raskt tar opp mye vann, noe som gir en betydelig økning i mengden som må håndteres i en eventuell oljevernaksjon.

De biologiske virkningene av olje kan være flere og vi skiller mellom mekanisk og toksisk virkning. Et eksempel på mekanisk påvirkning kan være tilgrising av fjærdrakten hos sjøfugl. Selv små mengder olje i fjærdrakten kan gi betydelige konsekvenser ved at fjærene klistrer seg sammen slik at de mister isolasjonsevnen. Annen mekanisk påvirkning er klogging av fiskegjeller og plankton som fanges i oljedråper. Toksiske effekter oppstår når organismene får oljekomponenter i seg, enten via fordøyelsessystemet eller over huden (direkte opptak). Unedbrutt olje inneholder ofte flere giftige komponenter enn nedbrutt olje. Toksiske effekter avhenger av art, livsstadium og størrelse, oljens sammensetning og konsentrasjon og i hvilken grad oljen har gjennomgått kjemisk nedbrytning. Olje i fordøyelsessystemet kan gi direkte giftvirkninger eller lagres i fettvev og overføres til høyere ledd i næringskjeden.

Sjøfugl er spesielt sårbar for oljeforurensning både gjennom mekanisk og toksisk påvirkning. Blant *fisk* er det stor forskjell på sårbarhet i forhold til oljeutslipp, både mellom ulike livsstadier og mellom arter. For mange arter er de tidlige livsstadiene (egg, larver) mest utsatte. Forskjeller mellom stadier og arter skyldes ikke minst stor forskjell i mobilitet. *Hval* blir lite/ikke påvirket av oljesøl (olje fester seg ikke på huden), men kan påvirkes ved innånding av skadelige gasser. Hos voksen *sel* er ikke pels en viktig isolator og skadevirkningen blir omtrent som for hval. Imidlertid er det indikasjoner på at sterk eksponering for oljesøl kan gi skader i benmarg, lever, nyrer og sentralnervesystem. Olje kan også skade øynene ved direkte kontakt. *Habitater i strandsonen* vil påvirkes dersom olje driver inn til land. Sårbarheten til disse økosystemene avhenger av type strand, hvilke arter som lever der og i hvilken grad stranden kan renses for olje naturlig og/eller med ulike strandrensingstiltak. I grunne farvann og inn mot land vil oljen kunne sedimentere og påvirke de *bentiske samfunnene* i større grad enn på åpent hav med større havdyp.

Artsspesifikk atferd påvirker graden av sårbarhet for akutt oljeforurensning. Hvorvidt en art er fastsittende, opptrer i flokk/stim, har et begrenset habitat eller er spredt over store området vil virke inn på sårbarhet på populasjonsnivå. Organismer med stor grad av egenbevegelse er stort sett i stand til å unngå områder med akutt forurensing og vil bli mindre berørt.

3.8.2 Kjemikalier

Effektene av kjemikalieutslipp vil variere som følge av de økotoksikologiske og fysiske egenskapene ved de aktuelle kjemikaliene. Om kjemikaliene er vannløselige eller ikke, betyr mye for hvordan de oppfører seg ved utslipp til vann. For kjemikalier som løses i vann vil fortynningen bidra nokså raskt til at konsentrasjonene når et nivå hvor effekter er lite sannsynlige. Men slike utslipp kan gi skader lokalt. For miljøfarlige kjemikalier som ikke løses i vann og ikke flyter på sjøoverflaten, vil transport og spredning være annerledes.

3.8.3 Effekter av akutte utslipp med radioaktivitet

Effektene av ioniserende/radioaktiv stråling på organismer varierer med dose, type stråling og organers følsomhet for dette. Kjente skadeeffekter av stråledose er økt sykelighet, redusert reproduksjon, cytogenetiske effekter eller død. De studiene hvor man har undersøkt effekter av stråledoser til marine organismer, er i stor grad koblet opp mot ulykker eller nærhet til

utslippskilder, da det skal svært store stråledoser til før det oppstår akutte stråleskader (www.nrpa.no). Det er tidligere påvist effekter på reproduserbarheten på fisk ved dosebidrag som er større enn 10 microGy per time. Påvirkningsfaktorene i marint miljø er knyttet opp mot aktivitetsnivået i vann, sediment og føde. Doser beregnet til å være under 10 microGy per time anses med dagens kunnskap, som ufarlige.

4 Konsekvenser for de viktigste miljøverdiene i hvert SVO

4.1 Normal daglig aktivitet

4.1.1 Vurdering av miljøkonsekvenser av normal daglig aktivitet for hvert SVO

Her vurderes hvert av de 12 SVO-ene mhp påvirkningsfaktorenes konsekvenser for de viktigste miljøverdiene. Vurderinger foretas kun i forhold til de miljøverdier (utredningstema) som gjorde at området fikk SVO-status. I tillegg presenteres kystsonen på tilsvarende vis. Påvirkning deles inn i ulike typer påvirkningsfaktorer med samme klassifisering som ellers i planprosessen: *Fysisk påvirkning på havbunnen, Andre fysiske påvirkningsfaktorer, Endring i hydrologiske prosesser, Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer, Annen forurensing, Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale, og Biologisk påvirkning.*

Skalaen *Ingen, Liten, Middels, Stor* brukes. I tillegg oppgis det *Ukjent* om kunnskapsnivået er for lavt til å dra noen konklusjon. For å gjøre framstillingen mer oversiktlig trekkes kun det viktigste ut og presenteres i teksten her. I denne oppsummeringen nevnes kun tilfeller der vurderingen *Middels* eller *Stor* er gitt. For en mer fullstendig oversikt henvises det til Appendiks I. Der ligger det en større tabell per SVO over vurderte miljøkonsekvenser for aktuelle miljøverdier per påvirkningsfaktor og sektor.

Det er stor forskjell fra område til område mhp. antall tilfeller der miljøkonsekvensene vurderes til *Middels,* noe som også reflekteres i hvor mye det står nedenfor. Dette betyr ikke at områder med flest slike tilfeller generelt er vurdert til mest sårbart, en slik rangering gjøres ikke. Et diverst område med mange ulike miljøverdier (for eksempel Transekt Skagerrak med ulike typer sjøfugl) vil naturlig ha flere verdier som er utsatt for miljøkonsekvenser som er *Middels* eller høyere enn et område som er verdifullt pga. en stor og viktig bestand (for eksempel tobis på Vikingbanken).

SVO 1 Bremanger–Ytre Sula

For *Sjøfugl* vurderes Biologisk påvirkning fra Land og kystbasert aktivitet som *Middels* pga. mink. For *Sjøfugl* vurderes videre Andre fysiske påvirkningsfaktorer (Marint søppel) ved *Langtransportert forurensning* å ha en *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi området er viktig hekkeplass for havhest, en pelagisk overflatebeitende sjøfugl, som lett tar feil av plast og naturlig føde. For *Sjøfugl* vurderes også *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi arter høyt næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter (bioakkumulering).

For *Sjøpattedyr* vurderes *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi arter på toppen av næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter.

SVO 2 Korsfjorden

For *Fisk* vurderes Biologisk påvirkning fra *Fiskeri og Akvakultur* å ha en *Middels* miljøkonsekvens. For *Fisk* vurderes også *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi det generelt i forvaltningsplanområdet er enkelte organiske miljøgifter i torskelever som er over grenseverdier for mattrygghet, og kvikksølv i torskefilet over EQS.

For *Sjøfugl* vurderes Andre fysiske påvirkningsfaktorer (Marint søppel) ved *Langtransportert forurensning* å ha en *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi overflatebeitende sjøfugl kan få i seg plast som gir indre effekter. For *Sjøfugl* vurderes også *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer fra Land og kystbasert aktivitet* å ha en *Middels* miljøkonsekvens.

Dette fordi måkefugler får i seg stoffer fra avfallsplasser og befolkede områder. For *Sjøfugl* vurderes videre *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi arter høyt i næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter (bioakkumulering).
For *Sjøfugl* vurderes også *Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale fra Land og kystbasert aktivitet* å ha en *Middels* miljøkonsekvens, det samme gjelder Biologisk påvirkning fra *Land og kystbasert aktivitet*, dette pga mink.

For *Sjøpattedyr* vurderes *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi arter på toppen av næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter.

SVO 3 Karmøyfeltet

For Bunnsamfunn (dypvannsreker) vurderes *Biologisk påvirkning fra Fiskeri og Akvakultur* å ha en *Middels* miljøkonsekvens.

For Sjøfugl vurderes Biologisk påvirkning fra Land og kystbasert aktivitet som Middels pga mink.

For *Sjøfugl* vurderes også *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved Langtransportert forurensning* å ha en *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi arter høyt i næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter (bioakkumulering).

SVO 4 Boknafjorden–Jærstrendene

For *Sjøfugl* er det i dette området en rekke påvirkninger som vurderes å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette gjelder fra *Land og kystbasert aktivitet*: Andre fysiske påvirkninger (turisme og friluftsliv), Utslipp og tilførsler av *miljøskadelige stoffer, Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale,* samt *Biologisk påvirkning* fra mink. Den samme vurderingen gjelder fra *Langtransportert forurensning* ved *Andre fysiske påvirkninger* (marint søppel) pga overflatebeitende fugl kan få i seg plast som gir indre skader og ved *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer* fordi arter høyt næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter (bioakkumulering).

Fordi *Sjøpattedyr* er høyt i næringskjeden og dermed mest utsatt for akkumulering av miljøgifter vurderes *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer*, både fra *Land og kystbasert aktivitet* og *Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. For *Sjøpattedy*r vurderes også *Biologisk påvirkning fra Fiskeri og Akvakultur* å ha en *Middels* miljøkonsekvens.

SVO 5 Listastrendene

For *Sjøfugl* vurderes *Andre fysiske påvirkninger* (marint søppel) ved *Langtransportert forurensning* vurderes å ha *Middels* miljøkonsekvens. Av et større antall døde havhester som ble skylt i land på Listastrendene, hadde 98 % plastpartikler i magen.

For *Sjøfugl* vurderes videre *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi arter høyt næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter (bioakkumulering). For *Sjøfugl* vurderes også *Biologisk påvirkning ved Land og kystbasert aktivitet* (mink) å ha *Middels* miljøkonsekvens.

SVO 6 Siragrunnen

For Fisk (NVG sild m.fl.) vurderes Biologisk påvirkning fra Fiskeri og Akvakultur å ha en Liten/Middels miljøkonsekvens.

For Bunnsamfunn vurderes Biologisk påvirkning fra Fiskeri og Akvakultur å ha en Middels miljøkonsekvens pga. påvirkning på hummer.

SVO 7 Transekt Skagerrak

For *Fisk* vurderes *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi det generelt i forvaltningsplanområdet er enkelte organiske miljøgifter i torskelever som er over grenseverdier for mattrygghet, og kvikksølv i torskefilet over EQS. For *Fisk* vurderes også *Biologisk påvirkning fra Fiskeri og Akvakultur* å ha en *Middels* miljøkonsekvens.

For Sjøfugl er det i dette området en rekke påvirkninger fra Land og kystbasert aktivitet som vurderes å ha Middels miljøkonsekvens. Dette gjelder Andre fysiske påvirkninger, Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer, Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk material, samt Biologisk påvirkning fra mink. Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer er vurdert å kunne gi Middels miljøkonsekvens fordi stormåkene får i seg miljøskadelige stoffer på avfallsplasser og i tett befolkede områder. Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk material pga. indirekte effekter av lokale tilførsler av næringsstoffer.

Også flere påvirkninger fra *Langtransportert forurensning* vurderes å ha *Middels* miljøkonsekvens for *Sjøfugl.* Dette gjelder *Andre fysiske påvirkninger* (marint søppel) fordi overflatebeitende fugl er utsatt, for eksempel hvis de spiser plast. Videre, *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer* fordi arter høyt næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter (bioakkumulering) og *Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale* pga. indirekte effekter av bortfall av sukkertare.

For *Sjøpattedyr* vurderes *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer* fra så vel *Land og kystbasert aktivitet* som *Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. I begge tilfeller fordi arter høyt næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter (bioakkumulering).

SVO 8 Ytre Oslofjord

For *Fisk* vurderes Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved *Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi det generelt i forvaltningsplanområdet er enkelte organiske miljøgifter i torskelever som er over grenseverdier for mattrygghet, og kvikksølv i torskefilet over EQS. For *Fisk* vurderes også *Biologisk påvirkning fra Fiskeri og Akvakultur* å ha en *Middels* miljøkonsekvens.

For *Sjøfugl* er det også i dette området en rekke påvirkninger som vurderes å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette gjelder *Andre fysiske påvirkninger ved Land og kystbasert aktivitet* pga påvirkning fra turisme og friluftsliv og *Andre fysiske påvirkninger* (marint søppel) ved *Langtransportert forurensning* fordi overflatebeitende sjøfugl kan få i seg plast som gir indre effekter.Videre gjelder det Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved *Land og kystbasert aktivite*t fordi stormåkene får i seg miljøskadelige stoffer på avfallsplasser og i tett befolkede områder og *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved Langtransportert forurensning* pga. bioakkumulering.

For *Sjøfug*l vurderes også *Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale* ved *Land og kystbasert aktivitet* å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette pga. indirekte effekter av lokale tilførsler av næringsstoffer. Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale ved *Langtransportert forurensning* er tilsvarende uheldig pga. indirekte effekter av bortfall av sukkertare og det samme gjelder *Biologisk påvirkning ved Land og kystbasert aktivitet* pga. effekter av mink.

For *Sjøpattedyr* vurderes *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer* fra så vel *Land og kystbasert aktivite*t som *Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. I begge tilfeller fordi arter høyt næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter.

SVO 9 Skagerrak

Sjøfugl kan også i dette området bli utsatt for rekke påvirkninger som vurderes å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette er i stor grad de samme som beskrevet for andre områder:

- Andre fysiske påvirkninger ved Land og kystbasert aktivitet pga. påvirkning fra turisme og friluftsliv.
- Andre fysiske påvirkninger (marint søppel) ved Langtransportert forurensning fordi overflatebeitende sjøfugl kan få i seg plast som gir indre effekter.
- *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer* ved *Land og kystbasert aktivitet* fordi stormåkene kan få i seg miljøskadelige stoffer på avfallsplasser og i tett befolkede områder.
- Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved Langtransportert forurensning pga. bioakkumulering.
- Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale ved Land og kystbasert aktivitet pga. indirekte effekter av lokale tilførsler av næringsstoffer.
- Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale ved Langtransportert forurensning pga. indirekte effekter av bortfall av sukkertare.
- Biologisk påvirkning ved Land og kystbasert aktivitet pga. mink.

SVO 10 Vikingbanken

For *Fisk* (tobis) vurderes *Andre fysiske påvirkninger* (marint søppel) ved *Langtransportert forurensning* å ha *Liten/Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi det er anslått at 70 % av marint søppel synker til bunns. Tungt nedbrytbart søppel kan potensielt akkumulere på bunnen og påvirke habitatet til Tobis.

For *Sjøfugl* vurderes *Andre fysiske påvirkninger* (marint søppel) ved *Langtransportert forurensning* vurderes å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi overflatebeitende sjøfugl kan få i seg plast som gir indre effekter.

For både *Sjøfugl* og *Sjøpattedyr* vurderes *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer* ved *Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi arter høyt næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter (bioakkumulering).

SVO 11 Tobisfelt

Vurderingene blir som for SVO 10, dvs. for *Fisk* (tobis) vurderes *Andre fysiske påvirkninger* (marint søppel) ved *Langtransportert forurensning* å ha *Liten/Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi det er anslått at 70 % av marint søppel synker til bunns. Tungt nedbrytbart søppel kan potensielt akkumulere på bunnen og påvirke habitatet til Tobis.

For *Sjøfugl* vurderes *Andre fysiske påvirkninger* (marint søppel) ved *Langtransportert forurensning* vurderes å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi overflatebeitende sjøfugl kan få i seg plast som gir indre effekter.

For både *Sjøfugl* og *Sjøpattedyr* vurderes *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer* ved *Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi arter høyt næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter (bioakkumulering).

SVO 12 Makrellfelt

Makrell er her den dominerende miljøverdien og for denne vurderes *Biologisk påvirkning* fra *Fiskeri* og *Akvakultur* å ha en *Middels* miljøkonsekvens.

Kystsonen

Kystsonen er et stort og diverst område og er ikke identifisert som en SVO, men sees på som et generelt viktig område. Begrepet gjelder indre del av hele forvaltningsplanområdet – fra grunnlinja og 25 km ut. Kystsonen er tatt under ett, men ved en grundigere vurdering av kystsonen bør man differensiere geografisk. Flere av vurderingene av *Middels* miljøkonsekvens gitt nedenfor gjelder bare i en del av kystsonen. For de fleste områder vest av Lindesnes er antagelig påvirkningene på sjøfugl satt for høye, mens de antas å være korrekte for Skagerrak-områdene.

For *Økologiske relasjoner* vurderes *Biologisk påvirkning fra Fiskeri og Akvakultur* å ha en *Stor* miljøkonsekvens pga. genetisk påvirkning fra oppdrettslaks på villaks, samt lakselus.

For *Fisk* vurderes *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer* ved *Langtransportert forurensning* å ha *Middels* miljøkonsekvens. Dette fordi det generelt i forvaltningsplanområdet er enkelte organiske miljøgifter i torskelever som er over grenseverdier for mattrygghet, og kvikksølv i torskefilet over EQS. Dette gjelder trolig i Skagerrak, men i mindre grad oppover langs vestlandskysten.
For *Fisk* vurderes videre *Biologisk påvirkning* fra *Fiskeri og Akvakultur* å ha en *Middels* miljøkonsekvens.

Sjøfugl kan i kystsonen bli utsatt for rekke påvirkninger som vurderes å ha *Middels miljøkonsekvens*:

- *Andre fysiske påvirkninger* ved *Land og kystbasert aktivitet* pga. påvirkning fra turisme og friluftsliv i de områder der slik aktivitet er betydelig i deler av året.
- *Andre fysiske påvirkninger* (marint søppel) ved *Langtransportert forurensning* fordi overflatebeitende sjøfugl kan få i seg plast som gir indre effekter.
- Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved Land og kystbasert aktivitet. Gjelder enkelte delområder med problemer med avfall.
- *Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer* ved *Langtransportert forurensning* fordi arter høyt næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter (bioakkumulering).
- Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale ved Land og kystbasert aktivitet. Dette gjelder problemer med eutrofiering i/nær tett befolkede områder.
- Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale ved Langtransportert forurensning. Gjelder for deler av området med bortfall av tareskog.
- Biologisk påvirkning ved Land og kystbasert aktivitet pga. mink.

For Sjøpattedyr vurderes Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer fra så vel Land og kystbasert aktivitet som Langtransportert forurensning å ha Middels miljøkonsekvens. I begge tilfeller fordi arter høyt næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter. For Sjøpattedyr (kystsel) vurderes også Biologisk påvirkning ved Fiskeri og Akvakultur å ha Middels miljøkonsekvens.

4.1.2 Utdypende forklaringer til konsekvensvurdering for Fiskeri per SVO – basert på aktivitet gjennom sesongen og risiko for skade

Fiskerisektoren skiller seg fra de øvrige på den måten at konsekvensene av akutthendelser på SVOene i stor grad begrenser seg til det som kan forventes fra andre relativt små fartøyer. Gitt denne bakgrunn ble det derfor ikke gjort noen særskilt vurdering av fiskeri mhp miljøkonsekvenser av akutthendelser. På den annen side er fiskeriene i en særstilling ved at de beskatter naturressursene direkte og har dermed nødvendigvis en viss innflytelse på målarten for fisket. Dette er behørig omtalt for utredningsområdet generelt i kapt. 3.3.

Dagens fiskeriaktivitet med sesongfordeling for hver av SVO-ene er listet opp i Tabell 4.1 og de tilhørende vurderinger av konsekvens for de aktuelle miljøverdiene spesifisert etter påvirkningsfaktor er for SVO1-SVO12 vist i tabellene i Appendiks I.

Hovedbildet er at fiskeriaktiviteten i SVO-ene vurderes til å ha ingen eller liten effekt på sjøfugl, sjøpattedyr, strandsone, plankton og bunnsamfunn bortsett fra hummer hvor konsekvensen vurderes som middels. Konsekvensen for makrell og kystnære fiskebestander vurderes som middels, mens konsekvensen for NVG-sild og tobis vurderes som liten. Utslipp og tilførsel av næringsstoffer, organisk materiale og miljøskadelige stoffer fra fiskeoppdrett representerer ifølge Havforskningsinstituttets risikovurdering i dagens situasjon ikke noe regionalt problem, men lokale effekter kan observeres i nærheten av oppdrettsanlegg. Slike utslipp vurderes derfor å kunne ha en liten effekt på miljøverdiene i SVO-ene 1-4 siden det innenfor eller i nærheten av disse foregår fiskeoppdrett. Genetisk påvirkning fra rømt oppdrettslaks og spredning av lakselus vurderes generelt som en stor konsekvens for villaks. Selv om det er laks i flere SVOer så er ikke dette blant de viktigste miljøverdiene overalt, viktigst nærmest kysten der oppdrettsanleggene ligger.

Det er noen av SVOene som ut fra sin natur fortjener litt ekstra omtale her. Det gjelder de SVOer som har fått sin status hovedsakelig pga. sin viktighet for store kommersielt høstede fiskepopulasjoner.

SVO 3 Karmøyfeltet og SVO 6 Siragrunnen, gytefelt for norsk vårgytende sild

Den viktigste effekten av fiskerier på SVOen er rett og slett at målarten, i dette tilfelle sild, fiskes opp. Påvirkningen er vurdert til ingen eller ukjent. Det har i lengre tid vært en relativt liten del av totalbestanden av NVG som har gytt i disse områdene.

SVO 1–4

Utslipp og tilførsel av næringsstoffer, organisk materiale og miljøskadelige stoffer fra fiskeoppdrett representerer ifølge Havforskningsinstituttets risikovurdering i dagens situasjon ikke noe regionalt problem, men lokale effekter kan observeres i nærheten av oppdrettsanlegg. Slike utslipp vurderes derfor å kunne ha en *Liten* effekt på miljøverdiene i SVO-ene 1 – 4 siden det innenfor eller i nærheten av disse foregår fiskeoppdrett.

SVO 10 Vikingbanken og 11 Gyte- og overvintringsområder for tobis (havsil)

Den viktigste miljøverdien her er, naturlig nok, selve tobisen og det er effekter på denne som omtales her. Tobis fiskes tradisjonelt på avgrensede felt i Nordsjøen, i norsk sektor tilnærmet sammenfallende med SVO 10 og 11. Viktigste fangstperiode er månedene april – juni. Den største effekten av fiskerier på tobisfeltene er rett og slett ved at store mengder tobis fiskes opp. Flere felt som har vært benyttet til kommersielt fiske er nå nesten tomme. Også i SVO 11 har det vært en utvikling med lokal nedfisking og manglende rekruttering. Risiko for slik lokal nedfisking er nå vesentlig redusert ved at tobisfisket fra 2011 ble lagt om til område-spesifikk forvaltning der hver enkelt tobisfelt åpnes eller lukkes for fiske på rotasjonsbasis.

Fisket i Nordsjøen kan også indirekte innvirke på tobis via bunnpåvirkning og bifangst, samt ved å endre sammensetningen/mengde av predatorer i fiskesamfunnene. Intensivt fiske av viktige predatorer som makrell og torsk, kan muligens langt på vei kompensere for uttaket fra fiskerier på tobis og ført til en totalt sett redusert havsildødelighet fra midten/slutten av 1970-tallet til 2002. Dette kan altså ha hatt en indirekte positiv effekt på SVO 10 og 11.

Gyte- og overvintringsområdene for tobis, der fiskeriene foregår, kan også påvirkes av fiske ved at bunnredskaper kan påvirke havbunnens struktur og habitatkvalitet. Redskaper som brukes til tråling etter tobis går imidlertid lett på bunnen og utenom de sesonger da det ligger egg på bunnen. Studier av effekten av tråling har har så langt ikke klart å vise at dette skader

rekrutteringen til tobis det er begrenset kunnskap om påvirkning av bunnredskaper på tobis. Trålaktivitet rettet mot annen fisk opererer hovedsakelig utenfor gytefeltene til tobis / SVO 10 og 11. Bunntråling som foregår vinterstid på feltene etter flatfisk, vil muligens kunne gi skader på tobis, men dette er ikke dokumentert.

Det må understrekes at konsekvensen av fiskerier på tobis generelt er vurdert som *Liten* (Tabell 4.15 og 4.16).

SVO 12 Makrellfelt

Den største effekten av fiskerier på SVO-en er rett og slett ved fiske på makrell. Mens øvrig påvirkning fra fiskerier på SVO 12 vurderes som *Liten*, vurderes derfor biologisk påvirkning som *Middels*.

Tabell 4.1 Dagens fiskeriaktivitet per SVO og sesong

	Vår	Sommer	Høst	Vinter
1 Bremanger–Ytre Sula	Fiske etter torsk med garn og snurrevad; april. Forbud mot snurrevad i visse områder-Bremanger Bunngarnfiske-breiflabb Garnfiske etter lysing-mai Kystnot-og garnfiske-småsei (pale) Kystnot-og garnfiske; makrell Låssetting av notfangst Noe reketråling på strekn. Ytre Sula-Bremanger	Bunngarnfiske-breiflabb Garnfiske etter lysing; juni-juli-aug Kystnot- og garnfiske-småsei (pale) Kystnot-og garnfiske; makrell Låssetting av notfangst Fangst av leppefisk med ruser Noe reketråling på strekn. Ytre Sula-Bremanger	Bunngarnfiske-breiflabb Garnfiske etter lysing; sept Kystnot- og garnfiske-småsei (pale) Kystnot-og garnfiske; makrell Låssetting av notfangst Noe reketråling på strekn. Ytre Sula-Bremanger	Fiske etter torsk med garn og snurrevad; feb-mars Forbud mot snurrevad i visse områder-Bremanger Garnfiske-breiflabb Kystnot- og garnfiske-småsei (pale) Kystnot-og garnfiske; makrell Kystnot-og garnfiske; NVG-sild Låssetting av notfangst Noe reketråling på strekn. Ytre Sula-Bremanger
2 Korsfjorden	Kystnot-og garnfiske-småsei (pale) Kystnot-og garnfiske; makrell Kystnot-og garnfiske; Nordsjøsild Låssetting av notfangst Bunngarnfiske-breiflabb Teinefiske etter sjøkreps Ganske lite reketråling Mye fritidsfiske med garn, line, ruser, teiner	Kystnot-og garnfiske-småsei (pale) Kystnot-og garnfiske; makrell Kystnot-og garnfiske; Nordsjøsild Låssetting av notfangst Fangs av leppefisk med ruser Bunngarnfiske-breiflabb Teinefiske etter sjøkreps Ganske lite reketråling Mye fritidsfiske med garn, line, ruser, teiner	Kystnot-og garnfiske-småsei (pale) Kystnot-og garnfiske; makrell Kystnot-og garnfiske; Nordsjøsild Låssetting av notfangst Bunngarnfiske-breiflabb Teinefiske etter sjøkreps Ganske lite reketråling Mye fritidsfiske med garn, line, ruser, teiner	Kystnot-og garnfiske-småsei (pale) Kystnot-og garnfiske; NVG-sild Låssetting av notfangst Bunngarnfiske-breiflabb Teinefiske etter sjøkreps Ganske lite reketråling Mye fritidsfiske med garn, line, ruser, teiner
3 Karmøyfeltet	Fiske med snurrevad og garn Reketråling Mye fritidsfiske med garn, line, ruser, teiner	Fiske med snurrevad og garn Reketråling Mye fritidsfiske med garn, line, ruser, teiner	Fiske med snurrevad og garn Reketråling Mye fritidsfiske med garn, line, ruser, teiner	Kystnot-og garnfiske; NVG-sild Annet garnfiske og fiske med snurrevad; Reketråling Mye fritidsfiske med garn, line, ruser, teiner

	Vår	Sommer	Høst	Vinter
4 Boknafjorden/ Jærtrendene	Garnfiske Teinefiske etter sjøkreps Reketråling Taretråling	Garnfiske Teinefiske etter sjøkreps Reketråling Taretråling	Garnfiske Teinefiske etter sjøkreps Reketråling Taretråling	Garnfiske Teinefiske etter sjøkreps Reketråling Taretråling
	Mye fritidsfiske med garn, line, ruser, teiner	Mye fritidsfiske med garn, line, ruser, teiner	Mye fritidsfiske med garn, line, ruser, teiner	Mye fritidsfiske med garn, line, ruser, teiner
5 Listastrendene	Snurrevad og garnfelt for hovedsakelig torsk, noe hyse. Reketråling på Listafjorden.	Reketråling på Listafjorden	Reketråling på Listafjorden	Snurrevad og garnfelt for hovedsakelig torsk, noe hyse. Reketråling på Listafjorden.
6 Siragrunnen	Snurrevadfelt for hovedsakelig torsk og hyse. Garnfelt for forskjellige arter.	Fiske med garn etter forskjellige arter. Teinefiske etter krabbe	Fiske med garn etter forskjellige arter. Teinefiske etter krabbe og hummer.	Snurrevadfelt for hovedsakelig torsk og hyse. Garnfelt for forskjellige arter.
7 Transekt Skagerak	Ved kysten fiske med garn etter forskjellige arter. Fiske med krepseteiner. Dypere enn 60 meter fiske med reke- og krepsetrål	Ved kysten fiske med garn etter forskjellige arter. Fiske med teiner etter krabbe og kreps, med teiner og ruser etter leppefisk. Dypere enn 60 meter fiske med reke- og krepsetrål	Ved kysten fiske med garn etter forskjellige arter. Fiske med teiner etter krabbe hummer og kreps, med teiner og ruser etter leppefisk. Dypere enn 60 meter fiske med reke- og krepsetrål	Ved kysten fiske med garn etter forskjellige arter. Fiske med krepseteiner. Dypere enn 60 meter fiske med reke- og krepsetrål
8 Ytre Oslofjord	Fiske med garn etter mange arter. Teinefiske etter kreps. Forholdsvis stort fiske med bunntrål etter hovedsakelig reke, noe kreps dypere enn 60 meter. Nærmere angitte områder med korallrev hvor det er forbud mot å bruke bunntrål. Fiske med not etter sild og brisling.	Fiske med garn etter mange arter. Teinefiske etter kreps. Teine- og rusefiske etter leppefisk. Forholdsvis stort fiske med bunntrål etter hovedsakelig reke, noe kreps dypere enn 60 meter. Nærmere angitte områder med korallrev hvor det er forbud mot å bruke bunntrål.	Fiske med garn etter mange arter. Teinefiske etter kreps krabbe og hummer. Teine- og rusefiske etter leppefisk. Forholdsvis stort fiske med bunntrål etter hovedsakelig reke, noe kreps dypere enn 60 meter. Nærmere angitte områder med korallrev hvor det er forbud mot å bruke bunntrål.	Fiske med garn etter mange arter. Teinefiske etter kreps. Forholdsvis stort fiske med bunntrål etter hovedsakelig reke, noe kreps dypere enn 60 meter. Nærmere angitte områder med korallrev hvor det er forbud mot å bruke bunntrål. Fiske med not etter sild og brisling.

	Vår	Sommer	Høst	Vinter
9 Skagerrak	Fiske med bunntrål etter reke, kreps, flatfisk og andre fiskearter. Blandingsfangster. Fisket utøves av Norske, Svenske og Danske fartøyer.	Fiske med bunntrål etter reke, kreps, flatfisk og andre fiskearter. Blandingsfangster. Fisket utøves av Norske, Svenske og Danske fartøyer.	Fiske med bunntrål etter reke, kreps, flatfisk og andre fiskearter. Blandingsfangster. Fisket utøves av Norske, Svenske og Danske fartøyer.	Fiske med bunntrål etter reke, kreps, flatfisk og andre fiskearter. Blandingsfangster. Fisket utøves av Norske, Svenske og Danske fartøyer.
10 Vikingbanken Tobisfelt (nordligste)	Fiskefartøy fra Norge og EU fisker med flytetrål. bunntrål, ringnot og garn	Fiskefartøy fra Norge og EU fisker med flytetrål. bunntrål, ringnot og garn	Fiskefartøy fra Norge og EU fisker med flytetrål. bunntrål, ringnot og garn	Fiskefartøy fra Norge og EU fisker med flytetrål. bunntrål, ringnot og garn
11 Tobisfelt (sør)	Fiskefartøy fra Norge og EU fisker med flytetrål. bunntrål, ringnot og garn	Fiskefartøy fra Norge og EU fisker med flytetrål. bunntrål, ringnot og garn	Fiskefartøy fra Norge og EU fisker med flytetrål. bunntrål, ringnot og garn	Fiskefartøy fra Norge og EU fisker med flytetrål. bunntrål, ringnot og garn
12 Makrellfelt	Fiskefartøy fra Norge og EU fisker med flytetrål. bunntrål, ringnot og garn	Fiskefartøy fra Norge og EU fisker med flytetrål. bunntrål, ringnot og garn	Fiskefartøy fra Norge og EU fisker med flytetrål. bunntrål, ringnot og garn	Fiskefartøy fra Norge og EU fisker med flytetrål. bunntrål, ringnot og garn
Kystsonen	Variert yrkesfiske og fritidsfiske med garn, ruser og teiner etter bunnfiskarter (torsk-lange-brosme etc. samt krabbe); kystnotfiske etter brisling, makrell og sei; noe reketråling.	Variert yrkesfiske og fritidsfiske med garn, ruser og teiner etter bunnfiskarter (torsk-lange-brosme etc. samt krabbe); kystnotfiske etter brisling, makrell og sei; noe reketråling.	Variert yrkesfiske og fritidsfiske med garn, ruser og teiner etter bunnfiskarter (torsk-lange-brosme etc. samt hummer og krabbe); kystnotfiske etter sei; noe reketråling.	Variert yrkesfiske og fritidsfiske med garn, ruser og teiner etter bunnfiskarter (torsk-lange-brosme etc. samt hummer og krabbe); kystnotfiske etter sild og sei; noe reketråling.

4.2 Akutte utslipp

Delkapitlene for hver sektor er strukturert ulikt og dette reflekterer sektorenes naturlige forskjeller i aktivitetsform. Eventuelle akuttutslipp fra petroleumsvirksomhet eller landbasert aktivitet vil typisk være fra en kilde med fast, kjent lokalitet. Utslipp fra skipstrafikk vil også komme fra en punktkilde, men kan i prinsippet oppstå hvor som helst, det går skip i det meste av Nordsjøen. Langtransportert forurensning inkludert radioaktivitet, per luft eller vann, vil på sin side kunne komme inn i utredningsområdet over en breiere, mer diffus front. For fiskerivirksomheten vil konsekvensene av akutthendelser på SVOene i stor grad begrense seg til det som kan forventes fra andre relativt små fartøyer.

4.2.1 Petroleumsvirksomhet – vurdering av miljøkonsekvenser per SVO av akutte utslipp basert på scenarier og simuleringer

Vurderingene som er gjort i forhold til miljøkonsekvenser av akutte utslipp fra petroleumsvirksomheten er hentet fra sektorutredningen for petroleum. Der ble det utarbeidet representative områder for dagens og framtidens petroleumsaktivitet. For disse fem kjerneområdene for aktivitet i Nordsjøen (Ekofisk-, Sleipner-, Heimdal-, Troll/Oseberg- og Tampenområdet) er det gjennomført analyser av simulerte utslipp, med definerte rater og varigheter. Simuleringene dekker alt fra mindre utslipp til verst tenkelige utslipp for de aktuelle områdene. Vurdering av ulykkesrisiko tilsier at sannsynligheten er størst for at en hendelse inntreffer innenfor disse kjerneområdene med høyest aktivitet. Imidlertid er det og vil komme til å være aktivitet også utenfor disse kjernområdene. Dette betyr at det kan være andre og større konsekvenser for enkelte SVOer dersom en eventuell utblåsning skulle skje fra andre lokaliteter enn de simulerte og med andre mengder og oljetyper.

Feltene i Troll-Osebergområdet er de feltene i Nordsjøen som ligger nærmest land, og det er derfor utslipp i dette området som medfører størst sannsynlighet for stranding av olje (landpåslag) og konsekvenser for strandhabitater og sjøfugl i kystnære områder. Ved utslipp her kan stranding av olje forekomme langs store deler av vestlandskysten (se Tabell 4.2) og nordover til Sør-Trøndelag på grunn av strømforholdene i området som trekker olje i både nordlig og sørlig retning. Området er viktig for flere arter av sjøfugl (hekkekolonier). Konsekvensberegningene viser at de artene i åpent hav som er mest utsatt for bestandskade ved akutte utslipp i området er kystnær t*oppskarv* og *alkekonge*, og at vintersesongen er mest kritisk i forhold til bestandstap. Skadeomfanget begrenser seg hovedsakelig til mindre og moderat miljøskade (inntil tre års restitusjonstid), og med liten sannsynlighet for betydelig miljøskade(tre til ti års restitusjonstid).

Modellering av olje i vannsøylen viser at konsentrasjonene av olje etter utblåsning i Troll-Osebergområdet blir begrenset på grunn av stor spredning og fortynning av olje i vannsøylen. Det er derfor mindre sannsynlig med effekter på fisk og andre organismer som lever i vann enn organismer på/i overflaten (som sjøfugl).

I Nordsjøen er både petroleums- og skipsaktiviteten meget stor og det gjenspeiler også beredskapssituasjonen. Både petroleumsvirksomheten og staten ved Kystverket har tilgang på betydelige ressurser dersom en alvorlig, akutt forurensningssituasjon skulle oppstå. I sjøområdet er det også praktisk gunstig å kunne trekke inn relevante internasjonale beredskapsressurser, både gjennom den nordiske *Københavnavtalen* og *Bonnavtalen*, som er nordsjøstatenes samarbeidsorganisasjon.

Tabell 4.2 viser vurderinger av i hvilken grad gitte akutte oljeutslipp fra petroleumsaktivitet i Ekofisk-, Sleipner-, Heimdal-, Troll/Oseberg- og Tampenområdet kan ha konsekvenser for de ulike SVO-ene.

Tabell 4.2 Vurdering av miljøkonsekvenser for SVO-områder(og kystsonen) av mulige akutte utslipp fra petroleumsaktivitet

Område	Mulige kilder til akutte hendelser i SVO	Vurdering av miljøkonsekvenser
1 Bremanger–Ytre Sula	Akutt utslipp av olje fra innretninger i Trollområdet	Gitt et akutt utslipp av olje fra innretninger i Trollområdet, er det sannsynlig at SVO 1 blir eksponert for oljeforurensning. simulerte oljemendger inn i SVO 1 gir størst miljøkonsekvens for sjøfugl kystnært. Størst sannsynlighet vil det være for mindre (< 1 års restitusjonstid) og moderat (1 – 3 års restitusjonstid) miljøskade. Miljøkonsekvensen forbundet med sjøpattedyr er høyest for steinkobbe, men her er det kun sannsynlig for mindre og moderat miljøskade. For strand er miljøkonsekvensen i all hovedsak knyttet til for mindre og moderat miljøskade.
2 Korsfjorden	Akutt utslipp i Sleipnerområdet og Heimdalområdet	Gitt et akutt utslipp i Sleipner området og Heimdal-området er det lav sannsynlighet for at SVO 2 blir eksponert for olje. Simulerte oljemengder inn i SVO 2 vil medføre liten miljøkonsekvens for de ulike miljøverdiene.
3 Karmøyfeltet	Akutt utslipp i Sleipnerområdet og Heimdalområdet	Gitt et akutt utslipp i Sleipnerområdet og Heimdalområdet er det lav sannsynlighet for at SVO 3 blir eksponert for olje. Simulerte oljemengder inn i SVO 3 vil medføre liten miljøkonsekvens for de ulike miljøverdiene.
4 Boknafjorden/ Jærstrendene	Akutt utslipp i Sleipnerområdet og Heimdalområdet	Gitt et akutt utslipp i Sleipner området og Heimdalområdet er det lav sannsynlig for at SVO 4 blir eksponert for olje. I Sleipner området er miljøkonsekvensen størst for marine pattedyr. Havert er den arten som er mest utsatt, med størst sannsynlighet for mindre og moderat miljøskade (inntil 3 års restitusjonstid). Årsaken til dette er at en eventuell utblåsning fra området kan medføre stranding på Kjørholmen (Solaskjærgården), der det er en havertkoloni. Dette området kan også berøres ved en hendelse fra Heimdalområdet. Mht strand er det i all hovedsak kun sannsynlighet for mindre og moderat miljøskade (inntil 3 års restitusjonstid).
5 Listastrendene	Akutt utslipp i Sleipnerområdet og Heimdalområdet	Gitt et akutt utslipp i Sleipner området og Heimdal-området er det lav sannsynlighet for at SVO 5 blir eksponert for olje. Simulerte oljemengder inn i SVO 5 vil medføre liten miljøkonsekvens for de ulike miljøverdiene.
6 Siragrunnen	Akutt utslipp i Sleipnerområdet og Heimdalområdet	Gitt et akutt utslipp i Sleipner området og Heimdalområdet er det lav sannsynlighet for at SVO 6 blir eksponert for olje. Simulerte oljemengder vil medføre liten miljøkonsekvens for de ulike miljøverdiene.
7 Transekt Skagerrak	Akutt utslipp i Sleipnerområdet og Heimdalområdet	Gitt et akutt utslipp i Sleipner området og Heimdalområdet er det lav sannsynlighet for at SVO 7 blir eksponert for olje. simulerte oljemengder vil medføre liten miljøkonsekvens for de ulike miljøverdiene.
8 Ytre Oslofjord	Akutt utslipp i Sleipnerområdet og Heimdalområdet	Gitt et akutt utslipp i Sleipner området og Heimdalområdet er det lav sannsynlighet for at SVO 8 blir eksponert for olje. simulerte oljemengder vil medføre liten miljøkonsekvens for de ulike miljøverdiene.

Område	Mulige kilder til akutte hendelser i SVO	Vurdering av miljøkonsekvenser
9 Skagerrak		
10 Vikingbanken (nordlige tobisfelt)	Akutt utslipp fra Ekofiskområdet og Sleipner-området	Gitt et akutt utslipp fra Ekofiskområdet og Sleipner området er det liten sannsynlighet for THC konsentrasjoner over 100 ppb vannsøylekonsentrasjon per 10 × 10 km grid rute. De største vannsøylekonsentrasjonene vil en finne i øvre sjikt av vannsøylen, der tobis i liten grad oppholder seg. Følgelig vil et evt utslipp av olje ha liten miljøkonsekvens for tobis i området og sjøfugl. Oljen kan imidlertid ha et potensial for å sedimentere, dvs. feste seg til partikler i vannsøylen og havne i sedimentene. Dette kan muligens ha en betydning for tobis hvor leveområdene overlapper med gyteområdene og tobisen tilbringer mye tid nedgravd i sanden.
11 Tobisfelt (sør)	Akutt utslipp fra Ekofiskområdet og Sleipner-området	Gitt et akutt utslipp fra Ekofiskområdet og Sleipner området er det liten sannsynlighet for THC konsentrasjoner over 100 ppb vannsøylekonsentrasjon per 10 × 10 km grid rute. De største vannsøylekonsentrasjonene vil en finne i øvre sjikt av vannsøylen, der tobis i liten grad oppholder seg. Følgelig vil et evt utslipp av olje ha liten miljøkonsekvens for tobis i området og sjøfugl.. Oljen kan imidlertid ha et potensial for å sedimentere, dvs. feste seg til partikler i vannsøylen og havne i sedimentene. Dette kan muligens ha en betydning for tobis hvor leveområdene overlapper med gyteområdene og tobisen tilbringer mye tid nedgravd i sanden.
12 Makrellfelt	Akutt utslipp fra Sleipner-området	Gitt et akutt utslipp fra Sleipner området er det en viss sannsynlighet for THC konsentrasjoner over 100 ppb i vannsøylen. Store deler av influensområdet til Sleipner ligger innenfor SVO 12- gyteområdet til makrell. Totalt areal av SVO 12 er 20 785 km^2, mens influensområdet for det simulerte oljeutslippet dekker omlag 800 km^2. Overlappsområdet utgjør således i underkant av 4 % av totalt SVO. Ved antatt jevn fordeling av gyteprodukter ansees utslipp fra Sleipneområdet å medføre liten miljøkonsekvens for makrellen.
Kystsonen (generelt viktig område	Dette er avh. av hvor en eventuell hendelse inntrer. Har her tatt utgangspunkt i innretninger i Trollområdet	Gitt et akutt utslipp av olje fra innretninger i Troll området, er det sannsynlig at kystsonen blir eksponert for olje. Simulerte oljemengder gir størst miljøkonsekvens for sjøfugl kystnært. Størst sannsynlighet vil det være for mindre (< 1 års restitusjonstid) og moderat (1 – 3 års restitusjonstid) miljøskade. Miljøkonsekvensen forbundet med sjøpattedyr er høyest for steinkobbe, men her er det kun sannsynlig for mindre og moderat miljøskade. For strand er miljøkonsekvensen i all hovedsak knyttet til for mindre og moderat miljøskade.

4.2.2

4.2.3 Skipstrafikk – vurdering av miljøkonsekvenser per SVO av akutte utslipp basert på risikovurderinger og simuleringer

Risikovurderinger

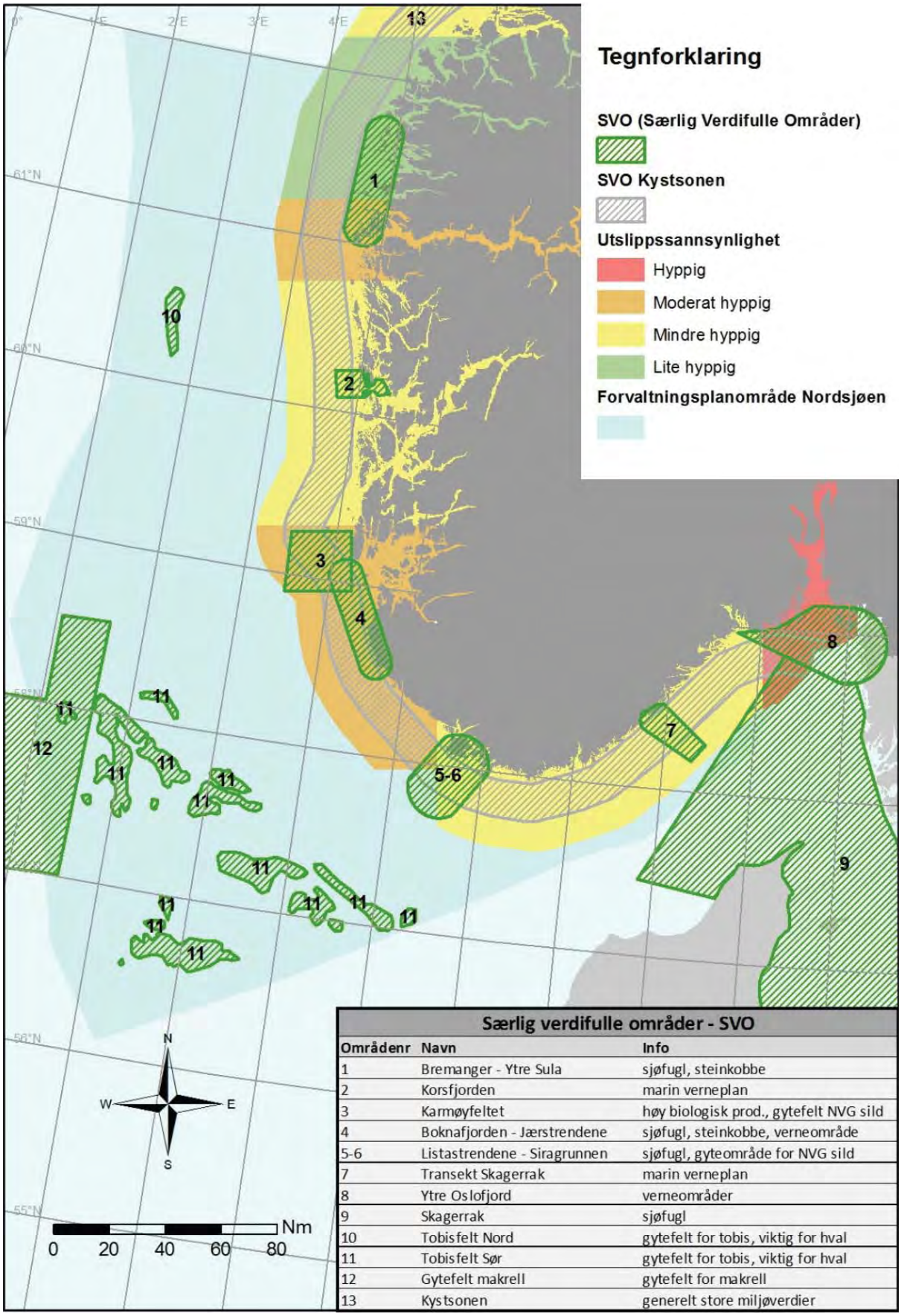
Drivbanesimuleringen presentert i rapporten "Konsekvenser av skipstrafikk i Nordsjøen og Skagerrak", viser at akutte utslipp på dansk side kan medføre påslag på norskekysten og i denne sammenhengen SVO 7 (Transekt Skagerrak). Vurderingene inkluderer derfor også skipstrafikken i dansk del av Skagerrak. Beregninger indikerer at trafikken på dansk side kan ha tilnærmet like stor sannsynlighet for å eksponere sørøstnorske kyststrekninger for påslag som skipstrafikk i norske farvann. Dette skyldes dominerende strømforhold i området og den langt større trafikktettheten med gjennomgående større skip som trafikkerer danske farvann.

Utslippsannsynligheten styres av mange faktorer og enkelte av dem kan påvirkes gjennom forebyggende tiltak som for eksempel trafikkovervåking, slepebåtberedskap og trafikkseparasjonssystemer (TSS). Sannsynligheten for utslipp vil naturlig nok være størst der trafikken er tettest og eller er kombinert med trafikk på tvers av hovedretningene. Figur 4.1 a viser hvordan utslippsannsynligheten i 2008 fordelte seg langs kysten i forvaltningsplanområdet med de forebyggende tiltak som den gang var i drift.

Samtidig illustreres utslippssannsynligheten rundt de særskilt sårbare områdene.

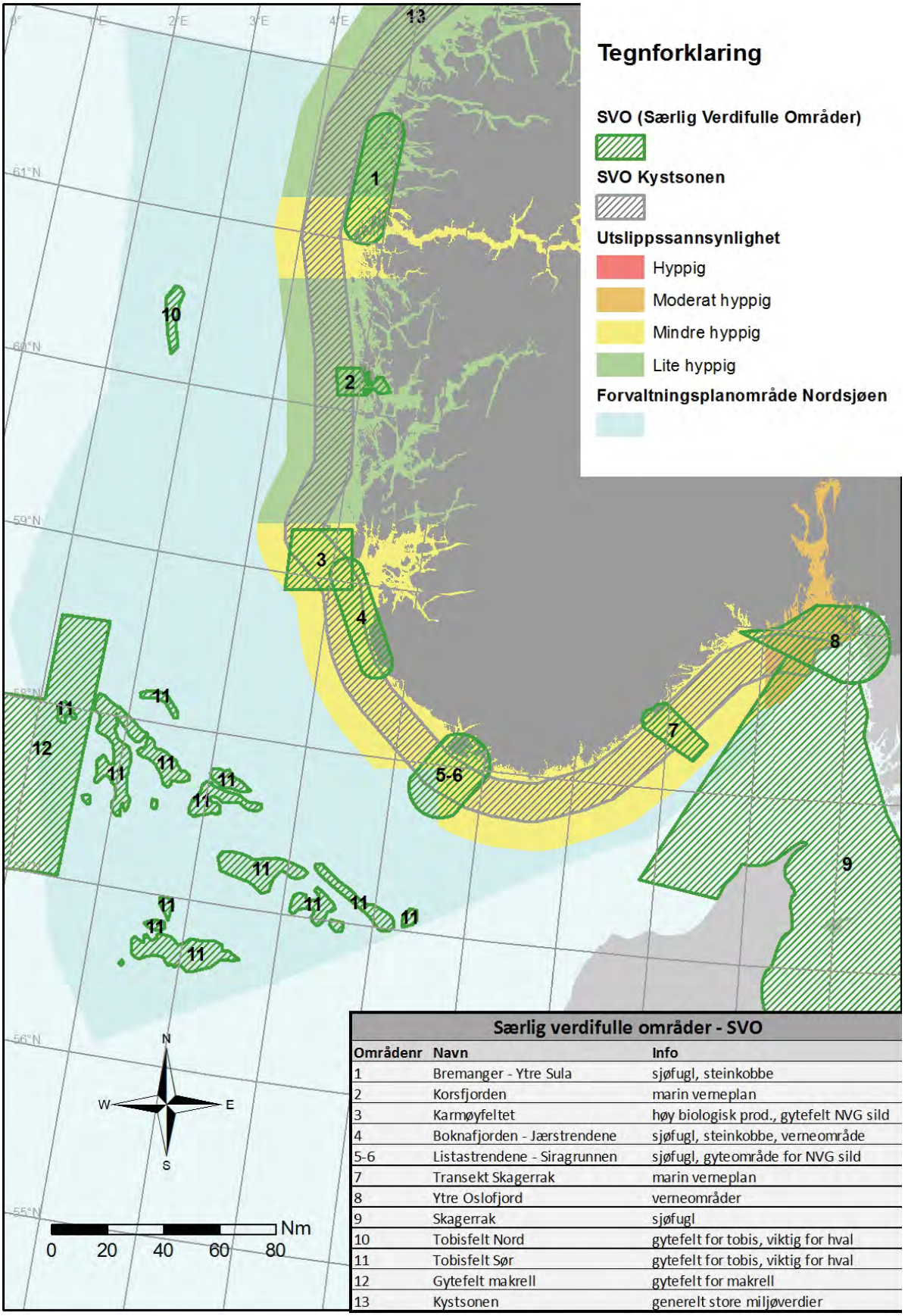
Utslippssannsynligheten vil i liten grad påvirkes av årstidsvariasjoner i skipstrafikken. Trafikkmengden og sammensetningen vil kunne variere noe og da særlig slik at det er marginalt mindre aktivitet vinterstid. Samtidig ser man til en viss grad at skipstrafikken vinterstid, der det er mulighet til det, velger å gå i hovedleden langs kysten fremfor å gå lengre ut som en følge av røffere værforhold. Man snakker her om marginale effekter som til en viss grad også kan hevdes å utligne hverandre og som i sum derfor ikke påvirker utslippsannsynligheten nevneverdig.

I Figur 4.1 b er trafikksituasjonen 2025 reflektert. Her har man også tatt inn viktige utslippsforebyggende tiltak slik som for eksempel TSS (innført fra juni 2011). Denne situasjonen samsvarer således i større grad med dagens situasjon enn Figur 4.1a). Av figurene kan man se at sannsynligheten for utslipp reduseres som følge av tiltakene som bli innført og at de forebyggende tiltakene mer enn veier opp for den forventede trafikkveksten i perioden.



Særlig verdifulle områder - SVO		
Områdenr	Navn	Info
1	Bremanger - Ytre Sula	sjøfugl, steinkobbe
2	Korsfjorden	marin verneplan
3	Karmøyfeltet	høy biologisk prod., gytefelt NVG sild
4	Boknafjorden - Jærstrendene	sjøfugl, steinkobbe, verneområde
5-6	Listastrendene - Siragrunnen	sjøfugl, gyteområde for NVG sild
7	Transekt Skagerrak	marin verneplan
8	Ytre Oslofjord	verneområder
9	Skagerrak	sjøfugl
10	Tobisfelt Nord	gytefelt for tobis, viktig for hval
11	Tobisfelt Sør	gytefelt for tobis, viktig for hval
12	Gytefelt makrell	gytefelt for makrell
13	Kystsonen	generelt store miljøverdier

Figur 4.1.a Utslippssannsynlighet ved skipstrafikk 2008 med implementerte tiltak Kilde: Kystverket



Særlig verdifulle områder - SVO		
Områdenr	Navn	Info
1	Bremanger - Ytre Sula	sjøfugl, steinkobbe
2	Korsfjorden	marin verneplan
3	Karmøyfeltet	høy biologisk prod., gytefelt NVG sild
4	Boknafjorden - Jærstrendene	sjøfugl, steinkobbe, verneområde
5-6	Listastrendene - Siragrunnen	sjøfugl, gyteområde for NVG sild
7	Transekt Skagerrak	marin verneplan
8	Ytre Oslofjord	verneområder
9	Skagerrak	sjøfugl
10	Tobisfelt Nord	gytefelt for tobis, viktig for hval
11	Tobisfelt Sør	gytefelt for tobis, viktig for hval
12	Gytefelt makrell	gytefelt for makrell
13	Kystsonen	generelt store miljøverdier

Figur 4.1b Utslippssannsynlighet ved skipstrafikk 2025 med alle tiltak. Kilde: Kystverket

Konsekvenser av akutte utslipp på de særlig verdifulle områdene

De sårbare områdene har ulike dimensjonerende sårbarhetsverdier og sårbarheten vil også variere gjennom året. I det følgende vil mulige konsekvenser av akuttutslipp i nærheten av disse områdene bli vurdert både i relasjon til de aktuelle sårbarhetsverdiene og mulige årstidsvariasjoner. Det vil også bli gjort rede for ulike oljetypers skadepotensial i forhold til aktuelle sårbarhetsverdier.

Den faktiske konsekvens vil være avhengig av både type og mengde utslipp, samt når og hvor utslippet skjer da det vil være stor variasjon i ressursenes utbredelse, tilstedeværelse og sårbarhet for olje i de ulike SVOene til ulike tider av året. Uten å ta hensyn til forekomst av naturressursene og deres sårbarhet kan man imidlertid si noe om skadepotensialet bare ved å se på type og mengde utslipp. Videre er det slik at ulike oljetyper vil representere ulikt skadepotensial for de ulike miljøressursene og mer om dette kan man lese i miljørisikorapporten fra DNV.

Fordelingen av tunge/lette bunkersoljer er differensiert geografisk ettersom aktivitetsnivået og fordeling av drivstofforbruk på ulike skipskategorier - og dermed innslaget av tungolje - varierer langs kysten av fastlands-Norge. Den fremkomne estimerte fordelingen av tung-/lett olje langs kysten i forvaltningsplanområdet er vist i Tabell 4.3.

Tabell 4.3 Fordeling av oljetyper langs kysten av forvaltningsplanområdet Nordsjøen og Skagerrak

Bunkers type	Oslofjorden til og med Lindesnes	Lindesnes–Stad
Tungolje	40 %	27 %
Destillater	60 %	73 %

Med bakgrunn i data fra Safe Sea Net, Forsvarets overvåking av risikolaster i nord samt eksport- og importstatistikken for petroleumsprodukter i Norge, legges det i Miljørisikorapporten til DNV som et øvre estimat til grunn en tungoljeandel i last i norske farvann på ca 20 %. Hovedtyngden av fraktede oljer består altså av lettere petroleumsdestillater.

Konsekvenser av akutte utslipp på sjøfugl

SVO nummer 1, 4, 5, 6 og 9 (+ kystsonen)

Dersom man tar utgangspunkt i skadepotensialet som fremkommer ved type og mengde utslipp, er ressursenes fordeling og sårbarhet gjennom året av stor betydning for den faktiske miljøkonsekvensen av et utslipp. Omfanget av skader på sjøfugl av et akuttutslipp av olje er imidlertid vanskelig å fastslå ut fra størrelsen på utslippet alene. Dette fremgår blant annet av et litteraturstudium av 45 ulike utslipp, primært etter skipsuhell i kystnære farvann, der utslippsvolum kun forklarte 14 % av variasjonen i antall fugler funnet døde og 24 % av de tilhørende subjektive vurderinger av totalt skadeomfang. Det registreres som regel flest døde fugler når utslippet skjer tett på land, men det gir ikke grunnlag for å hevde at massedødelighet forekommer i mindre grad når utslippet skjer langt til havs. De fleste ulykkene skjer i vinterhalvåret hvor en rekke av de mest sårbare artene opptrer pelagisk, og mange av fuglene som rammes til havs vil enten aldri nå land, eller strande så sent og/eller spres over et så stort område at de ikke blir registrert. Enkelte av de kystnære SVOene er blant annet viktige på grunn av sin funksjon som overvintringsområde for fugl, noe som gjør dem ekstra utsatt for akutte utslipp i denne perioden.

Konsekvenser av akutte utslipp på sjøpattedyr

SVO nummer 1, 4, 10 og 11

I utredningsområdet lever det to selarter knyttet til kysten; havert og steinkobbe. I Rogaland er det en liten kastekoloni (fødeplass) av *havert* der det blir født rundt 30 unger årlig. *Steinkobben* har fødeplasser hovedsakelig i Rogaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal fylker (SVO 1 og 4).

SVO 10 og 11 er som gytefelter for tobis, viktige for hval. Hvalartene som er aktuelle i utredningsområdet er vågehval, nise og kvitnos. Vågehval er en art som vandrer mellom tropiske/subtropiske kalvingsområder og arktiske beiteområder, og det er lite trolig at akutte oljeutslipp rammer denne arten, i alle fall ikke på populasjonsbasis. Det samme er sannsynligvis tilfelle også for nise og kvitnos som begge har stort vandringspotensiale på regional basis.

Konsekvenser av akutte utslipp på fisk

SVO nummer 3, 5, 6, 10, 11 og 12

Akutt utslipp av olje vil i praksis være begrenset til å ramme pelagiske fiskeegg og larver. Disse driver passivt med havstrømmene mens voksne fisk kan søke å unngå forurensninger. Det er sannsynliggjort at en betydelig andel av en årsklasse kan bli utryddet som følge av et uheldig sammenfall i tid og rom av oljeutslipp og egg/larveforekomst. Videre kan levedyktighet og reproduksjonspotensiale påvirkes i større eller mindre grad. En langtidsvirkning kan være at olje eller nedbrytingsprodukter blir akkumulert i næringskjedene. Etter oljeutslippet ved Statfjord A i desember 2007 ble det konstatert at det ikke var lavere fisketettheter i nærheten av oljeflaket enn i området for øvrig. Seinere studier av PAH og biomarkører i fiskefilet og fiskelever fra områder med olje- og gassaktivitet har vist forekomst og redusert helsestatus. En årsak kan være endringer i fødetilbudet til fisken.

Konsekvenser av akutte utslipp på naturtyper / strandhabitater

SVO nummer 2 og 7 og kystsonen

Habitater på havbunnen er også relevant i denne forbindelse da oljeutslipp kan blandes ned i vannmassene og sedimentere og potensielt påføre skade på bunnsamfunnene. Kunnskaps- og datagrunnlaget for dette er per dags dato imidlertid ikke helhetlig og tilstrekkelig til at en kan benytte det på samme måte som for de andre ressursgruppene. Bunnsamfunn blir ikke direkte påvirket av oljeutslipp, men langtidseffekter kan tenkes ved at nedbrytingsprodukter fra oljen tas opp i næringskjeden. Dette kan medføre helseproblemer både for bunnsamfunnene og for organismer på høyere trofisk nivå i næringskjedene.

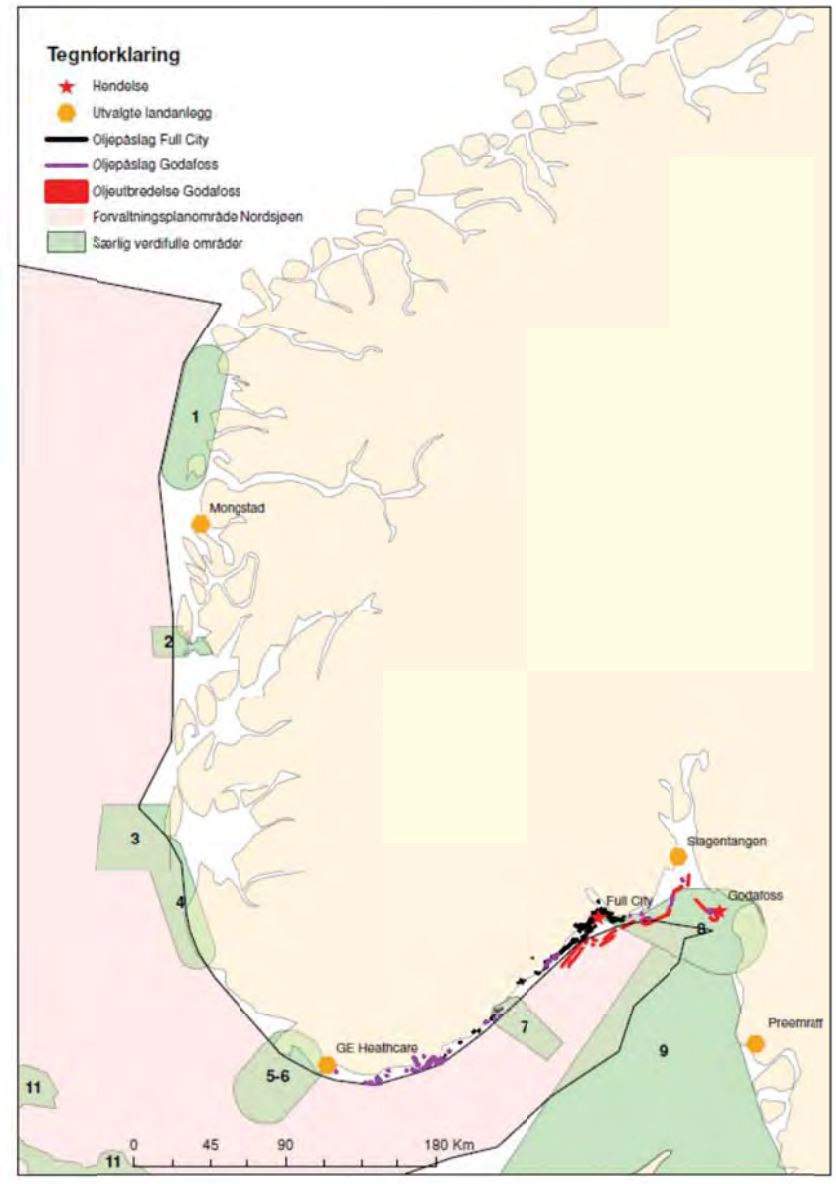
4.2.4 Land og kystbasert aktivitet – akutte utslipp basert på noen anlegg

4.2.4.1 Akuttutslipp fra landbaserte industrianlegg

Det er mange store og små bedrifter langs kysten. I denne vurderingen er det valgt ut et lite knippe anlegg som det er antatt er blant de anlegg som har størst potensial for akutt forurensning og påvirkning av det marine miljø langs kysten og også ut i forvaltningsplanområdet. Følgende anlegg ble valgt av Norconsult AS i samråd med Klif: raffineriene Slagentangen og Mongstad + kjemikalieanlegget GE Healthcare A/S (tidligere Lindesnes fabrikker). Anleggene ble valgt ut pga potensiale for transport av miljøskadelige stoffer (olje for raffinerienes del, kjemikalier for GE Healthcare) og i særlig grad pga. beliggenheten (kort vei, rådende havstrømmer) i forhold til nærliggende SVO-områder, særlig

da sjøfuglområder (Figur 4.2). Utvalget bygget primært på en faglig vurdering. En oversikt over de ulike kilder til landbaserte akutte hendelser i den enkelte SVO, verdier som trues og kommentarer er gitt i Tabell 4.3. Konsekvensene vil etter all sansynlighet ikke endre seg vesentlig frem til 2030.

Norconsult vurderte for hvert anlegg risiko for ulykker/hendelser, både sannsynlighet og mulige miljøkonsekvenser, og forebyggende tiltak (sannsynlighetsreduserende og konsekvensreduserende tiltak mv.) og miljøteknologi".



Figur 4.2 De utvalgte landanleggene som ble konsekvensvurdert av Nordconsult A/S - 3 landanlegg i Norge (+ Preemraff i Sverige, relevant for Sektorutredning for klima, havforsring og langtransportert foureninsning). Kartet inneholder ellers SVO-områdene og oljepåslag etter skipsulykkene med Full city og Godafoss. Kilde: Klima- og forurensningsdirektoratet

Miljørisiko

Kjemikalieutslipp fra GE Healthcare synes ikke å ha potensiale for store miljøkonsekvenser – annet enn lokalt. Når vi tenker konsekvenser i forvaltningsplanområdet utenfor grunnlinjen kan vi i praksis se bort fra denne typen akutte kjemikalieutslipp fra landanlegg.

Aktuelle utslippsscenarioer fra oljeraffineriene Exxon Slagentangen og Statoil Mongstad vurderes av Klif samlet sett å kunne gi middels store konsekvenser i forvaltningsplanområdet. Det er imidlertid stor usikkerhet knyttet til vurderingene. Oljedrift er ikke beregnet ut fra modellering, men er vurdert ut fra sannsynlig spredning med rådende havstrømmer. Beredskapsmessige forhold kan påvirke mengden olje som når forvaltningsplanområdet betydelig. Miljøkonsekvens avhenger også i stor grad av overlapp mellom drivbanen og sårbare miljøressurser. De anleggene vi har valgt ut er sannsynlig blant de anlegg som har størst potensiale for akutt forurensning, men lokaliseringen av ulike sjøfuglforekomster varierer mye i løpet av året. Dette gjør det for det første svært vanskelig å forutsi konsekvensen av akutte utslipp, og for det andre synes det som det er tilstedeværelsen av fugl heller enn størrelsen på anlegget som er viktigste faktor i vurderingen.

Både NINAs sjøfuglrapport og Norconsult har vurdert konskevenser av utslipp fra landanleggene på sjøfugl – at disse konsulentene vurderer konsekvensene forskjellig understreker poenget om at vurderingen er svært usikker og at lokalisering av sjøfugl er den viktigste faktor som bestemmer skade og død for sjøfugl som utsettes for akutt oljeforurensning.

Andre tilsvarende landbaserte virksomheter i forvaltningsplanområdet vil kunne ha tilsvarende forløp gitt en stor akutt forurensning. Vi mener det derfor er riktig å konkludere med at det er flere landbaserte anlegg langs Kysten som i et storulykkeperspektiv kan bidra til betydelig miljøkonsekvens for naturressurser uten for kysten.

Tabell 4.4 SVO-er og mulige akutte hendelser fra land- og kystbasert aktivitet i Norge

Område	Miljøverdier som trues	Mulige landbaserte kilder til akutte hendelser i SVO
1 Bremanger - Ytre Sula	Hekke-, beite-, myte-, trekk-, overvintr.område for sjøfugl. Kasteområde for kobbe.	Statoil Mongstad Sture-terminalen, Øygarden Divers kystanlegg v. Bergen Florø fjordbase
2 Korsfjorden	Representativt område for Skagerrak, mangfold av naturtyper, landskap, kulturhistorie, geologi, fugleliv.	Lite kilder i området, litt langt fra Stordbase mv. - evnt. mindre tankanlegg
3 Karmøyfeltet	Gyteområde for norsk vårgytende sild (NVG), egg og larver. Beiteområde.	Anlegg i Stavanger-området, herunder Tananger og Sola
4 Boknafjorden/ Jærstrendene	Hekke-, beite-, myte-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl. Kasteområde for kobbe.	Anlegg i Stavanger-området, herunder Tananger og Sola
5 Listastrendene	Trekk-, overvintringsområde for sjøfugl, og med beiteområde innenfor Siragrunnen.	GE health care (Lindesnes fabrikker) industrianlegg i Kristiansand
6 Siragrunnen	Gyteområde for norsk vårgytende sild (NVG), egg og larver. Beiteområde.	GE health care (Lindesnes fabrikker) + industrianlegg i Kristiansand
7 Transekt	Representativt område for	Kysttankanlegg

Område	Miljøverdier som trues	Mulige landbaserte kilder til akutte hendelser i SVO
Skagerrak	Skagerrak, mangfold av naturtyper, landskap, kulturhistorie, geologi, fugleliv.	(Exxonmobil Slagentangen)
8 Ytre Oslofjord	Hekke-, trekk-, og overvintringsområde for sjøfugl. Verdens største kjente innaskjærskorallrev.	Exxonmobil Slagentangen Div. kysttankanlegg
9 Skagerrak	Myte- og overvintringsområde for sjøfugl.	Exxonmobil Slagentangen Div. kysttankanlegg
10 Vikingbanken (nordlige tobisfelt)	Gyte- og leveområde for tobis	nei
11 Tobisfelt (sør)	Gyte- og leveområde for tobis	nei
12 Makrellfelt	Gyteområde for makrell	nei

4.2.5 Langtransportert forurensning utenom radioaktivitet

Det ble i arbeidet med sektorutredningen om klimaendringer, havforsuring og langtransporterte forurensninger vurdert om det var potensial for akutte utslipp fra landanlegg i utlandet med transport inn i forvaltningsplanområdet. Akutte utslipp i andre lands havområder ble vurdert i andre sektorutredninger. Det ble valgt å lage et uhellscenario for Preemraff i Lysekil i Sverige fordi dette anlegget har store lagre av petroleumsprodukter, og et utslipp herfra vil ha kort transporttid med rådende havstrømmer inn i forvaltningsplanområdet og viktige SVO-områder. Dessuten har petroleumsprodukter, på grunn av liten vannløselighet, potensial for å fraktes langt uten vesentlig fortynning. Valg av anlegg bygger på en skjønnsmessig vurdering, og ikke noen fullstendig gjennomgang av alle anlegg med storulykkepotensial rundt kysten av Nordsjøen. Det er likevel grunn til å tro at det i hovedsak er industrianlegg lokalisert langs Sveriges vestkyst som kan ha potensial for utslipp med transport inn i forvaltningsplanområdet.

Norconsult AS utarbeidet en rapport som så på mulige konsekvenser av et slikt utslipp. Kunnskap om fordeling av utslippet i havområdet krever modellering av drivbaner. En slik modellering er ikke utført fordi det er knyttet store usikkerheter til modellering av transport i kystsonen. Vurderingene som er gjort av effekter og miljørisiko er derfor av mer kvalitativ art og basert på sannsynlig spredning og erfaringer fra konkrete hendelser som skipshavariene med M/S Godafoss og M/S Full City.

Uhellsscenarioet utviklet for Preemraff legger til grunn en feil ved laste-/losseanlegget som fører til utslipp av 1 000 m3 råolje. Sannsynlighet for dette scenarioet er av konsulent vurdert å ligge mellom 10-4 og 10-3. Det er antatt i scenarioet at ca 400 m3 av oljen spres til fjernområdet. Til sammenlikning var utslippene fra Full City og Godafoss på hhv 293 og 112 m3.

Utslipp fra Preemraff vil kunne ha rask transport til sjø, men det vil ta noe tid før utslippet når hav. Strømforholdene i havet er godt kjent, og transportvektoren virker i riktig retning i forhold til å nå forvaltningsplanområdet. Det er kort vei ut til SVO 9 (Skagerrak, østlige del), og noe lengre vei til SVO 8 (Ytre Oslofjord). Ved utslipp av betydelige volum vil

forurensningen være intakt over lang tid. Det er derfor også mulig at utslippet kan nå SVO 7 (Transekt Skagerrak).

Erfaringer fra skipshavariet M/S Full City, var omfattende oljeforurensning på sjøfugl. Sjøfugl og arter som har strand som sine levesteder synes å være mest utsatt for skade og ulempe fra en stor akutt oljeforurensning. Det er også mulighet for mindre skade på dypereliggende sjøbunn, noe skade på pelagiske organismer og forhøyede verdier av oljeforbindelser i fisk og blåskjell. Sedimenter kan bli reservoarer for oljeforbindelser som synker til havbunnen. Tap av leveområder kan forårsake endringer i populasjonsstrukturer og sammensetningen, forekomsten og mangfold av arter.

Krogshavn, Langesund (i SVO 8) ble utsatt for oljesøl fra Full City grunnstøtingen 31. juli 2009, men har i stor grad blitt restituert. Bildet er tatt i oktober 2011. Foto: Geir Ottersen, Havforskningsinstituttet

Utslippsscenarioet for Preemraff vurderes derfor å kunne gi middels store konsekvenser for sjøfugl i forvaltningsplanområdet (Tabell 4.5). Det er imidlertid stor usikkerhet knyttet til denne vurderingen. Oljedrift er ikke beregnet ut fra modellering, men er vurdert ut fra sannsynlig spredning med rådende havstrømmer. Særlig vil lokaliseringen av ulike sjøfuglforekomster variere mye i løpet av året, noe som gjør det svært vanskelig å forutsi konsekvensen av et slikt utslipp. Miljøkonsekvens avhenger i stor grad av overlapp mellom drivbanen og sårbare miljøressurser, og beredskap mot akutt forurensning kan i noen tilfeller påvirke mengden olje som når forvaltningsplanområdet betydelig.

Tabell 4.5 Vurdering av utslippscenariet Preemraff i Sverige

Område	Miljøverdier	Vurdering av miljøkonsekvenser
SVO 7 Transekt Skagerrak	Biologisk mangfold, mangfold av naturtyper, særlig sjøbunn med tilhørende geologi, plante- og dyreliv. Fugleliv, kulturhistorie.	Gitt et akutt utslipp av olje fra Preemraff, Lysekil, kan olje nå SVO-området. Dersom en får overlapp av oljeforurensning med forekomster av sjøfugl kan det få middels konsekvens for sjøfugl i SVO-områdene
SVO 8 Ytre Oslofjord	Hekke-, trekk-, og overvintrings-område for sjøfugl. En betydelig andel av den norske lomvibestanden (kritisk truet), overvintrer i de østlige delene av Skagerrak i tillegg til et langt større antall lomvi og alke fra britiske kolonier	Gitt et akutt utslipp av olje fra Preemraff, Lysekil, er det relativt sannsynlig at olje vil nå SVO-området. Dersom en får overlapp av oljeforurensning med forekomster av sjøfugl kan det få middels konsekvens for sjøfugl i SVO-områdene.
SVO 9 Skagerrak	Verdens største kjente innaskjærs korallrev. Myte- og over-vintringsområde for sjøfugl. En betydelig andel av den norske lomvibestanden (kritisk truet), overvintrer i de østlige delene av Skagerrak, i tillegg til et langt større antall lomvi og alke fra britiske kolonier	Gitt et akutt utslipp av olje fra Preemraff, Lysekil, er det relativt sannsynlig at olje vil nå SVO-området. Dersom en får overlapp av oljeforurensning med forekomster av sjøfugl kan det få middels konsekvens for sjøfugl i SVO-områdene.

4.2.6 Radioaktivitet

Ulike scenarier

Konsekvensene av en alvorlig atomhendelse i norske havområder vil være avhengig av type scenario, mengde utslipp, nuklidesammensetning og fysiske forhold som blant annet vær og vindretning. I de scenario beskrivelsene som er beskrevet i aktivitetsrapportene for Nordsjøen og Skagerrak er det tatt utgangspunkt i tre ulike scenarioer, som er beskrevet i to av rapportene. I aktivitetsrapporten for "klima, havforsuring og langtransportert forurensning" har man brukt et større atmosfærisk utslipp ved Sellafield - anlegget i Storbritannia. I aktivitetsrapporten for "skipstrafikk" er det tatt utgangspunkt i to ulike scenarioer som begge har tatt utgangspunkt i ulykker i norske farvann. Et scenario med utenlandske installasjoner er tatt med samt ett med transport av brukt kjernebrensel. Begge disse scenarioene har inkludert flere radionuklider i beregningene.

I det første scenarioet med et atmosfærisk utslipp fra Sellafieldanlegget, vil konsekvensene for Norge og norske interesser generelt være store. Beregningene viser at marine arter som oppholder seg høyt oppe i vannsøylen i de første ukene vil kunne overstige eksisterende grenseverdier for konsum. Konsekvensene ved to andre scenarioene vil for enkelte marine organismer kunne gi negative effekter lokalt for marine dyr og planter, i tilegg til at de for en periode på opp i mot 10 år vil kunne overstige anbefalte grenseverdier på sjømat til konsum.

Sannsynlighet for en atomhendelse og konsekvenser for SVO-ene

Sannsynligheten for en alvorlig atomhendelse skal inntreffe og ramme Norge og norske interesser er vurdert som liten. Men hvis en hendelse først inntreffer, kan konsekvensene bli svært store. Utslipp og spredning av radioaktive stoffer kan også ha konsekvenser for miljøet, i tilegg til andre samfunnsmessige konsekvenser. Arbeid med å redusere sannsynligheten for

ulykker og uønskede hendelser har vært og er et hovedprinsipp i nukleær virksomhet. Sannsynligheten for større atomhendelser er generelt liten, men ulykken ved Fukushimaanlegget i Japan i 2011 viste at det ikke er umulig, selv om sannsynligheten er liten.

En alvorlig atomhendelse vil ikke påvirke SVO-er i større grad enn andre områder i marint miljø.

Vurdering av konsekvenser for miljø og sjømat ved utslipp av radioaktivitet

Om en atomhendelse inntreffer og man får et luftbåret utslipp (atmosfærisk) til norske havområder, et skip lastet med brukt kjernebrensel eller et reaktordrevet fartøy skulle synke langs norskekysten, må man iverksette tiltak. Tiltak kan omfattende overvåkning av forurensing i miljø, samt at overvåkning av doser til mennesker og marine organismer blir nødvendig. Konsekvensene av en alvorlig atomhendelse vil kunne påvirke marint miljø lokalt, regionalt eller nasjonalt avhengig av scenario. Doserater lavere enn 10µGy per time er med dagens kunnskap ikke antatt å gi negative effekter til marine organismer.

Beregninger viser at for alle tre scenarioene som er beskrevet i sektorutredningene for klima, havforsuring og langtransportert og skipstrafikk, vil man komme over satte grenseverdier for fisk og sjømatprodukter, som er nærmere beskrevet i sektorutredningen for fisk og havbruk. Forhøyede verdier av radionuklider i fisk og sjømatprodukter som alle tre av disse scenarioene viser, kan medføre økonomiske konsekvenser i et marked som er veldig sensitivt for rykter om forurensing.

Når det gjelder effekter på marine organismer viser foretatte beregninger at det kan variere fra et scenario til et annet scenario. I disse scenarioene er det atomhendelser med skip lastet med brukt kjernebrensel eller et reaktordrevet fartøy, hvor man kan anta at det kan oppstå negative effekter i et lokalt/regionalt område.

Sjøpattedyr og sjøfugl

Akutt utslipp av radioaktive stoffer foreligger det svært lite materiale både på sjøpattedyr og sjøfugl fra områder i og rundt Nordsjøen og Skagerrak. I NINA sin tverrsektorutredning for sjøfugl i Nordsjøen og Skagerrak antar man at effektene på sjøfugl vil være ubetydelige basert på kunnskap fra Tsjernobyl og områdene rundt Sellafield, men det vil være behov for mer kunnskap på dette området.

Fisk

Akutt utslipp av radioaktive stoffer vil i disse tilfelle i stor grad ramme arter som befinner seg i ulike deler av vannsøylen, avhengig av scenario. I de tre scenarioene som er beskrevet i sektorutredningene indikerer resultatene fra modellberegningene at maksimal doserate til de fleste marine organismer generelt er lavere enn 10µGy per time, og det gjelder også fisk. I alle tre scenarioene vil likevel konsentrasjonsinnholdet av radioaktivitet i fisk, øke betraktelig. I et luftbåret utslipp vil fisk som beveger seg høyt oppe i vannsøylen være mer utsatt enn fisk lenger nede i vannsøylen, mens det motsatte er tilfelle i de to andre scenarioene.

Bunndyr

Akutt utslipp av radioaktive stoffer vil i disse tilfelle i stor grad ramme arter som befinner seg nærhet til eller i sedimentene, avhengig av scenario. Et scenario med et luftbåret utslipp vil i liten grad berøre bunnlevende organsimer, da man kan anta at uttynningseffekten i vannmassene vil påvirker dette i positiv retning. Scenarioet i seg selv vil kunne være alvorlig for Norge, men i større grad i terrestrisk enn i marint miljø.

I de to andre scenarioene som er beskrevet i sektorutredningene indikerer resultatene fra modellberegningene at maksimal doserate til de fleste marine organismer generelt er lavere enn 10µGy per time, men unntakene hører til bunndyrene. De beregningene som er foretatt viser at doserate til enkelte arter bløtdyr lokalt vil kunne utsettes for doserater opp til 70µGy per time, og man kan her forvente å se negative effekter som følge av et radioaktivt utslipp. Årsaken til dette er at de i tilegg til dosebidraget fra innholdet av radioaktivitet i sjøvann og inntak av næring, i tilegg mottar et dosebidrag fra sedimentene.

4.2.7 Fiskeri

Som tidligere påpekt er fiskerisektoren i en særstilling på den måten at konsekvensene av akutthendelser på SVOene i stor grad begrenser seg til det som kan forventes fra andre relativt små fartøyer. Dette er allerede dekket og vi går ikke mer inn på akutthendelse i fiskerisektoren. For fiskeri er det påvirkningene og de direkte miljøkonsekvensene av normal aktivitet, dvs. fisket, som er av klart størst interesse. Dette ble derfor behandlet spesielt i kapitel 4.1.

5 Sårbarheten til de særlig verdifulle områdene

I kapittel 2 er miljøverdiene for hvert enkelt SVO beskrevet. Det er videre gjort en vurdering av områdenes generelle sårbarhet uavhengig av dagens påvirkningsnivå, men basert på sannsynlige menneskelige påvirkninger. I kapittel 3 er de aktuelle påvirkningene for hver enkelt sektor beskrevet generelt for hele utredningsområdet. I kapittel 4 gis for hver SVO, basert på kapitlene 2 og 3, en sektorvis vurdering av påvirkning og -konsekvenser for de viktigste miljøverdiene. Kapittelet skiller mellom mulige miljøkonsekvenser av akutte utslipp og av normalaktivitet.

Påvirkninger fra klimaendringer og havforsuring er ikke inkludert pga. stor usikkerhet om størrelsen på disse og hvilke effekter de har i dagens situasjon. Eventuelle påvirkninger fra dette, kommer derfor på toppen av de som er beskrevet i kapittel 4, og kan bidra til å øke sårbarheten i SVO-ene overfor de andre påvirkningene

I dette konkluderende kapitlet samles trådene – Hva er de viktigste miljøverdiene? Hvilke tider på året er de mest sårbare? Hvilke menneskelige påvirkningsfaktorer er de sårbare for? Hva utsettes de for av påvirkninger fra menneskelig aktivitet i dag? Påvirker dette sårbarheten? Er det sannsynlig at miljøverdiene kan rammes av akutte hendelser?

Under vurderes dette per SVO og i kapittel 5.2 blir det hele oppsummert i en tabell.

5.1 SVO-enes sårbarhet

5.1.1 Bremanger−Ytre Sula

Områdets verdier

Området er prioritert som særlig verdifullt på grunn av dets viktige betydning som hekkeområde, beiteområde, myteområde, trekkområde samt overvintringsområde for viktige sjøfuglbestander. Området er også viktig område med kaste- og hvileplasser for steinkobbe.

Generell sårbarhet

Sjøfuglene er tilpasset variasjoner i mattilgangen og bestandene vil naturlig variere i størrelse. En sterk reduksjon i bestandene, slik vi har sett i dette området siden 90-tallet, antas å ha andre årsaker enn naturlig variasjon. Klimaendringer og beskatning av fiskeressursene (mat for fuglene) kan være faktorer som spiller inn. Dette er også anført som påvirkningsfaktorer fra Artsdatabanken for rødlisteartene lomvi, alke, krykkje, teist, lunde, havhest og fiskemåke.

Sjøfugl er sårbart gjennom hele året; men samlet sett er *vinteren* den mest sårbare. Da er sårbarheten for pelagisk dykkende sjøfugl og pelagisk overflatebeitende sjøfugl *middels*, mens sårbarheten for de kystbundne dykkende artene er *høy*. For steinkobben skjer kastingen om sommeren, en sårbar periode for denne arten.

Sårbarhet for normal aktivitet

Høsting av artens næring er gitt som påvirkningsfaktor fra Artsdatabanken for rødlisteartene lomvi, alke, krykkje, teist, lunde, havhest og fiskemåke. Dette er sammen med bifangst knyttet til fiskeriene. De økologiske endringene som kan ha sin årsak i beskatning av fisk, foregår på et langt større område enn bare dette SVO, og kan ikke relateres direkte til aktivitet i SVO-en. Det drives garn- og notfiske i området, med muligheter for bifangst av fugl.

I forhold til de aktiviter som ellers foregår i området pr. i dag er det middels sårbart for påvirkning fra land ved søppel og for mink som er en fremmed art, og som tar fugleegg og -

unger i forbindelse med hekking. Ellers er det også anført som middels konsekvens på sjøfugl fra langtransportert forurensning, miljøgifter og marint søppel, og på sjøpattedyr fra langtransportert forurensning, miljøgifter. Fritidsaktiviteter og båtliv kan gi forstyrrelser i hekketid og mytetid.

Sårbarhet for akutte utslipp

Verdiene gjør området særlig sårbart for akutte utslipp av olje fra skipstrafikk eller petroleumsvirksomhet. Det er også rimelig å anta at den reduserte bestandsstørrelsen hos mange sjøfuglarter gjør disse mer sårbare for påvirkninger.

Skipsuhell kan skje når- og hvorsomhelst langst kysten, men risikoen er ikke den samme over alt. Sårbarheten er størst for de virkelig store uhellene med store tankskip i nærområdet til SVOet. Den faktiske konsekvens vil være avhengig av både type og mengde utslipp, samt når og hvor utslippet skjer da det vil være stor variasjon i ressursenes utbredelse, tilstedeværelse og sårbarhet for olje. Omfanget av skader på sjøfugl av et akuttutslipp av olje er imidlertid vanskelig å fastslå ut fra størrelsen på utslippet alene. Det registreres som regel flest døde fugler når utslippet skjer tett på land, men det gir ikke grunnlag for å hevde at massedødelighet forekommer i mindre grad når utslippet skjer langt til havs. De fleste ulykkene skjer i vinterhalvåret hvor en rekke av de mest sårbare artene opptrer pelagisk, og mange av fuglene som rammes til havs vil enten aldri nå land, eller strande så sent og/eller spres over et så stort område at de ikke blir registrert.

Det er ikke petroleumsvirksomhet i SVO1, men oljedriftsimuleringer tilsier at det er en risiko for at oljeforurensning fra installasjoner i Trollområdet vil kunne området. Sårbarheten er størst for store uhell og kystnære utslipp. Særlig er sjøfugl utsatt, jfr. ellers avsnittet over.

5.1.2 Korsfjorden

Områdets verdier

Korsfjorden er i marin verneplan foreslått vernet for å ta vare på de særegne og/eller representative naturtypene i fjorden. Verneverdiene er i hovedsak knyttet til mangfoldet av naturtyper, flora, fauna på og ved bunnen, men også organismer i de frie vannmassene, som et representativt utsnitt fra denne delen av kysten. Området er godt undersøkt og godt egnet som referanseområde for overvåking, forskning og undervisning.

Generell sårbarhet

Området vurderes som sårbart for hard beskatning av ressursene tare, reker, skjell og fisk. Og det er sårbart for fysiske påvirkninger gjennom bunnskrapende fiskeredskap, fyllinger og skjellsanduttak.

Sårbarhet for normal aktivitet

Det er fiskerier i SVO2 og fisk i området anses som middels sårbart for fiske. Det kan antas at dette til en viss grad vil kunne øke sårbarheten for andre påvirkninger fra ny aktivitet eller akutt forurensning. Gjennom forslaget til vern i marin verneplan vil verdiene kunne sikres gjennom verneforskriften. Dette vil kunne sikre og ev. videreføre en riktig beskatning av ressursene tare, reker, skjell og fisk. De sårbare verdiene vil dermed bli bra ivaretatt i forhold til normal aktivitet.

Sårbarhet for akutte utslipp

Skipsuhell kan skje når- og hvorsomhelst langst kysten, men risikoen er ikke den samme. Sårbarheten er størst for de virkelig store uhellene med store tankskip i nærområdet til SVOet.

Den faktiske konsekvens vil være avhengig av både type og mengde utslipp, samt når og hvor utslippet skjer da det vil være stor variasjon i ressursenes utbredelse, tilstedeværelse og sårbarhet for olje. SVO 2 er ikke så sårbart for akutt oljeforurensning som flere andre områder, i og med at sjøfugl og pattedyr ikke er sentrale verdier her. Habitatene på havbunnen kan være sårbare da oljeutslipp kan blandes ned i vannmassene og sedimentere og potensielt påføre skade på bunnsamfunnene. Bunnsamfunn vil normalt raskt restitueres etter oljepåvirkning, men langtidseffekter kan tenkes ved at nedbrytingsprodukter fra oljen tas opp i næringskjeden.

Det er ikke petroleumsvirksomhet i SVO2, men oljedriftssimuleringene som er gjort tilsier at akutte utslipp i Sleipner- og Heimdalområdet kan nå Korsfjorden. Sannsynligheten er vurdert til å være lav og til å medføre liten konsekvens for de miljøverdiene.

5.1.3 Karmøyfeltet

Områdets verdier

Karmøyfeltet er en historisk viktig gyteplass for NVG sild og silda er den viktigste miljøverdien i SVO 3. Området har gode nærings- og gyteforhold for flere arter av fisk og fungerer som samlingsplasser for drivende egg, larver og yngel. Dette kan igjen gjøre området attraktivt for predatorer som sjøfugl og sjøpattedyr. Karmøyfeltet har generelt høy biologisk produksjon. I første halvdelen av forrige århundre var området utenfor Karmøy ett av to kjerneområder for gyting. Det er derfor viktig for overlevelsen til larvene at det er tilstrekkelig med mat her.

Egg og seinere larver av NVG sild kan finnes i utredningsområdet fra februar til mai. Når sildelarvene klekker etter noen uker starter de driften nordover i kyststrømmen mot oppvekstområdene langs kysten og i Barentshavet. Larvene er i denne perioden fordelt over store områder, men typisk er transporten raskere over dype områder og oppholdstiden lengre over kystbanker som Karmøyfeltet.

Generell sårbarhet

Silda er sårbar for påvirkninger både som egg festet på bunnen og som passivt drivende sildelarver. NVG sild gyter ved bunnen og er i denne fasen sårbar for fysisk påvirkning av bunnsubstratet de er avhengig av for å gyte. Sårbarheten til NVG sild i forhold til en påvirkning er sterkt sesongavhengig. Norsk vårgytende sild gyter, som navnet sier, om våren, så de er mest sårbare på denne årstiden. Sårbarheten er knyttet til fysisk på virkning av bunnsubstrat, uttak og forurensninger.

Sårbarhet for normal aktivitet

Ved dagens aktivitet er området sårbart for fiske og en eventuell for hard beskatning av fiskeriressursene. For dypvannsreker vurderes fiskeri til å ha en middels konsekvens. Ellers er det også vurdert middels konsekvens på sjøfugl fra langtransportert forurensning, miljøgifter.

Sårbarhet akutte utslipp

Området vurderes ikke til å være spesielt sårbart for akutte utslipp, men likevel *noe* sårbart, fordi en ved akuttutslipp av olje fra skip eller oljeinstallasjoner kan ramme pelagiske fiskeegg og larver. Disse driver passivt med havstrømmene, mens voksne fisk kan søke å unngå forurensninger. Det er sannsynliggjort at en betydelig andel av en årsklasse kan bli utryddet som følge av et uheldig sammenfall i tid og rom av oljeutslipp og egg/larveforekomst. Videre kan levedyktighet og reproduksjonspotensiale påvirkes i større eller mindre grad.

Simuleringene som er gjort tilsier at det er en viss sannsynlighet for oljeforurensning gitt et akutt utslipp i Sleipnerområdet og Heimdalområdet. Sannsynligheten er lav og vil medføre liten miljøkonsekvens for de ulike miljøverdiene.

5.1.4 Boknafjorden/Jærstrendene

Områdets verdier

Nord for og i forbindelse med Jærstrendene ligger Boknafjorden med fredningsområdene Heglane og Heime, som er viktige sjøfuglområder. Jærstrendene er også meget viktig for sjøfugl, og med vernede og foreslått vernede områder (marin verneplan) knyttet til bunn og bunnorganismer i disse spesielle naturtypene. Jærstrendene er det eneste større område med sand sør for Møre og Romsdal, og er også viktig fordi det representerer en overgangssone mellom Skagerrak subprovins og Vestnorsk subprovins.

Området er viktig for sjøfugl, særlig for de kystbundne dykkende artene - både sommer, høst og vinter. Det er middels sårbart om sommeren for kystbundne overflatebeitende arter, og middels sårbart om vinteren for pelagisk overflatebeitende arter.

Generell sårbarhet

Området er av de aller viktigste områdene for sjøfugl og særlig for trekkende fugl. Det betyr at SVO-en har verdier som er særlig sårbare for akutt oljeforurensning.

Sjøfuglene er tilpasset variasjoner i mattilgangen. Bestandene er imidlertid sterkt redusert siden 90-tallet og dette kan ikke forklares ut fra naturlig variasjon. Klimaendringer og beskatning av fiskeressursene kan være faktorer som spiller inn. Dette er også anført som påvirkningsfaktorer fra Artsdatabanken for rødlisteartene lomvi, alke, krykkje, teist, lunde, havhest og fiskemåke.

Taretråling kan virke både på selve stortareskogen som system, og indirekte på ærfugl, toppskarv og teist. Forstyrrelser kan også råke ærfugl og skarv.

Forstyrrelser i hekketid og mytetid ved båtliv m.m. er ikke gunstig. Sjøfugl kan ellers være utsatt for bifangst ved fiskerier.

For steinkobben skjer kastingen om sommeren, en sårbar periode for denne arten.

Sårbarhet for normal aktivitet

I forhold til aktuell og normal aktivitet anses verdiene i området sårbart for unormale næringsforhold i havet, der fiskeri m.m. kan influere. På sjøfugl er turisme og friluftsliv vurdert til middels miljøkonsekvens. Det samme gjelder påvirkningen fra lokale næringssaltutslipp (landbrukstilførsler til Jærvassdrag). Middels miljøkonsekvens også for langtransportert forurensning (marint søppel og miljøgifter) og avrennning fra land av miljøgifter, samt for den fremmede arten mink. For sjøpattedyr vurderes utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved Land og kystbasert aktivitet og fra langtransport å ha middels miljøkonsekvens. Dette fordi arter høyt i næringskjeden er mest utsatt for akkumulering av miljøgifter. For sjøpattedyr vurderes fiskeri å ha en middels miljøkonsekvens pga bifangst.

Sårbarhet for akutte utslipp

Verdiene gjør området særlig sårbart for akutte oljeutslipp. Skipsuhell kan skje når- og hvorsomhelst langst kysten, men risikoen er ikke den samme, jf. kap 4.1.2. Sårbarheten er størst for de virkelig store uhellene med store tankskip i nærområdet til SVO-en. Den faktiske konsekvens vil være avhengig av både type og mengde utslipp, samt når og hvor utslippet skjer da det vil være stor variasjon i ressursenes utbredelse, tilstedeværelse og sårbarhet for

olje. Omfanget av skader på sjøfugl av et akuttutslipp av olje er imidlertid vanskelig å fastslå ut fra størrelsen på utslippet alene. Det registreres som regel flest døde fugler når utslippet skjer tett på land, men det gir ikke grunnlag for å hevde at massedødelighet forekommer i mindre grad når utslippet skjer langt til havs. De fleste ulykkene skjer i vinterhalvåret hvor en rekke av de mest sårbare artene opptrer pelagisk, og mange av fuglene som rammes til havs vil enten aldri nå land, eller strande så sent og/eller spres over et så stort område at de ikke blir registrert.

Et akuttutslipp fra petroleumsvirksomhet i Sleipner- og Heimdalområdet kan nå SVO 4. Sannsynligheten for eksponering er liten, men miljøkonsekvensen er av OD vurdert til å være størst for marine pattedyr. Havert er den arten som er mest utsatt, med størst sannsynlighet for mindre og moderat miljøskade. Kan gjelde stranding på Kjørholmen (Solaskjærgården), som er en havertkoloni. Dette området kan også berøres ved en hendelse fra Heimdalområdet. Mht strand er det i all hovedsak kun sannsynlighet for mindre og moderat miljøskade.

5.1.5 Listastrendene

Områdets verdier

Listastrendene er klassifisert som landskapsvernområde og er dessuten et svært viktig fugleområde. Stort antall fugl totalt og mange arter i alle deler av året. Grågås (trekk), sjøorre (overvintring) horndykker, rødstilk (hekking) og sildemåke (hekking).

For sjøfuglene er området viktig om vinteren, særlig for kystbundne dykkende og kystbundne overflatebeitende, men også middels viktig for pelagisk dykkende arter. På sommeren er området viktigst for kystbundne overflatebeitene arter.

Generell sårbarhet

Området er av de aller viktigste områdene for sjøfugl og særlig for trekkende fugl. Det betyr at SVOen har verdier som særlig er utsatt for akutt oljeforurensning.

Områdets verdier er sårbare for variasjoner i næringsforholdende i havet, for forstyrrelser i hekketida og fremmede arter (for eksempel mink). Taretråling kan virke både på selve stortareskogen som system, og indirekte på ærfugl, toppskarv og teist. Forstyrrelser kan også råke ærfugl og skarv.

Sårbarhet for normal aktivitet

Dagens aktivitet antas å påvirke sjøfugl i SVO 5, og da hovedsakelig gjennom avrenning fra land, fritidsaktiviteter og langtransportert forurensning. På sjøfugl er turisme og friluftsliv vurdert til middels miljøkonsekvens. Det samme fra langtransportert forurensning (marint søppel og miljøgifter) og avrennning fra land av miljøgifter, samt for fremmede arter, mink. Dette kan antas å øke sårbarheten for nye aktiviteter og akutt forurensning. I forhold til aktuell og normal aktivitet anses sjøfuglbestander videre til å være sårbare for unormale næringsforhold i havet, der fiskeri m.m. kan influere.

Sårbarhet for akutte utslipp

Verdiene gjør området særlig sårbart for akutte utslipp av petroleum fra skipstrafikk eller petroleumsvirksomhet. Effektene er forklart tidligere i rapporten.

Skipsuhell kan skje når- og hvorsomhelst langst kysten, men risikoen er ikke den samme, jf. kap 4.1.2. Sårbarheten er størst for de virkelig store uhellene med store tankskip i nærområdet til SVO. Den faktiske konsekvens vil være avhengig av både type og mengde utslipp, samt når og hvor utslippet skjer da det vil være stor variasjon i ressursenes utbredelse,

tilstedeværelse og sårbarhet for olje. Omfanget av skader på sjøfugl av et akuttutslipp av olje er imidlertid vanskelig å fastslå ut fra størrelsen på utslippet alene. Det registreres som regel flest døde fugler når utslippet skjer tett på land, men det gir ikke grunnlag for å hevde at massedødelighet forekommer i mindre grad når utslippet skjer langt til havs. De fleste ulykkene skjer i vinterhalvåret hvor en rekke av de mest sårbare artene opptrer pelagisk, og mange av fuglene som rammes til havs vil enten aldri nå land, eller strande så sent og/eller spres over et så stort område at de ikke blir registrert

Ved et akuttutslipp fra petroleumsvirksomheten i Sleipner- og Heimdalområdet er det mulig at det blir påslag i dette området. Sannsynligheten er ikke så stor, og miljøkonsekvensen er vurdert til å være liten. Om oljeutslipp ellers, se avsnittet over.

5.1.6 Siragrunnen

Områdets verdier

Siragrunnen er et viktig retensjonsområde. Området har gode nærings- og gyteforhold for flere arter av fisk og fungerer som samlingsplasser for drivende egg, larver og yngel. Dette kan igjen gjøre området attraktivt for predatorer som sjøfugl og sjøpattedyr. Området har høy biologisk produksjon generelt. Den viktigste verneverdien for Siragrunnen er at dette er en historisk viktig gyteplass for NVG sild. Silda gyter på bunnen og er avhengig av et spesielt bunnsubstrat for å gyte - vanligvis fra grov grus til stein. De strenge kravene til bunnsubstrat gjør at gytingen skjer i små adskilte områder og at silda ikke uten videre kan finne nærliggende alternativer.

Årstidsvariasjoner

Egg og seinere larver av NVG sild kan finnes i utredningsområdet fra februar til mai. Når sildelarvene klekker etter noen uker starter de driften nordover i kyststrømmen mot oppvekstområdene langs kysten og i Barentshavet. Larvene er i denne perioden fordelt over store områder, men typisk er transporten raskere over dype områder og oppholdstiden lengre over kystbanker som Siragrunnen. Det er derfor viktig for overlevelsen til larvene at det er tilstrekkelig med mat her.

Generell sårbarhet

Både som egg festet på bunnen og som passivt drivende sildelarver er silda sårbare for påvirkninger.

NVG sild gyter ved bunnen og er i denne fasen sårbare for fysisk påvirkning av bunnsubstratet de er avhengig av for å gyte. Sårbarheten til NVG sild i forhold til en påvirkning er sterkt sesongavhengig. De er mest sårbare i egg og larvestadiet. Norsk vårgytende sild gyter, som navnet sier, om våren, så de er mest sårbare på denne årstiden. Sårbarheten er knyttet til fiske og til utslipp av oljeprodukter.

Sårbarhet for normal aktivitet

Ved dagens aktivitet er området sårbart for en eventuell for hard beskatning av fiskeriressursene; NVGsild. For bunnsamfunn (hummer) vurderes fiskeri til å ha en middels konsekvens.

Sårbarhet for akutte utslipp

Området vurderes ikke til å være spesielt sårbart for akutte utslipp. Men likevel noe sårbart, fordi en ved akuttutslipp av olje kan ramme pelagiske fiskeegg og larver. Disse driver passivt med havstrømmene mens voksne fisk kan søke å unngå forurensninger. Det er sannsynliggjort

at en betydelig andel av en årsklasse kan bli utryddet som følge av et uheldig sammenfall i tid og rom av oljeutslipp og egg/larveforekomst. Videre kan levedyktighet og reproduksjonspotensiale påvirkes i større eller mindre grad. Simuleringene som er gjort tilsier at det er en sannsynlighet for oljeforurensning fra oljevirksomhet knyttet til dette området, gitt et akutt utslipp i Sleipner området og Heimdalområdet. Sannsynligheten er lav og vil medføre liten miljøkonsekvens for de ulike miljøverdiene. Ellers, se avsnittet over.

5.1.7 Transekt Skagerrak

Områdets verdier

Naturverdiene omfatter viktige lokaliteter for biologisk mangfold under vann (planter, dyr og eventuelt andre organismegrupper), herunder også undersjøisk landskap og verdifull geologi. I forslag til marin verneplan verneformålet å ta vare på det undersjøiske landskapet (sjøbunnen) med tilhørende plante- og dyreliv, som et representativt utvalg for Skagerrak, og med den store spennvidden i naturtyper og særegne kvaliteter.

Generell sårbarhet

Området vurderes som sårbart for hard beskatning av ressursene bunnfisk, kreps, reker. Og det er sårbart for fysiske påvirkninger gjennom bunnskrapende fiskeredskap, fyllinger og skjellsanduttak. Det er også en del fugl i området (eksisterende verneområder) som blir sårbare for petroleumsforurensning.

Sårbarhet for normal aktivitet

For fisk vurderes utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved Langtransportert forurensning til å ha middels miljøkonsekvens. Det samme gjelder for sjøfuglbestandene mht langtransportert marint søppel, og fra miljøskadelige stoffer og indirekte konsekvenser av næringssaltutslipp (bortfall av sukkertare som habitat) både fra langtransport og fra land- og kystbasert aktivitet.

For sjøpattedyr vurderes utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer både fra land og fra langtransportert forurensing til å ha middels miljøkonsekvens.

Sårbarhet for akutte utslipp

Skipsuhell kan skje når- og hvorsomhelst langst kysten, men risikoen er ikke den samme. Sårbarheten er størst for de virkelig store uhellene med store tankskip i nærområdet til SVO. Den faktiske konsekvens vil være avhengig av både type og mengde utslipp, samt når og hvor utslippet skjer da det vil være stor variasjon i ressursenes utbredelse, tilstedeværelse og sårbarhet for olje.

Habitatene på havbunnen kan være sårbare da oljeutslipp kan blandes ned i vannmassene og sedimentere og potensielt påføre skade på bunnsamfunnene.

Oljeinnstallasjoner ligger er et stykke unna, men gitt et akutt utslipp i Sleipner- eller Heimdalområdet kan det nå SVO-en, med lav sannsynlighet for påslag. Et påslag vil medføre liten miljøkonsekvens for de ulike miljøverdiene, jf. ellers avsnittet over. Det er også større petroleumsanlegg et stykke lenger unna (Slagentangen, Preemraff-Lysekil). Gitt et utslipp fra et av disse vil olje likevel kunne nå helt inn i SVO-området.

5.1.8 Ytre Oslofjord

Områdets verdier

Området har verdier som hekke-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl og er viktig også for steinkobbe. Innbefatter flere mindre verneområder, herunder Ytre Hvaler nasjonalpark med en rekke naturtyper og verdens største kjente innenskjærs korallrev som det mest spesielle med internasjonal verneinteresse.

For sjøfugl er området viktig hele året for kystbundne dykkende arter. For kystbundne overflatebeitende er det viktig om sommeren, og for pelagisk dykkende ganske viktig høst (britisk lomvi, og kanskje sørlige norske) og vinter.

Generell sårbarhet

Området er sårbart mp. næringsforholdene, for fysisk påvirkning generelt inkludert forstyrrelser fra friluftsliv og båtliv, (olje)forurensning, jakt, fiskerier, inngrep i strandsonen, fyllinger m.m.

Sårbarhet for normal aktivitet

Ved normal daglig aktivitet kan området være sårbart for unormale næringsforhold i havet, der fiskeri m.m. kan influere.

For fisk vurderes utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer ved langtransportert forurensning å ha middels miljøkonsekvens. Det samme gjelder for sjøfuglbestandene mht forstyrrelser fra båtliv og friuftsliv, langtransportert marint søppel, fremmede arter (mink), miljøskadelige stoffer fra både fra langtransportert og lokal forurensning og indirekte effekter av næringssalter fra land og langtransport (bortfall av sukkertare som habitat). En viktig kilde som også bidrar til middels miljøkonsekvens i området er næringssaltutslipp fra land – og i særdeleshet fra Glomma som i perioder fører store mengder stoffer ut til områdene langt utenfor grunnlinja. For sjøpattedyr vurderes utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer både fra land og fra langtransportert forurening til å ha middels miljøkonsekvens.

Sårbarhet for akutte utslipp

Skipsuhell kan skje når- og hvorsomhelst langst kysten, men sannsynligheten er større her enn for andre SVO-er. Man har sett eksempler på dette ved relativt nylige skipsforlis i området, *Full City* (2009) og *Godafoss* (2011). Den faktiske konsekvens vil være avhengig av både type og mengde utslipp, samt når og hvor utslippet skjer da det vil være stor variasjon i ressursenes utbredelse, tilstedeværelse og sårbarhet for olje.

Omfanget av skader på sjøfugl av et akuttutslipp av olje er imidlertid vanskelig å fastslå ut fra størrelsen på utslippet alene. Det registreres som regel flest døde fugler når utslippet skjer tett på land, men det gir ikke grunnlag for å hevde at massedødelighet forekommer i mindre grad når utslippet skjer langt til havs. De fleste ulykkene skjer i vinterhalvåret hvor en rekke av de mest sårbare artene opptrer pelagisk, og mange av fuglene som rammes til havs vil enten aldri nå land, eller strande så sent og/eller spres over et så stort område at de ikke blir registrert

Gitt et akutt utslipp i Sleipner- eller Heimdalområdet er det lav sannsynlighet for påslag i SVO8. Et påslag vil medføre liten miljøkonsekvens for de ulike miljøverdiene.

Det er også større petroleumsanlegg i nærheten av dette SVO-området (Slagentangen, Preemraff-Lysekil). Gitt et utslipp fra et av disse vil olje kunne transporteres inn i SVO-området.

5.1.9 Skagerrak

Områdets verdier

Hele Nordsjøen er viktig for sjøfugl, særlig på høst og vinter. Dette området peker seg likevel ut, fra ytre Oslofjord og ned til Sveriges vestkyst i Kattegat og inn i dansk farvann mot Nord-Jylland sine kyster. Bare en liten del av området innenfor norsk farvann, som viser det internasjonale aspektet og fokus man må ha ved overvintrende sjøfuglbestander.

Området er viktig for alkekonge om høsten og med forekomster av lomvi, og vurdert som middels sårbart. På vinteren er området viktig for bl.a. britiske lomvi, hvor arten ikke er rødlistet, men sannsynligvis også for de sørlige forekomstene i Norge, der arten har vært i en langvarig tilbakegang og rødlistet som kritisk truet (CR). Området er også middels viktig for kystbunde overflatebeitende arter hele året, og for kystbundne overflatebeitende arter sommer og høst.

Generell sårbarhet

Bestandene er sårbare for næringsforholdene i havet, oljeforurensning og for bifangst ved fiske. Lomvi og alke definerer området som middels sårbart. Lomvi er en kritisk truet art som i løpet av de siste årene har hatt dramatisk bestandsnedgang. De første lomviene kommer allerede i slutten av juli for å myte. I myteperioden mister de flygefjærene (håndsvingfjærene) og er flygeudyktige for 45–50 dager.

Sårbarhet for normal aktivitet

Sjøfuglbestandene i området kan være sårbare mht. forstyrrelser fra båtliv og friuftsliv, langtransportert marint søppel, fremmede arter (mink), miljøskadelige stoffer fra både langtransportert og lokal forurensning og indirekte effekter av næringssalter fra land og langtransport (bortfall av sukkertare som habitat). En viktig kilde som også bidrar til middels miljøkonsekvens i området er næringssaltutslipp fra land – og i særdeleshet fra Glomma som i perioder fører store mengder stoffer ut til områdene langt utenfor grunnlinja. For sjøpattedyr vurderes utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer både fra land og fra langtransportert forurening til å ha middels miljøkonsekvens.

Sårbarhet for akutte utslipp

Området er sårbart for akutte oljeutslipp av fra skipstrafikk. Omfanget av skader på sjøfugl av et akuttutslipp av olje er imidlertid vanskelig å fastslå ut fra størrelsen på utslippet alene. Det registreres som regel flest døde fugler når utslippet skjer tett på land, men det gir ikke grunnlag for å hevde at massedødelighet forekommer i mindre grad når utslippet skjer langt til havs. De fleste ulykkene skjer i vinterhalvåret hvor en rekke av de mest sårbare artene opptrer pelagisk, og mange av fuglene som rammes til havs vil enten aldri nå land, eller strander så sent og/eller spres over et så stort område at de ikke blir registrert.

Det er også større petroleumsanlegg i nærheten av dette SVO-området (Slagentangen, Preemraff-Lysekil). Gitt et utslipp fra et av disse vil olje kunne transporteres inn i SVO-området.

5.1.10 Vikingbanken

Områdets verdier

Området er prioritert som SVO på grunn av dets viktige betydning som overvintrings- og gyteområde for tobis (havsil). Tobisen er nedgravd i sanden store deler av året og at den har

strenge krav til bunnsubstrat (grov sand), noe som sterkt begrenser utvalget av egnede områder.

Generell sårbarhet

Tobis har på mange måter mer til felles med fastsittende og lite bevegelige bunnlevende organismer enn med typiske fiskearter m.h.p. sårbarhet. Tobis er et viktig bindledd i økosystemet i Nordsjøen ved at den spiser små dyreplankton og deretter selv blir mat for en lang rekke arter av fugl, sjøpattedyr og fisk. I tillegg finnes tobis tradisjonelt i store mengder og har et høyt energiinnhold (mye fett).

Tobis er særlig sårbar for kjemisk forurensning. Dersom substratet blir forurenset av for eksempel olje, vil tobisen tilbringe mindre tid nedgravet, noe som vil føre til dårligere kondisjon og overlevelse. Tobis kan også påføres skade dersom den ligger nedgravet i forurenset substrat.

Lite tobis betyr også at de som spiser tobis får mindre mattilgang, og dette kan være en medvirkende årsak til at flere fiskearter i Nordsjøen for tiden har lav rekruttering og vekst, samt at flere arter av sjøfugl og sjøpattedyr har problemer. Krykkje, som regnes for å være en utpreget tobisspesialist, har nå kun en tredel av bestanden for 25-30 år siden. Disse artene er derfor delvis direkte påvirket av tilstanden i disse SVOene, da de til dels holder seg der, men vel så viktig er den indirekte effekten via områdenes betydning for tobis.

Sårbarhet ved normal aktivitet

Tobis er en kommersielt viktig fiskebestand med landinger på over 1 million tonn de beste årene. Bestanden er nå krafig redusert, noe en antar skyldes av en kombinasjon av høyt fiskepress, dårlige naturgitte miljøforhold for tiden, samt andre uavklarte påvirkningsfaktorer.

Tobisen er ellers sårbar for utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer fra langtransportert forurensning og fra andre fysiske påvirkninger (marint søppel).

Sårbarhet for akutte utslipp

Området er sårbart for et utslipp (fra Ekofisk og Sleipner), med fare for sedimentering av sandbunnen som tobisen graver seg ned i. I vannsøylen er sårbarheten sannsynligvis mindre.

5.1.11 Tobisfelt

Områdets verdier

Området er prioritert som SVO på grunn av dets viktige betydning som overvintrings- og gyteområde for tobis. Artsgruppen er nedgravd i sanden store deler av året og at den har strenge krav til bunnsubstrat (grov sand), noe som sterkt begrenser utvalget av egnede områder.

Generell sårbarhet

Tobis har på mange måter mer til felles med fastsittende og lite bevegelige bunnlevende organismer enn med typiske fiskearter m.h.p. sårbarhet. Tobis er et viktig bindledd i økosystemet i Nordsjøen ved at den spiser små dyreplankton og deretter selv blir mat for en lang rekke arter av fugl, sjøpattedyr og fisk. I tillegg finnes tobis tradisjonelt i store mengder og har et høyt energiinnhold (mye fett).

Tobis er særlig sårbar for kjemisk forurensning. Dersom substratet blir forurenset av for eksempel olje, vil tobisen tilbringe mindre tid nedgravet, noe som vil føre til dårligere

kondisjon og overlevelse. Tobis kan også påføres skade dersom den ligger nedgravet i forurenset substrat.

Lite tobis betyr også at de som spiser tobis får mindre mattilgang, og dette *kan* være en medvirkende årsak til at flere fiskearter i Nordsjøen for tiden har lav rekruttering og vekst, samt at flere arter av sjøfugl og sjøpattedyr har problemer. Krykkje, som regnes for å være en utpreget tobisspesialist, har nå kun en tredel av bestanden for 25–30 år siden. Disse artene er derfor delvis direkte påvirket av tilstanden i disse SVO-ene, da de til dels holder seg der, men vel så viktig er den indirekte effekten via områdenes betydning for tobis.

Sårbarhet ved normal aktivitet

Tobis er også en kommersielt viktig fiskebestand med landinger på over 1 million tonn de beste årene. Bestanden er nå krafig redusert, noe en antar skyldes av en kombinasjon av høyt fiskepress, dårlige naturgitte miljøforhold for tiden, og andre påvirkningsfaktorer.

Tobisen er ellers sårbar for utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer fra langtransportert forurensning og fra andre fysiske påvirkninger (marint søppel).

Sårbarhet for akutte utslipp

Området er sårbart for et utslipp (fra Ekofisk og Sleipner), med fare for sedimentering av sandbunnen som tobisen graver seg ned i. I vannsøylen er sårbarheten sannsynligvis mindre.

5.1.12 Makrellfelt

Områdets verdier

Område er gyteområde for nordsjømakrell. Dette er en kommersielt viktig fiskebestand som gyter i overflatelaget sentralt i Nordsjøen i mai–juli.

Generell sårbarhet

Makrell er en fiskeart som ofte står svært nær overflaten. Er derfor utsatt for forurensning i overflatelaget. Det antas at de er spesielt sårbare som egg og larver på gytefeltene. Sammenlignet med bunngytere som sild og tobis er det pelagiske gytehabitatet til makrell vanskeligere å forutse fra år til år selv om man kjenner de spesifikke kravene til temperatur og saltholdighet som de setter for å gyte. Lenge lå Ekofisk-området sentralt i gyteområdet, men hovedgytingen har siden tidlig på 1990-tallet forflyttet seg vestover slik at hovedgytefeltet nå stort sett ligger vest for Ekofisk (og delvis i britisk territorium). Hva som er årsaken til dette vet en ikke, men det kan for eksempel skyldes gytebestandens størrelse, alderssammensetning, oseanografi - klima, beiteforhold, vannkvalitet, forurensning, oljeaktivitet etc.

Sårbarhet for normal aktivitet

Biologisk påvirkning fra fiskeri på makrell vurderes å ha en middels miljøpåvirkning på bestanden(e).

Sårbarhet for akutte utslipp

Gitt et akutt utslipp fra Sleipnerområdet er det en viss sannsynlighet for THC konsentrasjoner over 100 ppb i vannsøylen. Store deler av influensområdet til Sleipner ligger innenfor SVO 12 - gyteområdet til makrell. Det anses likevel til å være en liten miljøkonsekvens for makrellen.

5.2 Sammenstilling av sårbarheten til hver SVO

Tabell 5.1 sammenstiller, utfra kapittel 5.1, de aller viktigste faktorene som påvirker sårbarheten til de særlig verdifulle områdene. Som forutsetning ligger at et eventuelt skipsuhell kan skje hvor som helst, mens en eventuell oljeutblåsning, som i prinsippet kan skje fra alle installasjoner i drift, er vurdert ut i fra Oljedirektoratets scenarier beskrevet i sektorutredningen. Klimaendringer og havforsuring er ikke vurdert.

Tabell 5.1 Sammendrag av de viktigste miljøverdier og sårbarhetsfaktorene i de ulike SVO-ene

		Sårbarhet		
		Ved dagens aktivitet		Ved mulig, framtidig aktivitet
Særlige verdifulle områder (SVO-er)	Miljøverdier	Normal aktivitet	Akutte uhell	
SVO 1: Bremanger – Ytre Sula	Hekke-, beite-, fjærskifte-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl, og fødeområde for steinkobbe	Området påvirkes av høsting av artenes næring, tråling, tilførsel av næringsstoffer og miljøgifter, marin forsøpling, forstyrrelse fra båttrafikk, og fremmede arter Sårbart for påvirkning fra miljøgifter, søppel og mink (fremmed art)	Særlig sårbart for skipsuhell med oljeforurensning, og sårbart for oljeutblåsning der oljen når området	Særlig sårbart for oljeforurensning, forstyrrelser, tilførsel av miljøgifter og og indirekte gjennom høsting av ressurser
SVO 2: Korsfjorden	Representativ for vestlandsk skjærgård, med mangfold av naturtyper, landskap, geologi, historie, tare og fugl	Påvirkes av fiskeri og forstyrrelse av sjøbunnen Sårbart for påvirkning fra fiske	Ikke så sårbart for oljeuhell som SVO-ene 1, 4, 5, 8 og 9	Sårbart for overbeskatning, fysisk påvirkning av havbunnen og oljeforurensning
SVO 3: Karmøyfeltet	Område med høy biologisk produksjon, og gyteområde for norsk vårgytende sild	Påvirkes av fiskeri, forstyrrelse av sjøbunnen og forurensning Sild og reke er sårbare for fiskeri og forstyrrelse av sjøbunn, og sjøfugl er sårbar for langtransporterte miljøgifter	Sårbart for skipsuhell med oljeforurensning, utblåsning der oljen når området, men noe mindre sårbart enn område 1, 4, 5, 8 og 9	Sårbart for overbeskatning og oljeforurensning
SVO 4: Boknafjorden/ Jærstrendene	Hekke-, beite, fjærskifte-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl, og fødeområde for sel	Påvirkes av høsting av artenes næring, utslipp av miljøgifte og lokale næringssalter, marin forsøpling, forstyrrelser og fremmede arter Sårbart for utslipp av næringssalter og miljøgifter, marint	Særlig sårbart for sentrale skipsuhell med oljeforurensning, og oljeutblåsning der olje når området	Særlig sårbart for oljeforurensning, miljøgifter, forstyrrelser og indirekte gjennom høsting av ressurser

		Sårbarhet		
		Ved dagens aktivitet		Ved mulig, framtidig aktivitet
Særlige verdifulle områder (SVO-er)	Miljøverdier	Normal aktivitet	Akutte uhell	
		søppel og mink. Sjøfugl er sårbare for turisme og friluftsliv.		
SVO 5: Listastrendene	Et mangfold av landskaps- og naturtyper, og trekk- og overvintringsområde for sjøfugl	Påvirkes av høsting av artenes næring, miljøgifter, marin forsøpling, forstyrrelser og fremmede arter Sjøfugl er sårbare for turisme, friluftsliv, fiskeri, utslipp av næringssalter, miljøgifter, marint søppel og mink (fremmed art)	Særlig sårbart for sentralte skipsuhell med oljeforurensning, og oljeutblåsning der oljenår området	Særlig sårbart for oljeforurensning, miljøgifter, forstyrrelser, og indirekte gjennom høsting av ressurser
SVO 6: Siragrunnen	Gyteområde for norsk vårgytende sild, samleplass for egg, larver og yngel, beiteområde for fugl	Påvirkes av fysisk forstyrrelse av havbunnen gjennom tråling, tilførsel av langtransporterte miljøgifter og fiske Sårbart for hard beskatning på hummer og norsk vårgytende sild	Sårbart for skipsuhell med oljeforurensning, oljeutblåsning der olje når området, men noe mindre sårbart enn område 1, 4, 5, 8 og 9	Sårbart for overbeskatning og oljeforurensning
SVO 7: Transekt Skagerrak	Representativt område for Skagerrak. Mangfold av natur- og landskapstyper, viktig geologisk og historisk område, og viktig område for tare og fugl	Påvirkes av fiske, fysisk forstyrrelse av havbunnen gjennom tråling, utfylling, mudring, og tilførsel av næringsstoffer fra kloakk Sårbart for hard beskatning på fisk generelt og hummer. Fisk og sjøpattedyr er sårbare for utslipp av miljøgifter, og sjøfugl sårbare for marin forsøpling	Ikke like sårbart for oljeuhell som områdene 1, 4, 5, 8 og 9	Sårbart for overbeskatning og fysisk påvirkning av havbunnen
SVO 8: Ytre Oslofjord	Hekke-, trekk-, og overvintringsområde for sjøfugl, inkluderer verdens største kjente innenskjærs	Påvirkes av høsting av artenes næring, miljøgifter, tilførsler av næringssalter fra Glomma og andre elver, marin forsøpling, forstyrrelser og fremmede arter Sårbart for fysisk	Særlig sårbart for sentrale skipsuhell med oljeforurensning, og oljeutblåsning der olje når området	Særlig sårbart for oljeforurensning, miljøgifter, forstyrrelser fra båtliv, og indirekte gjennom høsting av ressurser

		Sårbarhet		
		Ved dagens aktivitet		Ved mulig, framtidig aktivitet
Særlige verdifulle områder (SVO-er)	Miljøverdier	Normal aktivitet	Akutte uhell	
	korallrev	påvirkning, endringer i næringsforhold og forstyrrelser fra friluftsliv		
SVO 9: Skagerrak	Fjærskifte- og overvintringsområde for sjøfugl	Påvirkes av høsting av artenes næring, miljøgifter, tilførsler av næringssalter fra Glomma og andre elver, marin forsøpling, forstyrrelser og fremmede arter Sjøfugl er sårbar for, forstyrrelser, marin forsøpling, langtransporterte og lokale miljøgifter, tilførsler av næringssalter og mink (fremmed art)	Særlig sårbart for sentrale skipsuhell med oljeforurensning	Særlig sårbart for oljeforurensning, miljøgifter og indirekte gjennom høsting av ressurser
SVO 10: Vikingbanken	Gyte- og leveområde for tobis, og beiteområde for hval	Påvirkes av fiske, miljøgifter og marin forsøpling Sårbart for hard beskatning av tobis, miljøskadelige stoffer og marint søppel	Sårbart for skipsuhell med oljeforurensning, utblåsning der olje når området, men mindre sårbart enn område 1,4,5, 8, 9	Sårbart for overbeskatning, oljeforurensning, og arealbeslag/fysisk påvirkning fra petroleumsvirksomhet
SVO11: Tobisfelt	Gyte og leveområde for tobis og beiteområde for hval	Påvirkes av fiske, miljøgifter og marin forsøpling Sårbart for hard beskatning av tobis	Sårbart for skipsuhell med oljeforurensning, oljeutblåsning der olje når området, men mindre sårbart enn område 1, 4, 5, 8 og 9	Sårbart for overbeskatning, oljeforurensning, og arealbeslag / fysisk påvirkning fra petroleumsvirksomhet
SVPO 12: Makrellfelt	Gytefelt for makrell	Påvirkes av fiskeri Noe sårbart for fiske	Sårbart for skipsuhell med oljeforurensning, oljeutblåsning der olje når området, men mindre sårbart enn område 1, 4, 5, 8 og 9	Sårbart for overbeskatning og oljeforurensning

6 Litteratur

Burger, A.E. 1993. Estimating the mortality of seabirds following oil spills: effects of spill volume. Mar. Pollut. Bull. 26: 140-143.

Christensen-Dalsgaard, S., Lorentsen, S-H., Hanssen, F. Systad, G.H (In. Prep.) Offshore vindenergianlegg og sjøfugl. En oppdatering av screening av potensielle konfliktområder på nasjonal skala. NINA Rapport 616.

Det Norske Veritas. 2011. Analyse av sannsynlighet for akutt forurensning fra skipstrafikk i forvaltningsplanområdet Nordsjøen. Oslo: DNV.

Det Norske Veritas. 2011. Rapport om miljørisiko ved akutt oljeforurensning fra skipstrafikken langs kysten av fastlands-Norge for 2008, og prognoser for 2025. Oslo: DNV.

Direktoratet for naturforvaltning. 2011. Utredning om havsil, med særlig fokus på dens betydning i økosystemet og behov for tverrsektorielle tiltak. DN-rapport 1-2011. ISBN 978-82-7072-209-9. 45 s.

Edvardsen, B., Eikrem, W., Shalchian-Tabrizi, K., Riisberg, I., Johnsen, G., Naustvoll, L. & Throndsen, J. (2007). *Verrucophora farcimen* gen. et sp. nov. (Dictyochophyceae, Heterokonta) - a bloom-forming ichthyotoxic flagellate from the Skagerrak, Norway. Journal of Phycology 43(5): 1054-1070.

Fiskeridirektoratet og Havforskningsinstituttet (Thorvik, T. m.fl.). 2011. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Konsekvenser av fiskeri- og havbruksaktivitet. 112 s.

Gasbjerg, G., Christensen-Dalsgaard, S., Lorentsen, S-H., Systad, G.H. & Anker-Nilssen, T. 2011. Tverrsektoriell vurdering av konsekvenser for sjøfugl. Grunnlagsrapport til en helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. - NINA Rapport 733. Trondheim. 137 s.

Gäfvert T, Heldal H E, Brungot AL, Gwyn J, Kolstad A K, , Stålberg E, Drefyelin J, Sværen, I, Rudjord A L. 2011. Radioaktivitet i det marine miljø i 2008 og 2009. Resultater fra det nasjonale overvåkningsprogrammet (RAME) 2008 og 2009. StrålevernRapport 2011:4. Østerås: Statens strålevern, 2011

Hvaler og Fredrikstad kommuner, Østfold. 2009.Forskrift om vern av Ytre Hvaler nasjonalpark.

http://www.lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/app/gratis/www/docroot/for/lf/mv/mv-20090626-0883.html&emne=ytre%20%2b%20hvaler&&

Iosjpe M., Reistad O., Amundsen I. 2007. Radioecological consequences of a potential accident during transport of radioactive materials along the Norwegian coastline. Strålevern Rapport 2007:3. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority.

Klima- og forurensningsdirektoratet (Mathisen, R. m.fl.). 2011. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Sektorutredning for land- og kystbasert aktivitet. TA-nummer 2832/2011. 118 s.

Klima- og forurensningsdirektoratet (Skotte, G. C. m.fl.). 2011. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Sektorutredningen for for klima, havforsuring og langtransportert forurensning. TA-2833/2011. 166 s.

Kystverket (Fjærbu, R.J. m.fl.). 2011. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Konsekvenser av skipstrafikk i Nordsjøen og Skagerrak. 114 s.

Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken.

Moe, K. A., Anker-Nilssen T., Bakken, V. Brude, O. W. Fossum, P., Lorentsen, S. H. & Skeie, G. M. 1999. Spesielt miljøfølsomme områder (SMO) og petroleumsvirksomheten. Implementering av kriterier for identifikasjon av SMO i norske farvann med fokus på akutt oljeforurensning. Alpha Rapport 1007-1. 51 s.

Norconsult. 2011. Uhellsutslipp fra landanlegg ved Nordsjøen og Skagerrak. Vurdering av miljørisiko. 62 sider.

Norges vassdrags- og energidirektorat (Nybakke, K., red.). 2011. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Konsekvenser av fornybar energiproduksjon i Nordsjøen. TA-nummer 2829/2011. 60 s.

Oljedirektoratet (Jarandsen, B., Fadnes, T.). 2011. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Sektorutredning for petroleumsvirksomhet. TA-nummer 2828/2011. 146 s.

Olsen, E. og Auran, J.A (red.). 2008. Helhetlig forvaltningsplan for Norskehavet. Sårbarhet for særlig verdifulle områder i forhold til petroleumsvirksomhet, fiskeri, skipstrafikk og annen påvirkning. 56 s.

Olsen, E. og von Quillfeldt, C.H. (red). 2003. Identifisering av særlig verdifulle områder i Lofoten-Barentshavet. 72 s.

Ottersen, G., Postmyr, E. og Irgens, M.(red.). 2010. Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Arealrapport. Fisken og Havet nr. 6/2010. TA nr. 2681/2010. 190 s.

Real, S Sundell-Bergman, J F Knowles, D S Woodhead and I Zinger 2004. Effects of ionising radiation exposure on plants, fish, and mammals: relevant data for environmental radiation protection. Jornal of Radiological Protection 24 2004 A123-A137.

SFT 1996. Beredskap mot akutt forurensning. Modell for prioritering av miljøressurser ved akutte oljeutslipp langs kysten. TA-nummer 1765/2000. 16 p.

Statens strålevern. Atomtrusler. StrålevernRapport 2008:11. Østerås: Statens strålevern. ISSN 0804-4910. 47 s.

Systad, G., Hanssen, S. A., Anker-Nilssen, T & Lorentsen, S.-H. 2007. Særlig Verdifulle Områder (SVO) for sjøfugl i Nordsjøen og Norskehavet – NINA Rapport 230. 54 s.

Sundbye, A., Kroglund, M., Storeng, A.B., Postmyr, E., Thorvik, T., Munkejord, S., Moksness, E., Nilsen, B., Newton, A., Anker-Nilsen, T., Walday, M., Petterson, C., Årstad, I., Røsland, I., Brungot, A.L., Fjærbu, R. J., Hansen G.H., Bartnes, G., Skjerdal, H.K., Kofoed, J.H., 2011. Fastsatt utredningsprogram, del I: Felles mal for utredning av miljøkonsekvenser -- veiledning fra faggruppen for Nordsjøen. Klima- og forurensningsdirektoratet.

Thørring H, Ytre-Eide MA, Liland A. 2009. Konsekvenser for Norge ved en tenkt ulykke ved Sellafield-anlegget. StrålevernRapport 2009:6. Østerås: Statens strålevern.

7 Appendiks 1. Tabeller med miljøkonsekvenser av normal daglig aktivitet for hvert SVO

I kapt. 4.1 presenteres hver SVO med en sektorvis vurdering av påvirkningsfaktorenes konsekvenser for de viktigste miljøverdiene. Vurderinger foretas kun i forhold til de miljøverdier (utredningstema) som gjorde at området fikk SVO-status. I tillegg presenteres kystsonen på tilsvarende vis. Påvirkning deles inn i ulike typer påvirkningsfaktorer med samme klassifisering som ellers i planprosessen: *Fysisk påvirkning på havbunnen, Andre fysiske påvirkningsfaktorer, Endring i hydrologiske prosesser, Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer, Annen forurensing, Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale*, og *Biologisk påvirkning*.

Skalaen *Ingen, Liten, Middels, Stor* brukes. I tillegg oppgis det *Ukjent* om kunnskapsnivået er for lavt til å dra noen konklusjon. Her ligger det en større tabell per SVO over vurderte miljøkonsekvenser for aktuelle miljøverdier per påvirkningsfaktor og sektor, mens det i kapt. 4.1 gies en oppsummering av de tilfeller der vurderingen *Middels* eller *Stor* er gitt.

Tabell AI.1 Miljøkonsekvenser av dagens aktivitet per sektor ved normal aktivitet i SVO 1 Bremanger–Ytre Sula. Middels konsekvens er markert med gult og Stor med rødt.

Verdier: Hekke-, beite-, myte-, trekk-, overvintringsområde for sjøfugl. Kasteområde for kobbe.		**Petroleum (1)**	**Skipstrafikk**	**Fiskeri og akvakultur (2)**	**Land og kystbasert aktivitet Mye skjærgård**	**Langtransportert forurensning**
Miljøverdi:	Påvirkningsfaktor:					
Sjøfugl	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ingen (lite relevant)	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten Liiten befolkning	Marint søppel: Middels
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen (lite relevant)	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten Liten befolkning	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten Liten befolkning	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Middels	

Verdier: Hekke-, beite-, myte-, trekk-, overvintringsområde for sjøfugl. Kasteområde for kobbe.		**Petroleum (1)**	**Skipstrafikk**	**Fiskeri og akvakultur (2)**	**Land og kystbasert aktivitet Mye skjærgård**	**Langtransportert forurensning**
					mink	
Sjøpattedyr	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ukjent	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten/Ukjent marint søppel er dels kunnskapshull	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten lave tilførsler	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent/Liten lave tilførsler	Ukjent
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ingen	
Strandsone	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten	Liten

Verdier: Hekke-, beite-, myte-, trekk-, overvintringsområde for sjøfugl. Kasteområde for kobbe.		**Petroleum (1)**	**Skipstrafikk**	**Fiskeri og akvakultur (2)**	**Land og kystbasert aktivitet Mye skjærgård**	**Langtransportert forurensning**
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ingen	
Økologiske relasjoner	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Marint søppel: Ukjent
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent /ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent /Liten	Ukjent
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent/Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ukjent/Liten	

Tabell AI. 2 Miljøkonsekvenser av dagens aktivitet per sektor ved normal aktivitet i SVO 2 Korsfjorden. Middels konsekvens er markert med gult og Stor med rødt.

Verdier: biologisk mangfold, naturtyper, landskapsverdier, fugleliv		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Område både utenfor og innenfor grunnlinja - indre område like syd for Bergen er nær befolkningssentra**	**Langtransportert forurensning**
Miljøverdi:	Påvirkningsfaktor:					
Plankton	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Ingen	Ikke relevant	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	
Bunnsamfunn	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ukjent	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent marint søppel, turisme og friluftsliv	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	

Verdier: biologisk mangfold, naturtyper, landskapsverdier, fugleliv		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Område både utenfor og innenfor grunnlinja - indre område like syd for Bergen er nær befolkningssentra**	**Langtransportert forurensning**
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent/Liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ukjent/Liten	
Fisk	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Liten	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Liten	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/liten	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Liten/Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Middels	Ukjent/Liten	

Verdier: biologisk mangfold, naturtyper, landskapsverdier, fugleliv		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Område både utenfor og innenfor grunnlinja - indre område like syd for Bergen er nær befolkningssentra**	**Langtransportert forurensning**
Sjøfugl	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	-	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Middels
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Middels: inntak måkefugler fra avfallsplasser mv.	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Middels: gjelder delområde nærmest Bergen	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Middels mink	
Sjøpattedyr	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ukjent	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten/Ukjent	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten lave tilførsler	Middels

Verdier: biologisk mangfold, naturtyper, landskapsverdier, fugleliv		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Område både utenfor og innenfor grunnlinja - indre område like syd for Bergen er nær befolkningssentra**	**Langtransportert forurensning**
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent	Ukjent
	Biologisk påvirkning		Ingen	Liten	Ingen	
Strandsone	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten	Liten
	Annen forurensing	Liten	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Liten (Noe oppdrett ved området)	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ingen	
Økologiske relasjoner	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Marint søppel: Ukjent

Verdier: biologisk mangfold, naturtyper, landskapsverdier, fugleliv		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Område både utenfor og innenfor grunnlinja - indre område like syd for Bergen er nær befolkningssentra**	**Langtransportert forurensning**
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent /ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent /Liten	Ukjent
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent/Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ukjent/Liten	

Tabell AI. 3 Miljøkonsekvenser av dagens aktivitet per sektor ved normal aktivitet i SVO3 Karmøyfeltet. Middels konsekvens er markert med gult og Stor med rødt.

Verdier: Retensjonsområde med generelt høy biologisk produksjon. Gyteområde Norsk Vårgytende sild. Rekefelt.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Stort sett åpent hav**	**Langtransportert forurensning**
Miljøverdi:	Påvirkningsfaktor:					
Bunnsamfunn (dypvannsreker)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ukjent	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Middels	Ukjent/Liten	
Fisk (NVG sild)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Liten	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/liten	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent/liten	Liten

Verdier: Retensjonsområde med generelt høy biologisk produksjon. Gyteområde Norsk Vårgytende sild. Rekefelt.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Stort sett åpent hav**	**Langtransportert forurensning**
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ukjent/Liten	
Sjøfugl (ærfugl, teist, havelle)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten Liten befolkning	Marint søppel: Liten Ærfugl, teist og havelle trolig mindre påvirket enn overflatebeitende fugl.
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten for relevante arter	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten Liten befolkning	Liten
	Biologisk påvirkning		Ingen	Liten	Middels mink	
Økologiske relasjoner (Retensjonsområde med generelt høy biologisk produksjon)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Marint søppel: Ukjent
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent /ingen	

Verdier: Retensjonsområde med generelt høy biologisk produksjon. Gyteområde Norsk Vårgytende sild. Rekefelt.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Stort sett åpent hav**	**Langtransportert forurensning**
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent /Liten	Ukjent
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent/Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen		Ukjent/Liten	

Tabell AI. 4 Miljøkonsekvenser av dagens aktivitet per sektor ved normal aktivitet i SVO 4 Boknafjorden–Jærstrendene. Middels konsekvens er markert med gult og Stor med rødt.

Verdier: Hekke-, beite-, myte-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl. Kasteområde for kobbe.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
Miljøverdi:	Påvirkningsfaktor:					
Sjøfugl	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	-	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Middels Turisme og friluftsliv	Marint søppel: Middels
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Middels indirekte fra lokale næringsstofftilførsler	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale		Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Middels	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Middels Mink	
Sjøpattedyr	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ukjent	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten/Ukjent	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Liten/ingen (Noe oppdrett ved området)	Middels Høyt i næringskjeden	Middels

Verdier: Hekke-, beite-, myte-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl. Kasteområde for kobbe.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent	Ukjent
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Middels	Ingen	
Strandsone	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Ingen/usikkert (indirekte – tarehøsting)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser		Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Liten/ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ingen	
Økologiske relasjoner	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Marint søppel: Ukjent
	Endring i hydrologiske	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent /ingen	

Verdier: Hekke-, beite-, myte-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl. Kasteområde for kobbe.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
	prosesser					
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent /Liten	Ukjent
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Noe oppdrett ved området)	Ukjent/Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ukjent/Liten	

Tabell AI. 5 Miljøkonsekvenser av dagens aktivitet per sektor ved normal aktivitet i SVO 5 Listastrendene. Middels konsekvens er markert med gult og Stor med rødt.

Verdier: Trekk- og overvintringsområde for sjøfugl, med beiteområde innenfor Siragrunnen.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Nær strand – lite område**	**Langtransportert forurensning**
Miljøverdi:	Påvirkningsfaktor:					
Sjøfugl	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	-	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten liten befolkning,	Marint søppel: Middels
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Liten liten befolkning	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten liten befolkning	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Middels - mink	
Strandsone	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		

Verdier: Trekk- og overvintringsområde for sjøfugl, med beiteområde innenfor Siragrunnen.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Nær strand – lite område**	**Langtransportert forurensning**
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
Økologiske relasjoner	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Marint søppel: Ukjent
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent /ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent /Liten	Ukjent
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ukjent/Liten	

Tabell AI. 6 Miljøkonsekvenser av dagens aktivitet per sektor ved normal aktivitet i SVO 6 Siragrunnen. Middels konsekvens er markert med gult og Stor med rødt.

Verdier: Retensjonsområde med generelt høy biologisk produksjon. Gyteområde Norsk Vårgytende sild. Viktig område for hummer.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
Miljøverdi:	Påvirkningsfaktor:					
Bunnsamfunn (hummer)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ukjent	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Middels	Ukjent/Liten	
Fisk (NVG sild m. fl.)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Liten	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/liten	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		

Verdier: Retensjonsområde med generelt høy biologisk produksjon. Gyteområde Norsk Vårgytende sild. Viktig område for hummer.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten/ Middels	Ukjent/Liten	
Økologiske relasjoner (Retensjonsområde med generelt høy biologisk produksjon)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Marint søppel: Ukjent
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent /ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent /Liten	Ukjent
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ukjent/Liten	

Tabell AI. 7 Miljøkonsekvenser av dagens aktivitet per sektor ved normal aktivitet i SVO 7 Transekt Skagerrak. Middels konsekvens er markert med gult og Stor med rødt.

Verdier: Biologisk mangfold, mangfold av naturtyper, særlig sjøbunn med tilhørende geologi, plante- og dyreliv. Fugleliv, kulturhistorie.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
Miljøverdi:	Påvirkningsfaktor:					
Plankton	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Ingen	-	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser		Ingen	Ingen	Ukjent	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	
Bunnsamfunn	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ukjent	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		

Verdier: Biologisk mangfold, mangfold av naturtyper, særlig sjøbunn med tilhørende geologi, plante- og dyreliv. Fugleliv, kulturhistorie.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ukjent/Liten	
Fisk	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Liten	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/liten	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/liten	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Middels	Ukjent/Liten	
Sjøfugl	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Liten	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Middels	Marint søppel: Middels
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av	Liten	Ingen	Ingen	Middels:	Middels

Verdier: Biologisk mangfold, mangfold av naturtyper, særlig sjøbunn med tilhørende geologi, plante- og dyreliv. Fugleliv, kulturhistorie.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
	miljøskadelige stoffer				Stormåkene på avfallsplasser mv.	
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Middels Indirekte: lokale næringsstofftilførsler	Middels
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Middels mink	
Sjøpattedyr	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ukjent	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten/Ukjent	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Middels Høyt i næringskjeden	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	Ukjent
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ingen	
Strandsone	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten

Verdier: Biologisk mangfold, mangfold av naturtyper, særlig sjøbunn med tilhørende geologi, plante- og dyreliv. Fugleliv, kulturhistorie.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
Økologiske relasjoner	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/liten	Marint søppel: Ukjent
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent /ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent /Liten	Ukjent
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ukjent/Liten	

Tabell AI .8 Miljøkonsekvenser av dagens aktivitet per sektor ved normal aktivitet i SVO Ytre Oslofjord. Middels konsekvens er markert med gult og Stor med rødt.

Verdier: Hekke-, trekk-, og overvintringsområde for sjøfugl. Verdens største kjente innaskjærs korallrev.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
Miljøverdi:	Påvirkningsfaktor:					
Plankton	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Ingen	Liten	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	
Bunnsamfunn	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ukjent	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		

Verdier: Hekke-, trekk-, og overvintringsområde for sjøfugl. Verdens største kjente innaskjærs korallrev.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ukjent/Liten	
Fisk	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Liten	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/liten	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/liten	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Middels	Ukjent/Liten	
Sjøfugl	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Liten	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Middels turisme friluftsliv	Marint søppel: Middels
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av	Liten	Ingen	Ingen	Middels	Middels

Verdier: Hekke-, trekk-, og overvintringsområde for sjøfugl. Verdens største kjente innaskjærs korallrev.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
	miljøskadelige stoffer				Stormåkenes inntak på avfallsplasser mv.	
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Middels lokale næringsstofftilførsler, fra Glomma og andre kilder	Middels
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Middels mink	
Sjøpattedyr	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ukjent	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten/Ukjent	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Middels Høyt i næringskjede	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	Ukjent
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ingen	
Strandsone	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten

Verdier: Hekke-, trekk-, og overvintringsområde for sjøfugl. Verdens største kjente innaskjærs korallrev.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	(Liten)
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
Økologiske relasjoner	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Marint søppel: Ukjent
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent /ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent /Liten	Ukjent
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ukjent/Liten	

Tabell A1. 9 Miljøkonsekvenser av dagens aktivitet per sektor ved normal aktivitet i SVO 9 Skagerrak. Middels konsekvens er markert med gult og Stor med rødt.

Verdier: Myte- og overvintringsområde for sjøfugl.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet**	**Langtransportert forurensning**
Miljøverdi:	Påvirkningsfaktor:				Bare liten del av SVO 9 ligger i fvplan-området	
Sjøfugl	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Liten	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Middels: turisme, friluftsliv	Marint søppel: Middels
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Middels: stormåkenes inntak på avfallsplasser mv.	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Middels: indirekte lokale næringsstofftilførsler	Middels
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Middels mink	
Økologiske relasjoner	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Marint søppel: Ukjent
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent /ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent /Liten	Ukjent

Verdier: Myte- og overvintringsområde for sjøfugl.		Petroleum	Sjøtransport	Fiskeri og akvakultur	Land og kystbasert aktivitet	Langtransportert forurensning
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Stor: Laksefisk-genetisk påvirkning og lakselus	Ukjent/Liten	

Tabell AI. 10 Miljøkonsekvenser av dagens aktivitet per sektor ved normal aktivitet i SVO 10- Vikingbanken. Middels konsekvens er markert med gult og Stor med rødt.

Verdier: Gyte og overvintrings-område for tobis. Beiteområder for flere sjøfugl og hvalarter.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Generelt ingen påvirkning**	**Langtransportert forurensning**
Miljøverdi:	Påvirkningsfaktor:					
Fisk (tobis)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (bunntrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Marint søppel: Liten/Middels
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten (bestand > føre-var)	Ingen	
Sjøfugl	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (bunntrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Marint søppel: Middels
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		

Verdier: Gyte og overvintrings-område for tobis. Beiteområder for flere sjøfugl og hvalarter.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Generelt ingen påvirkning**	**Langtransportert forurensning**
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ingen	
Sjøpattedyr (nise, vågehval)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (bunntrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ingen	
Økologiske relasjoner (fugl og hval spiser tobis i SVOen)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (bunntrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Marint søppel: Ukjent
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		

Verdier: Gyte og overvintrings-område for tobis. Beiteområder for flere sjøfugl og hvalarter.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Generelt ingen påvirkning**	**Langtransportert forurensning**
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten: fugl & hval	Ingen	

Tabell AI. 11 Miljøkonsekvenser av dagens aktivitet per sektor ved normal aktivitet i SVO 11 Tobisfelt. Middels konsekvens er markert med gult og Stor med rødt.

Miljøverdi; Gyte og overvintrings-område for tobis. Beiteområder for flere sjøfugl og hvalarter.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Generelt ingen påvirkning**	**Langtransportert forurensning**
Miljøverdi:	Påvirkningsfaktor:					
Fisk (tobis)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (bunntrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Marint søppel: Liten/Middels
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten (bestand > føre-var)	Ingen	
Sjøfugl	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (bunntrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Marint søppel: Middels
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		

Miljøverdi; Gyte og overvintrings-område for tobis. Beiteområder for flere sjøfugl og hvalarter.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Generelt ingen påvirkning**	**Langtransportert forurensning**
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ingen	
Sjøpattedyr (nise, vågehval)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (bunntrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ingen	
Økologiske relasjoner (fugl og hval spiser tobis i SVOen)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (bunntrål)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Marint søppel: Ukjent
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		

Miljøverdi; Gyte og overvintrings-område for tobis. Beiteområder for flere sjøfugl og hvalarter.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Generelt ingen påvirkning**	**Langtransportert forurensning**
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten: Fugl og hval	Ingen	

Tabell AI. 12 Miljøkonsekvenser av dagens aktivitet per sektor ved normal aktivitet i SVO 12 Makrellfelt. Middels konsekvens er markert med gult og Stor med rødt.

Verdier: Gyteområde for makrell		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri og akvakultur**	**Land og kystbasert aktivitet Generelt ingen påvirkning**	**Langtransportert forurensning**
Miljøverdi:	Påvirkningsfaktor:					
Fisk (makrell)	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (bunntrål i andre fiskerier)	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Middels	Ingen	

Tabell AI.13 Miljøkonsekvenser av dagens aktivitet per sektor ved normal aktivitet i kystsonen. Middels konsekvens er markert med gult og Stor med rødt.

Verdier: generelt viktig område.		**Petroleum**	**Sjøtransport**	**Fiskeri**	**Land og kystbasert aktivitet (3)**	**Langtransportert forurensning**
Miljøverdi:	Påvirkningsfaktor:					
Plankton	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	
Bunnsamfunn	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ukjent	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Akvakultur)	Ukjent/ Middels konsekvens på krabbe i noen områder på grunn av høye nivåer av Cd og organiske miljøgifter i brunmat	Liten

Verdier: generelt viktig område.		Petroleum	Sjøtransport	Fiskeri	Land og kystbasert aktivitet (3)	Langtransportert forurensning
					(gjelder ikke klokjøtt) (stor usikkerhet)	
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Akvakultur)	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ukjent/Liten	
Fisk	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Liten	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/liten	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/liten –Generell liten konsekvens, men forekommer unntak geografisk og artsmessig. Viktigste unntak: stor konsekvens for torskelever pga. innhold av dioksiner og dioksinlignende PCB som overstiger grenseverdier for mattrygghet.	Middels

Verdier: generelt viktig område.		Petroleum	Sjøtransport	Fiskeri	Land og kystbasert aktivitet (3)	Langtransportert forurensning
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Middels	Ukjent/Liten	
Sjøfugl	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	-	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Middels/liten: Geografisk differensiert: middels i områder m stor turisme og friluftsliv i sommer-halvåret (primært Skagerrak).	Marint søppel: Middels
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Akvakultur)	Middels: geogr. differensiert: avfallsinntak i befolkete områder	Middels
	Annen forurensing	Stor	Ingen	Ingen	Ingen	
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Akvakultur)	Middels: Geografisk differensiert: eutrofi i befolkede områder	Middels
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Middels: Mink	
Sjøpattedyr	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ukjent	

Verdier: generelt viktig område.		Petroleum	Sjøtransport	Fiskeri	Land og kystbasert aktivitet (3)	Langtransportert forurensning
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Liten/Ukjent	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Akvakultur)	Middels: Bioakkumulering	Middels
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Akvakultur)	Ukjent	Ukjent
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Middels (kystsel)	Ingen	
Strandsone	Fysisk påvirkning på havbunnen	Liten	Ingen	Ingen/usikkert (indirekte- - tarehøsting)	Liten	
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ingen	Marint søppel: Liten
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen		Liten
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen	Liten	
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Akvakultur)	Ingen	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Liten	Ingen	
Økologiske	Fysisk påvirkning på	Liten	Ingen	Liten (Reketrål)	Ingen	

Verdier: generelt viktig område.		Petroleum	Sjøtransport	Fiskeri	Land og kystbasert aktivitet (3)	Langtransportert forurensning
relasjoner	havbunnen					
	Andre fysiske påvirkningsfaktorer	Liten	Ingen	Ingen	Ukjent/Liten	Marint søppel: Ukjent
	Endring i hydrologiske prosesser	Ingen	Ingen	Ingen	Ukjent /ingen	
	Utslipp og tilførsler av miljøskadelige stoffer	Liten	Ingen	Ingen (Akvakultur)	Ukjent /Liten	Ukjent
	Annen forurensing	Ingen	Ingen	Ingen		
	Utslipp og tilførsler av næringsstoffer og organisk materiale	Ingen	Ingen	Ingen (Akvakultur)	Ukjent/Liten	Liten
	Biologisk påvirkning	Ingen	Ingen	Stor: Laksefisk-genetisk påvirkning og lakselus	Ukjent/Liten	

(1) Gjelder alle SVO-er. For påvirkningsfaktorer fra petroleum gjelder: Fysisk påvirkning på havbunnen: Borekaks og arealbeslag, Andre fysiske påvirkningsfaktorer: Seismikk og støy, Utslipp og tilførsel av miljøskadelige stoffer: Produsert vann og kjemikalier fra boring og produksjon.

(2) Gjelder alle SVO-er. Akvakultur medfører utslipp av næringssalter og organisk stoff. I h.h.t. HIs risikovurdering representerer dette i dag ikke noe regionalt problem, men i nærheten av anlegg kan effekter ses. Videre slippes det ut legemidler (lite) og fremmedstoffer som f.eks lakselusmidler. Det er behov for mer kunnskap om økologiske konsekvenser av slike utslipp.

(3) Gjelder indre del av hele forvaltningsplanområdet – fra grunnlinja og 25 km ut. Kystsonen er tatt under ett, men ved en grundigere vurdering av kystsonen bør man differensiere geografisk. Det som står er trolig korrekt for Skagerrak-området, men for de fleste områder vest av Lindesnes er antagelig påvirkningene på sjøfugl for høye.

KLIMA- OG FORURENSNINGS- DIREKTORATET

Klima- og forurensningsdirektoratet
Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo
Besøksadresse: Strømsveien 96
Telefon: 22 57 34 00
Telefaks: 22 67 67 06
E-post: postmottak@klif.no
Internett: www.klif.no

<table>
<tr><td colspan="3">Utførende institusjon: Havforskningsinstituttet og Direktoratet for Naturforvaltning (redaktører)</td><td></td></tr>
<tr><td>Oppdragstakers prosjektansvarlig
Geir Ottersen / Egil Postmyr</td><td colspan="2">Kontaktperson i Klima- og forurensningsdirektoratet:
Marianne Kroglund</td><td>TA-nummer
2858/2011</td></tr>
<tr><td></td><td>År
2011</td><td>Sidetall
142</td><td>Klima- og forurensningsdirektoratets kontraktnummer</td></tr>
<tr><td>Utgiver:
Klima- og forurensningsdirektoratet</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">Forfatter(e)
Egil Postmyr (redaktør, DN) , Geir Ottersen (redaktør, HI), Anne Lene Brungot (NRPA), Rolf Jørn Fjærbu (KyV), Ann Mari Vik Green (Klif), Geir Høvik Hansen (Sdir), Marianne Kroglund (Klif), Svein Munkejord (Fdir), og Jan Stenløkk (OD).</td></tr>
<tr><td colspan="4">Tittel - norsk og engelsk

Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: sårbarhet for særlig verdifulle områder i forhold til petroleumsvirksomhet, skipstrafikk, fiskeri, land og kystbasert aktivitet og langtransportert forurensning.

Scientific basis for a management plan for the North Sea and the Skagerrak: vulnerability of biologically particularly important areas in relation to the petroleum sector, ship traffic, fisheries, coastal based activities and long-range pollution.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Sammendrag – summary
Rapporten omhandler sårbarhet for særlig verdifulle områder i forhold til petroleumsvirksomhet, skipstrafikk, fiskeri, land og kystbasert aktivitet og langtransportert forurensning. Et lengre sammendrag er gitt innledningsvis.

The report considers the vulnerability of biologically particularly important areas in relation to the petroleum sector, ship traffic, fisheries, coastal based activities and long-range pollution.</td></tr>
<tr><td colspan="2">4 emneord
Forvaltningsplan
Nordsjøen
Særlig verdifulle områder
Sårbare områder</td><td colspan="2">4 subject words
Management plan
North Sea
Areas of particular value
Vulnerable areas</td></tr>
</table>

TA 2858/2011

DET FAGLIGE GRUNNLAGET TIL FORVALTNINGS-PLANEN FOR NORDSJØEN OG SKAGERRAK

Regjeringen skal etter planen legge fram en stortingsmelding om forvaltningen av den norske delen av havområdene Nordsjøen og Skagerrak i 2013. Den helhetlige forvaltningsplanen skal være et styringsverktøy for å balansere og prioritere ulike interesser i disse havområdene.

En faggruppe koordinerer arbeidet med det faglige grunnlaget til forvaltningsplanen. Faggruppen har gjennomført en bred kunnskapsinnhenting om miljø- og samfunnskonsekvenser for dagens og framtidig aktivitet. Utredningene gis ut i seks rapporter.

FAGGRUPPEN FOR NORDSJØEN OG SKAGERRAK BESTÅR AV:

- Klima- og forurensningsdirektoratet (leder)
- Direktoratet for naturforvaltning
- Fiskeridirektoratet
- Kystverket
- Norges vassdrags- og energidirektorat
- Oljedirektoratet
- Petroleumstilsynet
- Sjøfartsdirektoratet
- Statens strålevern
- Havforskningsinstituttet
- Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning
- Norsk institutt for luftforskning
- Norsk institutt for naturforskning
- Norsk institutt for vannforskning

Les mer om arbeidet på **www.klif.no/forvaltningsplan-nordsjoen**

DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

ANSVARLIGE REDAKTØRER