SAMLET PÅVIRKNING I FORESLÅTTE SÆRLIG VERDIFULLE OG SÅRBARE OMRÅDER I NORSKE HAVOMRÅDER

Cecilie Hansen, Johanna Myrseth Aarflot, Elena Eriksen, Berengere Husson (HI), Per Fauchald (NINA), Geir Odd Johansen, Lis lindal Jørgensen, Gro van der Meeren, Nina Mikkelsen, Geir Ottersen (HI), Cecilie H. von Quillfeldt (Norsk Polarinstitutt) og Mette Skern-Mauritzen (HI)



RAPPORT FRA HAVFORSKNINGEN NR. 2022-46

Tittel (norsk og engelsk):

Samlet påvirkning i foreslåtte særlig verdifulle og sårbare områder i norske havområder

Rapportserie: Rapport fra havforskningen
ISSN:1893-4536

År - Nr.: 2022-46

Dato: 19.12.2022

Forfatter(e):

Cecilie Hansen, Johanna Myrseth Aarflot, Elena Eriksen, Berengere Husson (HI), Per Fauchald (NINA), Geir Odd Johansen, Lis lindal Jørgensen, Gro van der Meeren, Nina Mikkelsen, Geir Ottersen (HI), Cecilie H. von Quillfeldt (Norsk Polarinstitutt) og Mette Skern-Mauritzen (HI)

Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Huse Programleder(e): Maria Fossheim

Distribusjon:

Åpen

Prosjektnr:

15852

Oppdragsgiver(e):

Miljødirektoratet

Program:

Barentshavet og Polhavet
Norskehavet
Nordsjøen
Marine prosesser og menneskelig påvirkning

Forskningsgruppe(r):

Økosystemprosesser

Antall sider:

92

Samarbeid med

Forord:

Det faglige grunnlaget for stortingsmeldingen om helhetlige forvaltningsplaner for de norske havområdene (Meld. St. 20 (2019-2020)) viste behov for harmonisering av vurderinger av særlige verdifulle og sårbare områder (SVO-er) på tvers av havområdene, og en helhetlig gjennomgang av alle SVO-ene for å synliggjøre årsak til miljøverdi og sårbarhet. På oppdrag fra Faglig Forum har en tverrfaglig ekspertgruppe (81 deltagere) med deltagelse fra åtte forskningsinstitusjoner foreslått 19 særlig verdifulle og sårbare områder (SVO-er) i de norske havområdene. Denne rapporten omtales gjerne som *Miljøverdirapporten* . På oppdrag fra Faglig Forum har deretter en ny ekspertgruppe gjennomført en vurdering av sårbarhet til ulike miljøverdier (med undergrupper) mot en rekke påvirkninger for hvert av de foreslåtte SVO-ene. Sårbarhetsvurderingene er basert på organismens iboende egenskaper, uavhengig av om påvirkningene er til stede eller ikke (Hansen mfl. 2022). Denne rapporten var den andre i serien, og omtales gjerne som *Sårbarhetsrapporten* .

Denne rapporten er den tredje rapporten med hovedfokus på de foreslåtte SVO-ene. På oppdrag fra Faglig forum har en tverrfaglig ekspertgruppe med fageksperter fra Havforskningsinstituttet, Norsk Polarinstitutt, og Norsk Institutt for Naturforskning gjennomført en vurdering av risiko for miljøverdiene fra samlet menneskelige påvirkning innenfor hvert av de foreslåtte SVO-ene, basert på miljøverdirapporten (Eriksen m. fl. 2021) og sårbarhetsrapporten (Hansen mfl. 2022). I tillegg vurderes risiko fra samlet påvirkning på de tre havområdene Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen. Risiko fra samlet påvirkning sees også i sammenheng med hvor sårbare de ulike miljøverdiene er for klimaendringer, slik dette er vurdert i sårbarhetsrapporten. Denne rapporten omtales som *Samlet påvirkning-rapporten*, og er den siste rapporten i arbeidet med SVO-ene for de norske havområdene som grunnlag for den kommende oppdateringen av Forvaltningsplanene for norske havområder (2023).

Ekspertgruppen takker Oljedirektoratet, Fiskeridirektoratet, Kystverket, Forsvarets forskningsinstitutt og Miljødirektoratet samt Faglig forum for god dialog og nyttige innspill underveis i arbeidet.

Rapporten er en vitenskapelig underlagsrapport som inngår i kunnskapsgrunnlaget til Forvaltningsplanene for de norske havområdene

Sammendrag (norsk):

I dette arbeidet er det gjort en vurdering av risiko fra samlet påvirkning med tilhørende usikkerhet for aktive sektorer i norske havområder, for hvert av havområdene Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet, og for hvert av de 19 foreslåtte særlig verdifulle og sårbare områdene (SVO). Resultatene i denne rapporten bør sees på som en første og midlertidig versjon, da det er aller første gang rammeverket benyttes for norske havområder. All informasjon om sektorenes aktivitet er tatt fra en representativ periode (2017-2019), og speiler så nær som mulig dagens aktivitet. Vi har valgt å ikke benytte nyere data, da pandemien påvirket noen av sektorene i stor grad. Akuttutslipp og andre uhell er ikke gjenstand for vurdering i denne rapporten. Usikkerhet knyttet til eksponering (tid og rom) og sårbarhet er inkludert i vurderingene. Det er stor variasjon i usikkerheten, både sektor-relatert og relatert til miljøverdi og/eller påvirkningsfaktor. Dette arbeidet bygger på rapporten Særlig verdifulle og sårbare områder (SVO) i norske havområder – Miljøverdi og Miljøverdiers sårbarhet for påvirkninger. Her tar vi i bruk ODEMM (Options for Delivering Ecosystem-based Marine Management) rammeverket for å vurdere risiko for negativ påvirkning.

I ODEMM rammeverket defineres risiko for negativ påvirkning på en miljøverdi som: Risiko = eksponering × sårbarhet, der både sårbarhet og eksponering (i tid og rom) vurderes semikvantitativt, med inndeling i grove kategorier. Risiko beregnes for hver av sektorene og deres påvirkningsfaktorer, og summeres deretter for alle sektorer som er til stede i et område. Dersom miljøverdien ikke er sårbar for påvirkningen eller ikke overlapper med påvirkningen i rom og/eller tid, vil risiko for negativ påvirkning ikke være til stede. Hvis det er gjort endringer i reguleringer som vil påvirke sektorens avtrykk markant, er dette tatt med i teksten for de foreslåtte SVO-ene som dette gjelder.

Vurderingene av risiko fra samlet påvirkning er gjort for 15 ulike sektorer, 16 ulike påvirkningsfaktorer fra disse sektorene (for eksempel støy, forurensning, bifangst) og 20 grupper som representerer miljøverdier, fra isbiota og planteplankton til sjøfugl og sjøpattedyr. I dette arbeidet har vi identifisert en del utfordringer med bruk av ODEMM rammeverket som vi mener det bør jobbes videre med for å få et bedre bilde av risiko fra samlet påvirkning i de ulike områdene. Det har ikke vært mulig å ta tak i disse utfordringene innenfor tiden satt til rådighet for arbeidet med denne rapporten. Disse utfordringene, som er videre diskutert nedenfor, forventes i liten grad å endre bildet av hvilke sektorer og påvirkningsfaktorer som er til stede, og hvilke miljøverdier de utgjør en risiko for, men kan gi noen endringer i hvor stor risiko de ulike sektorer og påvirkningsfaktorer bidrar med i et samlet perspektiv. Dette gjelder særlig hvordan forurensning fra fartøy bidrar til forurensning av marine områder, og betydningen av dette i forhold til påvirkning på marine organismer, samt hvordan fiskeri representeres i analysene. Før resultatene fra dette arbeidet tas i bruk, anbefales det å gå nærmere inn i hvordan transport og fiskeri inkluderes i rammeverket, samt at det gjennomføres en sensitivitetsanalyse som evaluerer både scoringen av sårbarhet og overlapp (tid og rom) samt usikkerhet.

Risikovurderingene så langt viser at det er stor variasjon i risiko for samlet påvirkning mellom de foreslåtte SVO-ene i norske havområder. Høyest risiko for negativ påvirkning er i de kystnære SVO-ene, hvor antall sektorer til stede og graden av eksponering til ulike påvirkningsfaktorer er høy. Fire av de fem foreslåtte SVO-ene med høyest risiko for negativ påvirkning fra menneskelig aktivitet finner vi i det sørlige Norskehavet (NH7 Kystsonen Norskehavet sør) og i Nordsjøen (NS1 Boknafjorden og Jærstrendene, NS2 Tobisfelt og NS4 Ytre Oslofjord). Det femte er i Barentshavet (BH6 Kystsonen Lofoten). Alle sektorene bidrar til risiko for samlet påvirkning, men noen mer enn andre. Det er særlig fire sektorer som gir økt risiko for samlet påvirkning; fiskeri, olje og gass, transport og turisme og rekreasjon. Hvor mye de bidrar til samlet påvirkning varierer mellom de ulike foreslåtte SVO-ene.

De 15 aktive sektorene i norske havområder er knyttet til en hel rekke påvirkningsfaktorer, som i mer eller mindre grad bidrar til samlet påvirkning. Undervannsstøy, forurensning, forurensning olje og til dels bifangst og forstyrrelser, preger bildet. I de foreslåtte SVO-ene hvor fiskeri er dominerende, vil bifangst i flere tilfeller være en påvirkningsfaktor som bidrar betydelig til samlet påvirkning. Forstyrrelser er knyttet mer mot turisme og rekreasjon, men også til forsknings- og forsvarssektoren. Undervannsstøy, forurensning og forurensning olje er alle hovedsakelig knyttet til skipstrafikk, som igjen knyttes til flere sektorer (e.g., fiskeri, maritim transport, olje og gass). Til tross for at skipstrafikk er godt dokumentert (med unntak av forsvaret) er det betydelig usikkerhet knyttet til hvor stort område driftsutslipp og støy fra skipstrafikken vil spre seg over og konsekvenser av dette for miljøverdiene. Det er antatt at der skipene har gått, vil det (i noe mindre grad enn trafikkbildet, for forurensning og forurensning olje) være en risiko for overlapp mellom en tilstedeværende miljøverdi og påvirkningsfaktoren, men med noe lavere kunnskapsnivå.

Den største risikoen for samlet påvirkning fra fiskeri finner en i de kystnære SVO-ene BH4 Kystsonen Finnmark, BH5

Tromsøflaket, NH7 Kystsonen Norskehavet Sør, NS1 Boknafjorden og Jærstrendene og NS4 Ytre Oslofjord, i tillegg til NS2 Tobisfelt. Vi ser at fisket i seg selv (uttak av biomasse) ikke nødvendigvis er den påvirkningsfaktoren som bidrar mest til risiko for samlet påvirkning fra denne sektoren. Dette er delvis fordi uttak av biomasse påvirker få miljøverdier, og når risiko fra fiskeri summeres opp over samtlige miljøverdier får påvirkninger som mange miljøverdier er sårbare for (f.eks. forurensning fra fartøytrafikken til fiskeriaktivitet) større vekt i et samlet bilde. En annen grunn til at uttak av biomasse gir lite utslag i risikobildet fra fiskeri er at fiskens sårbarhet er satt til «middels» for denne påvirkningen i sårbarhetsrapporten, fordi mange bestander er bærekraftig forvaltet. Her avviker sårbarhetsrapporten fra ODEMM rammeverket hvor uttak av biomasse er en «akutt» (dvs. høy sårbarhet) påvirkning for grupper i økosystemet som høstes kommersielt. I flere SVO-er er heller ikke de kommersielle bestandene utpekt som miljøverdier, og ble dermed ikke lagt til grunn for risikovurderingene i denne rapporten. Risiko for påvirkning fra fiskeri knyttes i dette arbeidet i større grad til bifangst og påvirkning på bunnsamfunn, der sårbarhet ofte er vurdert til høy, samt forurensning og støy fra fartøyaktivitet, som mange miljøverdier er sårbare for.

Transport er en utbredt sektor i tid og rom, særlig i de kystnære foreslåtte SVO-ene. Det er kun noen få foreslåtte SVO-er hvor transporten bidrar i mindre grad til samlet risiko sammenlignet med andre sektorer, et eksempel er BH7 Det sentrale Barentshavet. I dette foreslåtte SVO-et er det generelt lavere risiko for menneskelig påvirkning, og den mest utbredte sektoren er fiskeri. Et annet eksempel er NS3 Norskerenna, som i stor grad omfatter miljøverdier som lever i dypere vannlag som er lite eksponert for forurensning fra skip. De eneste foreslåtte SVO-ene hvor transportsektoren ikke bidrar til økt risiko for samlet påvirkning er i NH2 Vesterisen og NH3 Jan Mayen.

Olje- og gassektoren bidrar i større grad til risiko for samlet påvirkning i de sørlige delene av norske havområder, for eksempel NH7 Kystsonen Norskehavet sør, NS1 Boknafjorden og Jærstrendene, NS2 Tobisfelt og NS4 Ytre Oslofjord. For flere disse foreslåtte SVO-ene er bidraget til risiko for samlet påvirkning dominert av skipstrafikken som er tilknyttet denne sektoren, definert som offshore- og supplyskip. Bortsett fra skipstrafikk, er det spredt og begrenset overlapp i rom mellom de fleste påvirkningsfaktorene som olje- og gassektoren bidrar til og miljøverdier i SVO-ene. Blant annet er det kun noen få foreslåtte SVO-er som har etablerte olje- og gass installasjoner eller der er boret brønner i den representative tidsperioden.

Turisme og rekreasjon er en voksende sektor, som har et betydelig bidrag til samlet påvirkning blant annet i det foreslåtte SVO-et BH6 Kystsonen Lofoten, NH7 Kystsonen Norskehavet sør, NS1 Boknafjorden og Jærstrendene, NS2 Tobisfelt og NS4 Ytre Oslofjord. Også i andre foreslåtte SVO-er er bidraget fra turisme og rekreasjon betydelig sammenlignet med bidraget fra andre sektorer, dette ser vi blant annet i BH1 Havområdene rundt Svalbard. Som for flere av de andre sektorene, er brorparten av bidraget til samlet påvirkning fra denne sektoren også knyttet til skipstrafikken, blant annet gjennom forurensning, forurensning olje og undervannsstøy. Sammenlignet med maritim transport, er bidraget betydelig mindre. Denne sektoren knyttes også opp mot forstyrrelser, som sjøfugl har høy sårbarhet til.

Alle miljøverdiene har en risiko for samlet påvirkning, men noen miljøverdier som skiller seg ut med generelt høyere risiko, blant annet tidlige livsstadier av fisk, sjøfugl (alle fire undergrupper), bunnfauna (særlig hardbunnsfauna) og sjøpattedyr (særlig tannhval). Dette fordi de blant annet har høy sårbarhet for bifangst, forurensning, forurensning olje, forstyrrelser og til dels undervannsstøy. Miljøverdiene i de arktiske områdene har i stor grad høyere sårbarhet for klimaendringer enn mer varmekjære arter, men også i Nordsjøen, hvor noen av artene gjerne lever helt på grensen av sin temperaturtoleranse, finner vi høye sårbarheter for klimaendringer. Særlig i Barentshavet og Nordsjøen har miljøverdiene med høyest risiko for samlet påvirkning, også høy sårbarhet for klimaendringer. Dette er til dels også tilfellet i Norskehavet, men her er noen av miljøverdiene vurdert som mindre sårbare eller ikke sårbare (eventuelt positiv respons) for klimaendringer. Ikke-additive effekter mellom påvirkningsfaktorer er ikke tatt hensyn til i denne vurderinger.

Metoden er en grovskala tilnærming for å identifisere risikofaktorer som er til stede i et område, og evaluerer hvilke av disse som er viktig og mindre viktig i et samlet, tverrsektorielt perspektiv. Det er første gang denne metoden prøves ut for en rekke mindre områder innenfor større havområder, slik vi har gjort her, og vi har i dette arbeidet identifisert en del områder som bør gjennomgås i videre arbeid. Per i dag er det ikke rom for å ta i betraktning intensitet og mengde i sektorenes påvirkningsfaktorer utover sektorens utbredelse i tid og rom og tid, noe som er utfordrende for både fiskeri og skipsfart. I fiskeri kan en betydelig mengde biomasse tas ut fra et begrenset område innenfor et relativt kort tidsrom, noe som vil gi en lav score for risiko for påvirkning i ODEMM rammeverket. De beskrevne miljøverdiene i noen SVO-er er også begrenset til gyting for en enkelt art innen en kort tidsperiode, noe som gir utslag for vurderingene. I denne

rapporten har vi kun tatt utgangspunkt i de beskrevne miljøverdiene innenfor hvert foreslåtte SVO, og det har ikke vært rom for å inkludere miljøverdier som har en viktig rolle i økosystemet, men som ikke nødvendigvis definerer området som SVO. Utslaget dette gir for analysen bør evalueres for å gjøre fremtidige vurderinger enda mer balanserte i et økosystemperspektiv. Videre kan utseilt distanse (nautiske mil) variere mellom sektorer. Cruisetrafikk, som er vidt utbredt i flere foreslåtte SVO-er store deler av året, gis ofte lik grad av eksponering som trafikk fra olje og gass og transport, til tross for at utseilt distanse fra olje og gass-sektoren er vesentlig høyere enn fra cruisetrafikk, og transport ligger vesentlig høyere enn disse igjen. Det bør og sees nærmere på om sårbarheten for noen miljøverdier bør justeres, eller vekting av høy sårbarhet i forhold middels og lav sårbarhet bør endres, for å få en bedre skalering av risiko mellom sektorer. Dette gjelder særlig påvirkningsfaktorene forurensning og forurensning olje. Flere miljøverdier har høy sårbarhet for disse påvirkningsfaktorene, noe som resulterer i potensielt for stor vekt til utbredt forurensende aktivitet som skipstrafikk. Endelig bør det diskuteres videre om inndeling av sektorer og tilhørende aktiviteter er formålstjenlig for Forvaltningsplanene. Tilbakemeldinger fra Faglig forum indikerer at det er problematisk at skipstrafikk ikke sees på som én sektor, men spres på maritim transport, olje og gass, fiskeri og turisme, og dermed ikke samsvarer med forvaltning av skipsfart. Her har skipstrafikken blitt vurdert sammen med den sektoren som trafikken knyttes opp mot, for å gi et samlet bilde av mulige påvirkninger fra summen av aktiviteter som hver enkelt sektor genererer.

På lengre sikt bør det vurderes hvordan en slik risikovurdering kan tas videre i vurderinger av risiko for næringsnett og indirekte effekter, samt effekter av klimaendringer.

Til tross for rammeverkets begrensninger og utfordringer som skissert ovenfor, ser vi at metoden gir en verdifull oversikt over hvilke sektorer som er til stede, hvilke påvirkningsfaktorer de bidrar med og hvilke miljøverdier de utgjør en risiko for. Vi mener også at metoden er egnet til å identifisere hvor risikoen for menneskelig påvirkning er høy, og hvilke sektorer, påvirkningsfaktorer og miljøverdier som er viktigst i dette risikobildet. Likevel vil vi påpeke at vi anser resultatene i denne rapporten som en første versjon, som kan endres i det videre arbeidet med de ovennevnte metodiske utfordringer. Videre ser vi at metoden også er egnet til å sette risiko fra nye sektorer inn i et samlet påvirkningsperspektiv, for å vurdere mulig konsekvens i form av tilleggsrisiko, eller eventuelt endring i risiko hvis ny næring erstatter eksisterende næringer. Endelig mener vi metoden også egner seg for å identifisere hvilke påvirkningsfaktorer som ofte opptrer sammen, og som bør prioriteres for videre kvantitative analyser og evalueringer om mulige synergistiske effekter.

Innhold

1 Innledning; bakgrunn og formål 9
2 Metodebeskrivelse 10
2.1 Omfang av arbeid 10
2.2 ODEMM tilnærming til vurdering av samlet påvirkning 12
2.3 Konfidens 15
2.4 Analyser og presentasjon av resultater 15
3 Overordnet beskrivelse av økosystem, SVO, miljøverdier og sårbarhet 18
4 Overordnet beskrivelse av sektorer og påvirkningsfaktorer 21
4.1 Fiskeri 21
4.2 Olje og gass 22
4.3 Maritim transport 24
4.4 Akvakultur 25
4.5 Fritidsfiske/høsting/jakt 26
4.6 Forsvaret 27
4.7 Landbruk 28
4.8 Kyst-infrastruktur 29
4.9 Telekommunikasjon 30
4.10 Turisme og rekreasjon 31
4.11 Mudring 32
4.12 Kloakk og avløp 33
4.13 Forskning 34
4.14 Landbasert industri 35
5 Klimaendringer 36
6 Vurdering av samlet påvirkning 37
6.1 Resultater for Barentshavet og områder utenfor Lofoten 40
6.1.1 *Havområdene rundt Svalbard (BH1)* 40
6.1.2 *Iskantsonen (BH2)* 42
6.1.3 *Eggakanten nord (BH3)* 43
6.1.4 *Kystsonen Finnmark (BH4)* 45
6.1.5 *Tromsøflaket (BH5)* 47
6.1.6 *Kystsonen Lofoten (BH6)* 49
6.1.7 *Det sentrale Barentshavet (BH7)* 51
6.2 Resultater for Norskehavet 54
6.2.1 *Havis Framstredet (NH1)* 54
6.2.2 *Vesterisen (NH2)* 55
6.2.3 *Jan Mayen (NH3)* 56
6.2.4 *Midtatlantisk rygg (NH4)* 58
6.2.5 *Eggakanten sør (NH5)* 60
6.2.6 *Kystsonen Norskehavet nord (NH6)* 62
6.2.7 *Kystsonen Norskehavet sør (NH7)* 64
6.2.8 *Dyphavsområdene i Norskehavet (NH8)* 66
6.3 Resultater for Nordsjøen og Skagerrak 68
6.3.1 *Boknafjorden og Jærstrendene (NS1)* 68
6.3.2 *Tobisfelt (NS2)* 70
6.3.3 *Norskerenna (NS3)* 72
6.3.4 *Ytre Oslofjord (NS4)* 74
7 Nye sektorer og kystnære sektorer i et samlet påvirkningsperspektiv 77
7.1 Havvind 77

7.2 Dyphavsgruvedrift 78
7.3 Havbruk til havs 78
7.4 Vannkraft 79
7.5 Dumping av gruveavfall fra landbasert gruvedrift og mineralutvinning til havs 80
8 Kunnskapsbehov og videre utvikling 82
8.1 Metodiske betraktninger 82
8.2 Konfidens 84
8.3 Romlig samvariasjon påvirkningsfaktorer 85
8.4 Skala for vurderinger 85
8.5 Scenarier 85
8.6 Økosystemtjenester og havregnskap 85
8.7 Oppsummering 86
9 Referanser 87
10 Vedlegg 1 91
10.1 Vedlegg 1: Beskrivelse av påvirkningsfaktorene 91

1 - Innledning; bakgrunn og formål

Som en del av det faglige grunnlaget for Forvaltningsplanene for de norske havområdene skal samlet påvirkning vurderes for forvaltningsplanområdene Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. Dette skal støtte en vurdering av om antropogen påvirkning, sett samlet på tvers av sektorer som opererer i disse havområdene, er innenfor akseptable nivåer eller om tiltak er nødvendig. Det har i Faglig Forum vært diskutert ulike metoder for å vurdere samlet påvirkning, og i rapporten Samlet påvirkning og miljøkonsekvenser fra 2019 (Faglig Forum, 2019a) ble det anbefalt å se på nye metoder for videre vurderinger fordi tilnærmingene som har vært brukt hittil ikke har fungert tilfredsstillende.

Havforskningsinstituttet (HI) anbefalte våren 2021 å ta i bruk metoden ODEMM (Options for Delivering Ecosystem-Based Marine Management (Pedreschi mfl., 2019; Robinson mfl., 2013) for å vurdere risiko fra samlet påvirkning. Dette er en metode som gir en semikvantitativ vurdering av risiko for påvirkning på ulike økosystemkomponenter fra ulike kombinasjoner av sektor - påvirkningsfaktor, før det hele settes sammen i en vurdering av samlet påvirkning sett over alle sektorer og påvirkningsfaktorer for de ulike økosystemkomponenter.

HI la disse punkter til grunn for valg av metode:

- Bygger på internasjonalt anerkjent metodikk
- Støtter en strukturert gjennomgang som kombinerer beste kunnskap om økosystemkomponenters sårbarhet og romlig fordeling til ulike årstider, med beste kunnskap om utbredelse av menneskelig aktivitet og påvirkningsfaktorer, som til sammen gir den beste vurdering av risiko for påvirkning
- Støtter transparente vurderinger og konklusjoner, som effektivt kan revideres med ny kunnskap om sårbarhet og/eller menneskelig aktivitet
- Gir sammenlignbare risikovurderinger mellom ulike områder, og når den gjentas over tid
- Gjennomførbart i løpet av 2022

ODEMM brukes blant annet i EU-prosjektet Mission Atlantic, som skal vurdere samlet påvirkning på ulike Atlantiske økosystem, inkludert Norskehavet. En forenklet versjon av denne metoden er også nylig lagt til grunn for ICES sine Ecosystem Overviews for å identifisere de viktigste sektorer, påvirkningsfaktorer og økosystemkomponenter i et samlet påvirkningsperspektiv for ulike økosystem. Faglig forum ble høsten 2020 invitert til en workshop for å diskutere risikovurderingen for Norskehavet utført i Mission Atlantic. Tilbakemeldingene viste blant annet at det var behov for en bedre romlig oppløsning av vurderingene. HI foreslo derfor å vurdere risiko fra samlet påvirkning på miljøverdier i hvert av de 19 foreslåtte SVO-ene, i tillegg til vurderinger for hver av de tre forvaltningsplanområdene. Faglig forum ga sin tilslutning til dette, samt til bruk av ODEMM som metode.

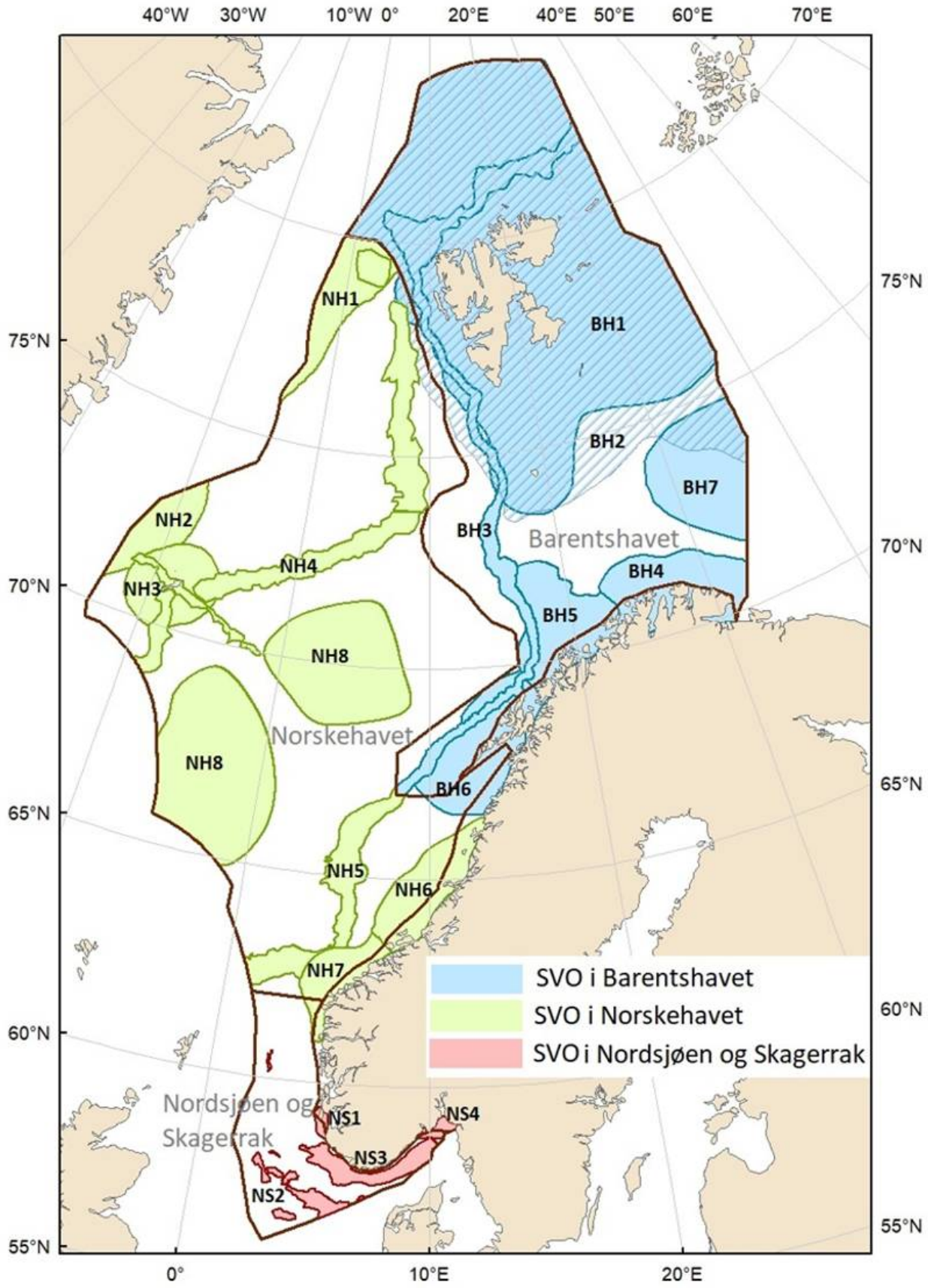
ODEMM deler opp risiko for påvirkning i to komponenter: en økosystemkomponents sårbarhet til en påvirkningsfaktor, samt grad av eksponering til den samme påvirkningsfaktor i tid og rom. Sårbarhet i denne sammenheng defineres som grad av påvirkning gitt eksponering, slik den er brukt i vurdering av miljøverdienes sårbarhet i de foreslåtte SVO-ene (Hansen mfl. 2022). Vurderinger av ulike miljøverdiers/økosystemkomponenters sårbarhet høstes derfor direkte fra SVO-sårbarhetsvurderingene, noe som sikrer både konsistens og effektivitet.

ODEMM identifiserer hvor risiko for negativ påvirkning er størst, sett i et samlet påvirkningsperspektiv. Rammeverket legger til grunn at påvirkninger som er til stede i en stor del av en miljøverdi sitt utbredelsesområde, foregår ofte og vil kunne medføre negative konsekvenser for mange individer innenfor området som blir vurdert, er forbundet med høyere risiko enn påvirkninger som forekommer sjelden, i et begrenset område og med lavt potensiale for negative effekter. Metoden sier likevel ingenting om denne risikoen er innenfor akseptable eller bærekraftige nivåer. Formålet med dette arbeidet er derfor ikke å peke på områder der menneskelig påvirkning er bærekraftig eller ikke bærekraftig, men kun å identifisere hvor risiko fra samlet påvirkning er høy, og hvilke sektorer, påvirkningsfaktorer og miljøverdier/ økosystemkomponenter som er involvert. Deretter er det opp til Faglig forum å anbefale hvilke påvirkninger som bør følges opp i det videre arbeidet med Forvaltningsplanene, enten i form av reguleringer eller innhenting av ny kunnskap.

2 - Metodebeskrivelse

2.1 – Omfang av arbeid

Samlet påvirkning vurderes for både de foreslåtte SVO-ene enkeltvis og samlet for de tre havområdene Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet (Figur 1). I vurderingene for de foreslåtte SVO-ene har det kun vært fokus på de identifiserte miljøverdiene, og ikke på alle tilstedeværende økosystemkomponenter. Dette for å avgrense omfanget av arbeidet gitt tidsrammen, og fordi utbredelsen av miljøverdiene nylig er oppsummert i SVO-rapporten (Eriksen mfl. 2021). For vurderinger av risiko for samlet påvirkning i de tre havområdene oppsummerer vi vurderingene som ligger til grunn for ICES sine Ecosystem Overviews, hovedsakelig gjennomført av ICES arbeidsgruppene WGIBAR (Working group for Integrated Ecosystem Assessment for the Barents Sea), WGINOR (Working group for Integrated Ecosystem Assessment for the Norwegian Sea) og WGINOSE (Working group for Integrated Ecosystem Assessment for the North Sea). Selv om tilnærmingene er relativt lik for ICES Ecosystem Overviews og SVO-vurderingene, er de likevel ikke direkte sammenlignbare, siden økosystemkomponentene er inndelt i ulike kategorier for de to typene vurderinger.



Figur 1 . Kartet viser de tre forvaltningsplanområdene (heltrukken brun linje; Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen) samt de 19 foreslåtte SVO-ene fra Eriksen mfl. 2021, som risikovurderingene er gjennomført for. Sju SVO-er ligger i Barentshavet (BH1–-BH7), åtte i Norskehavet (NH1–-NH8) og fire i Nordsjøen og Skagerrak (NS1–-NS4).

2.2 - ODEMM tilnærming til vurdering av samlet påvirkning

Som beskrevet innledningsvis, har vi i dette arbeidet benyttet ODEMM for vurdering av risiko fra samlet påvirkning. Dette er en semikvantitativ vurdering av økosystemkomponenters sårbarhet til en påvirkningsfaktor samt eksponering for samme faktor, som til sammen gir risiko for negativ påvirkning. Noen viktige momenter her er:

- Risiko for negativ påvirkning forutsetter at en miljøverdi er eksponert for påvirkningen (dvs. overlapp mellom sektor-påvirkning og miljøverdi i rom og tid), og at miljøverdien er sårbar for den enkelte påvirkning. Risiko går derfor i null ved ingen eksponering eller ingen sårbarhet.
- Sårbarhet vurderes basert på grad av påvirkning, gitt eksponering, og nivåer av sårbarhet samt deres semikvantitative score gitt i tabell 1. Sårbarheten til ulike miljøverdier for ulike påvirkningsfaktorer ble grundig vurdert i sårbarhetsrapporten (Hansen mfl. 2022). Den vurderingen bygger på gjennomgang av kunnskapsgrunnlaget i internasjonal vitenskapelig litteratur, basert på observerte påvirkninger, modellstudier, eksperimenter eller ekspertvurderinger. Også vurderingenes konfidens (i.e. kunnskapsgrad vurderingene bygger på) ble vurdert.
- Vurderingene av eksponering tar hensyn til eksponering i både tid og rom. For eksempel vil grad av påvirkning på gyteområder eller tidlige livsstadier hos fisk være > 0 kun hvis eksponering for påvirkningsfaktorene skjer innenfor gyte- eller oppvekstperiodene, mens tilstedeværelse av påvirkningsfaktorer i disse områdene i andre perioder av året ikke gir risiko (med mindre de gir vedvarende forringelse av gytehabitat). Grad av eksponering angis semikvantitativt som beskrevet i Tabell 2, og graderes i forhold til overlapp mellom sektoraktivitet, tilhørende påvirkningsfaktor og miljøverdi.
- Vurdering av eksponering for en påvirkningsfaktor gjøres per sektor, som en semikvantitativ vurdering av hvilke sektorer som bidrar til hver påvirkningsfaktor og påvirkning. Et eksempel er vist i Tabell 3, som viser vurdering av påvirkning fra forurensning på demersal fisk. Forurensning som påvirkningsfaktor tilskrives landbaserte sektorer via utslipp til vann, maritim transport, forskning, olje og gass, akvakultur, mudring og fiskeri er knyttet til drift av installasjoner og utslipp fra fartøy (i.e., driftsutslipp fra fiskefartøy tilskrives fiskeri, ikke skipstrafikk).
- Sårbarhet, og romlig og temporær eksponering vurderes for hver relevant kombinasjon av sektor – p åvirkningsfaktor – økosystemkomponent . Tabell 4 viser hvilke sektorer og påvirkningsfaktorer, samt kombinasjoner av disse, som er vurdert i dette arbeidet. Disse koblingene ble delvis definert fra tidligere ODEMM arbeid, ICES arbeidsgrupper og tilpasset her basert på kunnskap om norske forhold. Tilhørende scores brukes til å kalkulere en score for risiko for påvirkning, som produkt av sårbarhet og eksponering:

Risiko for negativ påvirkning = score sårbarhet × score eksponering i rom × score eksponering over tid

Tabell 1. Semikvantitativ vurdering av sårbarhet. Hver kategori gis en score som brukes videre i beregninger av påvirkning. Scorene er hentet fra ODEMM. I tilfeller hvor en miljøverdi har ingen eller positiv respons til en påvirkning, vil risiko settes som null.

Sårbarhet	Definisjon	Score
Lav sårbarhet	Påvirkning til stede, men selv ved stor grad av eksponering til påvirkningsfaktor forventes det ikke høy dødelighet eller annen respons som gir konsekvenser for komponentens funksjonelle rolle i økosystemet.	0.01
Middels sårbarhet	Påvirkning kan være skadelig for en økosystemkomponent og påvirke dens funksjonelle rolle gitt høy grad av eksponering for påvirkningsfaktor eller eksponering over tid.	0.13
Høy sårbarhet / Akutt påvirkning	En påvirkning som gir umiddelbar høy mortalitet og/eller endring i funksjonell rolle, selv ved eksponering over kortere tid	1

Tabell 2. Semikvantitativ vurdering av en gitt økosystemkomponents eksponering for en påvirkningsfaktor, i tid og rom. Hver kategori gis en score som brukes i videre beregninger av risiko for negativ påvirkning. Scorene er hentet fra ODEMM.

Eksponering	Definisjon	Score
Romlig overlapp mellom en sektor, påvirkningsfaktor og økosystemkomponent	Ingen overlapp Stedvis (< 5% overlapp) Lokalt (5 – 50% overlapp) Utbredt (> 50% overlapp)	0 0.03 0.37 1
Temporær overlapp mellom sektor, påvirkningsfaktor og økosystemkomponent	Sjelden (< 1 måned per år) Noe (1 – 4 måneder per år) Ofte (4 – 8 måneder per år) Vedvarende (> 8 måneder pr år)	0.08 0.33 0.67 1

Tabell 3 . Eksempel fra vurderinger gjort av forurensning som påvirkningsfaktor for BH5 Tromsøflaket for miljøverdien demersal fisk.

Sektor	Påvirknings-faktor	Økosystem-komp.	Sårbarhet	Romlig ekspon.	Temporær ekspon.	Score: Sårbar-het	Score: Romlig eksp.	Score: Tem. Eksp.	Score: Risiko for påvirkning
Akvakultur	Forurens-ning	Demersal fisk	Middels	Stedvis	Noe	0.13	0.03	0.33	0.0013
Kloakk og avløp	Forurens-ning	Demersal fisk	Middels	Stedvis	Vedvarende	0.13	0.03	1	0.0039
Forskning	Forurens-ning	Demersal fisk	Middels	Stedvis	Noe	0.13	0.03	0.33	0.0013
Forsvaret	Forurens-ning	Demersal fisk	Middels	Stedvis	Noe	0.13	0.03	0.33	0.0013
Mudring	Forurens-ning	Demersal fisk	Middels	Stedvis	Sjelden	0.13	0.03	0.08	0.0003
Olje og gass	Forurens-ning	Demersal fisk	Middels	Stedvis	Vedvarende	0.13	0.03	1	0.0039
Transport	Forurens-ning	Demersal fisk	Middels	Stedvis	Vedvarende	0.13	0.03	1	0.0039
Fiskeri	Forurens-ning	Demersal fisk	Middels	Lokalt	Ofte	0.13	0.37	0.67	0.032
Kyst-infrastruktur	Forurens-ning	Demersal fisk	Middels	Stedvis	Vedvarende	0.13	0.03	1	0.0039
Landbasert industri	Forurens-ning	Demersal fisk	Middels	Stedvis	Vedvarende	0.13	0.03	1	0.0039
Landbruk	Forurens-ning	Demersal fisk	Middels	Stedvis	Ofte	0.13	0.03	0.67	0.0026
Turisme/rekreasjon	Forurens-ning	Demersal fisk	Middels	Stedvis	Noe	0.13	0.03	0.13	0.0013

Tabell 4 . Sektorer og påvirkningsfaktorer, samt kombinasjoner av disse, som er tatt med i denne risikovurderingen. Valgte kombinasjoner av sektorer og påvirkningsfaktorer er hentet fra ODEMM.

Sektorer	Barrierer	Bifangst	Elektro-magnetiske felt	Uthenting av biomasse	Forstyr-relser	For-søpling	Foru-rensning	Foru-rensning-olje	Fysisk påvirkning	Fremmede arter	Nærings-salter	Ned-slamming	Tap av habitat	Undervanns-støy	Uthenting av ikke-levende ressurser	Utilsiktet tap
Fiskeri		X		X		X	X	X	X	X		X		X		X
Petroleum	X		X			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Transport						X	X	X	X	X				X		
Turisme/rekreasjon					X	X	X	X	X	X	X			X		
Forsvaret			X		X	X	X	X	X	X		X		X		
Telekommunikasjon			X			X			X			X		X		X
Landbasert industri							X									
Landbruk							X				X					
Forskning		X		X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	
Akvakultur	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Mudring							X	X	X	X		X		X	X	
Kyst-infrastruktur	X					X	X	X	X	X		X	X	X		
Høsting/jakt/fritidsfiske/turistfiske				X	X	X				X				X		
Kloakk og avløp							X				X	X				

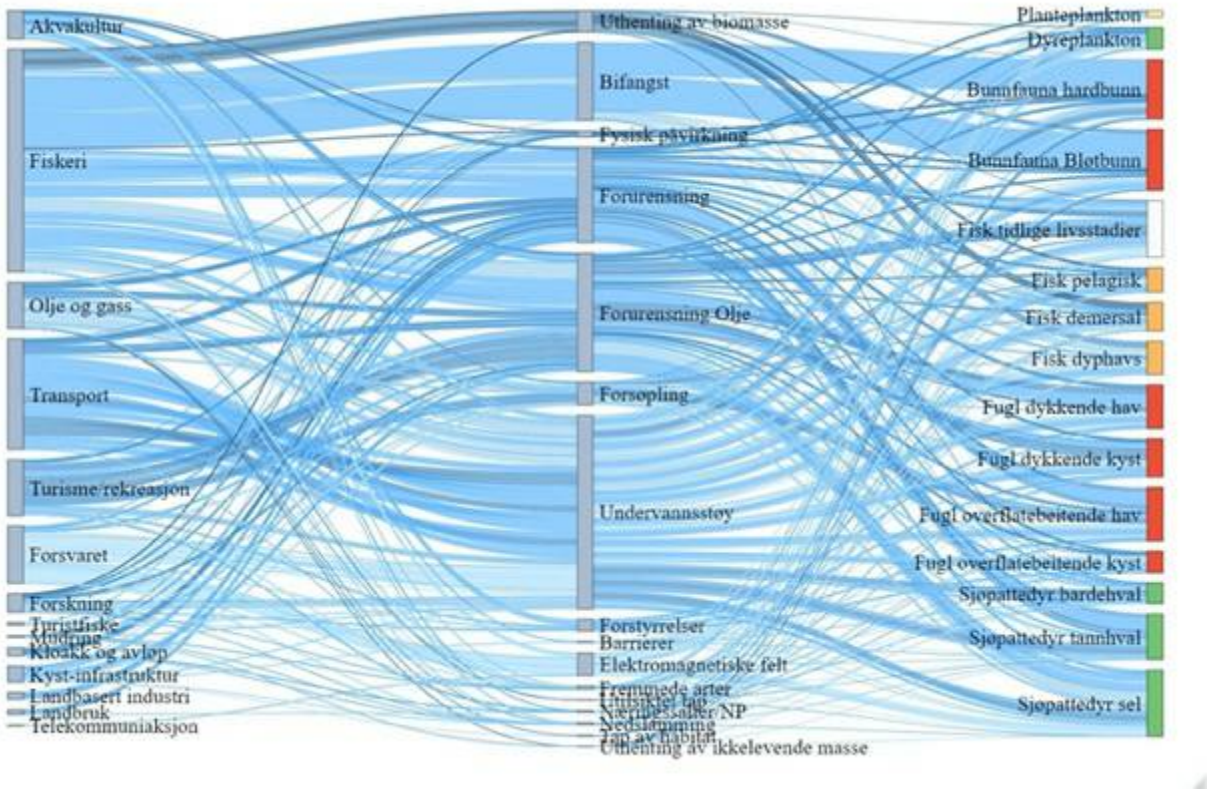
2.3 - Konfidens

Vurderingene som gjøres i dette arbeidet er forbundet med ulik grad av kunnskapsnivå, og dermed med ulik grad av *konfidens* . Konfidens knyttes både til hvilken grad av sikkerhet som ligger bak vurderingen av sårbarhet, slik beskrevet i sårbarhetsrapporten (Hansen mfl. 2022), men også til hvilken grad av sikkerhet vi kan vurdere overlapp i tid og rom mellom ulike påvirkningsfaktorer fra sektorene og utbredelsen til aktuelle miljøverdier. For vurdering av sårbarhet ble fem kategorier, fra veldig lav til veldig høy konfidens omgjort til tre kategorier her; lav (veldig lav og lav konfidens), middels (middels konfidens) og høy (høy og veldig høy konfidens), for å forenkle visualisering i presentasjon av resultater (se under). Likeledes ble hver vurdering av eksponering også vurdert som lav, middels eller høy konfidens, avhengig av kunnskapsgrunnlag.

2.4 - Analyser og presentasjon av resultater

Resultatene kan sammenstilles på ulike måter. *Sankey* -diagrammet viser hvordan hver sektor bidrar til de ulike påvirkningsfaktorene, og hvordan disse igjen bidrar til risiko for påvirkning for de ulike miljøverdiene eller økosystemkomponentene, samt hvor sårbare økosystemkomponentene er for klimaendring. Et eksempel, hentet fra foreslåtte SVO BH5 Tromsøflaket, er vist i Figur 2. Her ser vi sektorene i kolonnen til venstre, påvirkningsfaktorer i midtre kolonne, og økosystemkomponenter i høyre kolonne. Høyden på boksene for hvert element, og tykkelsen på koblingene mellom hvert element, indikerer relativt bidrag til risiko. For BH5 er det fiskeri, transport, olje og gass, forsvaret og turisme/rekreasjon som bidrar mest til risiko for påvirkning, hovedsakelig gjennom påvirkningsfaktorene undervannsstøy, forurensning olje, forurensning og bifangst. Disse påvirkningsfaktorene utgjør en risiko som er ganske jevnt fordelt mellom de ulike økosystemkomponentene, men risikoen er likevel størst for bunnfauna, sel, og overflatebeitende sjøfugl til havs. Blant disse har bunnfauna og sjøfugl også høy sårbarhet, og dermed en risiko for negativ påvirkning, også fra klimaendringer, mens det for sel forventes en positiv påvirkning av klimaendringer. Diagrammet viser også grad av konfidens for vurderingene som inngår; jo mørkere farge på koblingene mellom elementene, jo høyere konfidens. I Figur 2 ser vi at det er generelt høyere konfidens knyttet til sektorene fiskeri og transport enn forsvaret, og til påvirkningsfaktorene uthenting av biomasse og forurensning enn for undervannsstøy. Et viktig poeng er at Sankey-diagrammene viser de *relative* bidragene til risiko for hvert element, ikke *absolutte* bidrag. Sankey-diagrammene informerer derfor ikke om risiko fra samlet påvirkning er stor eller liten, sett i forhold til for eksempel andre områder.

Interaktive diagrammer for hver av de foreslåtte SVO-ene er tilgjengelig her (link kommer). Ved å holde musepekeren over spesifikke bokser eller koblinger vil deler av diagrammet som bidrar direkte til risiko for den boksen eller den koblingen fremheves. Da arbeidet med samlet påvirkning for hvert av de tre havområdene fremdeles er pågående i WGINOR og WGINOSE og stoppet i WGIBAR, vil det foreløpig ikke gis tilgang til diagrammer for disse.

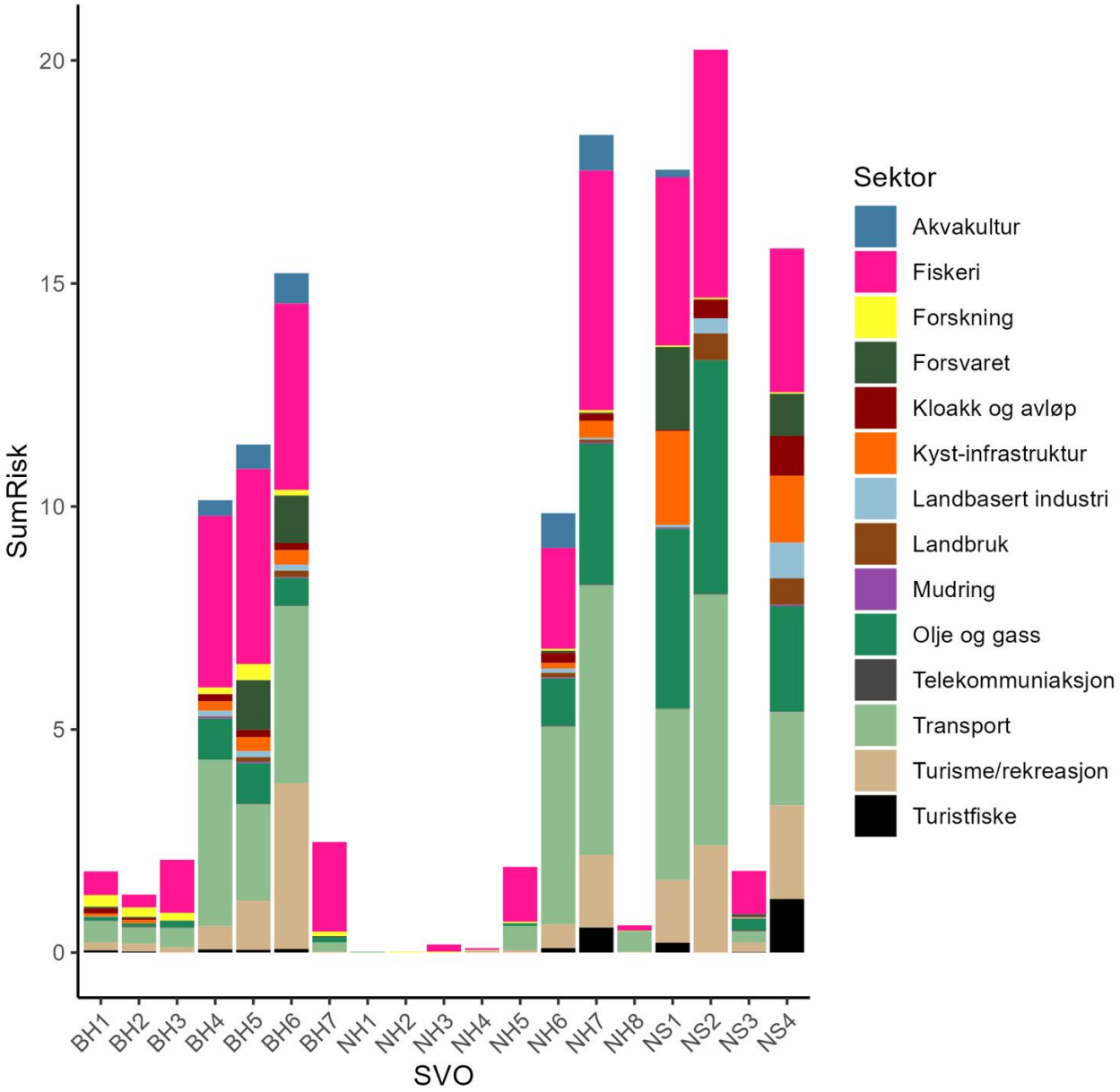


Figur 2. Sankey diagram, BH5 Tromsøflaket. Diagrammet viser sammenhengen mellom sektor (til venstre), påvirkning (midten) og risiko for påvirkning på miljøverdi (til høyre). Fargene på koblingene viser hvor sikker kunnskapen er, fra lav konfidens (lys blå) til høy konfidens (mørk blå). Fargen er gjennomsnitt av konfidensnivå på sårbarhet og konfidensnivå for eksponering (tid og rom). Tykkelsen på koblingene, samt høyden på boksene ved hvert element, indikerer relativt bidrag til risiko for påvirkning (eksponering i tid og rom x sårbarhet). Fargen på hver miljøverdi indikerer sårbarhet for klimaendringer, hvor rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons.

Risiko fra samlet påvirkning kan også summeres for hvert SVO, for å identifisere hvilke SVO-er som har høy eller liten risiko. Videre kan vi summere risiko for:

- miljøverdier over alle sektorer og påvirkningsfaktorer, for å vurdere hvilke miljøverdier som har høyest risiko for samlet påvirkning,
- hver påvirkningsfaktor over alle miljøverdier og sektorer, for å vurdere hvilke påvirkningsfaktorer som gir høyest risiko for samlet påvirkning,
- hver sektor, over alle påvirkningsfaktorer og miljøverdier, for å vurdere hvilke sektorer som bidrar mest til samlet påvirkning.

En slik oppsummering er vist i Figur 3, der vi kan se at BH5 Tromsøflaket er blant SVO-ene med høy risiko fra samlet påvirkning (søylens høyde), mens sektorene som bidrar mest (søylens farger) er fiskeri, transport, olje og gass, forsvaret og turisme/rekreasjon.



Figur 3. Total risiko for påvirkning, summert for hver av de 19 foreslåtte SVO-ene. Høyden på søylene indikerer størrelsen på risiko fra samlet påvirkning, mens fargene på søylene viser hvilke sektorer som bidrar til risiko for påvirkning.

3 - Overordnet beskrivelse av økosystem, SVO, miljøverdier og sårbarhet

Økosystemene i de norske havområdene er blant verdens mest produktive områder (Eriksen mfl., 2021). Nordsjøen og Barentshavet er to sokkelhav, mens Norskehavet består av to dype bassenger (Norskehavsbassenget og Lofotenbassenget). Atlantisk vann strømmer inn i de nordlige delene av Nordsjøen, går gjennom det sørlige og sentrale Norskehavet og inn i det sørvestlige Barentshavet og videre gjennom sentrale og sørøstlige deler. Atlanterhavsstrømmen transporterer varme, store mengder næringssalter, samt plankton, fiskeegg og larver. L angs norskekysten strømmer Den norske kyststrømmen nordover. Den har sin opprinnelse hovedsakelig fra Østersjøen og ferskvannsavrenning langs norskekysten. Den er også viktig for transport av plankton og fisk (egg og larver). Topografien, strømforhold, prosessene og miljøet danner unike forhold for blant annet gytefelt og hekkekolonier langs hele norskekysten og grunnlaget for miljøverdiene i området. Disse miljøverdiene sørger for høy produksjon og biologisk mangfold innenfor og utenfor de foreslåtte SVO-ene, noe som gir grunnlag for den høye graden av ressursutnyttelse i de norske havområdene.

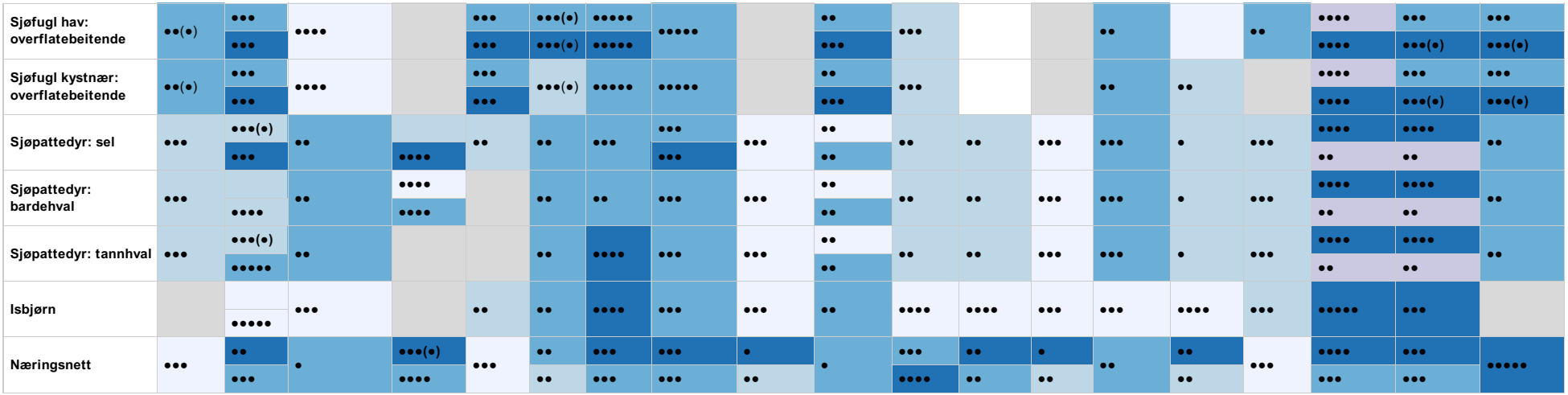
Økosystemene i de norske havområdene er også blant økosystemene som har raskest økning i temperatur (IPCC, 2019), med tilhørende nedgang i totalt isdekke. Havforskningsinstituttets overvåkning viser at over en 40-års periode steg temperaturen i atlanterhavsvannet i Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet frem til ca. 2006, og var på det tidspunktet rekordhøy (González-Pola mfl. 2019). Siden har temperaturen i Nordsjøen og Norskehavet stabilisert seg og også gått noe ned, mens temperaturen i Barentshavet nådde en ny topp rundt 2015-2016, før den gikk litt ned frem mot 2021. Til tross for temperaturnedgangene har havområdene vært varmere enn langtidssnittet i perioden 1982-2010.

De 19 foreslåtte særlig verdifulle og sårbare områdene (SVO-ene) i norske havområder, 7 i Barentshavet, 8 i Norskehavet og 4 i Nordsjøen, reflekterer samspill mellom prosessene og miljøet som danner grunnlaget for miljøverdiene i området (Eriksen mfl., 2021). Grensene for de foreslåtte SVO-ene er satt basert på fordeling av miljøverdiene i områdene og deres betydning for økosystemenes struktur og funksjon. SVO er områder som har vesentlig betydning for det biologiske mangfoldet og den biologiske produksjonen i havområdet, også utenfor områdene selv. I miljøverdirapporten var miljøverdie ne delt inn i syv grupper (isbiota, plankton, fisk, mesopelagisk fauna, bunnsamfunn, sjøfugl og sjøpattedyr) og vurderinger ble basert på offentlige kart (Havforskningsinstituttet, Norsk Polarinstitutt og Norsk institutt for naturforskning) og lokal dokumentert kunnskap. Den generelle kunnskapen om betydningen i kystøkosystemene av tang, tare og ålegras er så sterk at det i denne rapporten er viktig å vurdere sårbarhet for påvirkning også på denne miljøverdien, selv om den ikke er nevnt for alle de kystnære SVO-ene i miljøverdirapporten.

Sårbarhetsvurderingene har tatt utgangspunkt i Faglig Forums etablerte bruk av begrepet sårbarhet som har vært brukt i en årrekke: «Sårbarhet vurderes som en egenskap ved naturverdiene uavhengig av om påvirkningene faktisk er til stede eller ikke» (bl.a. Postmyr mfl., 2011; Faglig forum for norske havområder, 2019). Sårbarhet for 17 ulike påvirkninger er vurdert for alle de 20 miljøverdiene (Hansen mfl., 2022), både i form av en generell vurdering av norske havområder, men også per foreslåtte SVO. Sårbarhet hos en miljøverdi kan endre seg mellom områder, for eksempel for sjøfugl ved at ett område brukes til hekking, mens et annet er viktig for beiting. Hovedfokus er på de miljøverdier som gjør at et område er foreslått som SVO (Eriksen mfl., 2021). For hver sårbarhet er også kunnskapsnivået vurdert, fra veldig lavt (Tabell 5, én prikk) til veldig høyt (Tabell 5, fem prikker). Sårbarhet er påvirknings-, tids- og områdespesifikk, og de fleste miljøverdiene har høy sårbarhet for minst en av påvirkningsfaktorene. Bunnsamfunn, sjøfugl og næringsnett er de tre hovedkategoriene av miljøverdier som har høyest frekvens av høy sårbarhet, men i vurderingen av samlet påvirkning vurderer vi ikke samlet påvirkning på næringsnett. Noen påvirkninger skiller seg ut ved at flere av miljøverdienes sårbarhet for påvirkningene har høy usikkerhet. Andre påvirkninger, som for eksempel fysisk påvirkning og tap av habitat, er kun koblet til noen få av miljøverdiene. Det er kun ved klimaendringer at en finner positiv respons hos noen av miljøverdiene, ofte i kombinasjon med at andre undergrupperinger av samme miljøverdi har en høy sårbarhet.

Tabell 5. Generell sårbarhetsvurderinger for alle norske havområder (Nordsjøen, Norskehavet, Barentshavet). Farge angir nivå av sårbarhet, fra lilla (positiv respons), til blåtoner, hvor mørkeblå indikerer høy sårbarhet hos miljøverdien til påvirkningen. Hvite felt er påvirkning-miljøfaktorer hvor ingen informasjon er tilgjengelig, mens grå er koblinger som ikke er relevante. Antall prikker angir konfidens, fra en prikk (veldig lav) til fem prikker (veldig høy). For nærmere beskrivelse av sårbarhetene se Hansen mfl., (2022).

SÅRBARHET	Barrierer	Bifangst	Elektro-magnetiske felt	Fiskeri og fangst	Forstyr-relser	For-søpling	Foru-rensning	Foru-rensning: olje	Fysisk påvirkning	Fremmede arter	Nærings-salter	Ned-slamming	Tap av habitat	Under-vanns-støy	Uthenting av ikke-levende ressurser	Utilsiktet tap	Klima-endringer: BH	Klima-endringer: NH	Klima-endringer: NS
Planteplankton			•			•••	••••	••		•	•••(•)	•(•)		•	••		••	••	•••••
						••••					••(•)	•(•)					•••(•)		
Dyreplankton			•	••••		•••	••••	••••		•••		•(•)		••	•		•••	••	•••••
						••••						•(•)		••			•••(•)	••	•••••
Tang, tare og ålegras			•	••••		••	••	••	•••	•••	•••(•)	•••		•••	••••		••••	••••	•••(•)
								••		•••									•••(•)
Bunnfauna: hardbunn		•••	••	•••		••••	••••	••••	••••	•••		•••	•••(•)	••	••••		•••	•••(••)	••••
		•••••		•••(•)		••(••)			•••••			•••(•)		••	••		•••(•)	•••(••)	••••
Bunnfauna: bløtbunn		••••	••	••••		••••	••••	••••	••••	•••		•••	•••(•)	••	••(••)	••••	•••(••)	•••(••)	••••
		•••••		•		••(••)			•••••	••••		••••		••			•••	•••(••)	••••
Isbiota			•			••	••••	•••••		••••	•••			••			•••	•••	
						••	••••										•••(•)	•••(•)	
Mesopelagisk fauna			•			•••	••••	•••		•		•		•••	•			•	•
						•				•				•••					
Fisk: tidlige livsstadier		•••	••	•••••		••••	••••	•••••	•••	••	••••		•••	••	•••		•••	•••	••••
																	•••	•••	••••
Pelagisk fisk		••••	••	•••••		••••	••••	••••	•••	••	••••		•••	••	•••		•••	•••	••••
																	•••	•••	••••
Bunnfisk		••••	•••	•••••		••••	•••	•••••	•••	••	••		•••	••	•••		•••	••	••••
																	•••	•••	••••
Dypvannsfisk		•••	•	•••		••	•••	•••	••	•	•••		••	••	••		•	•	
																	•	•	
Bruskfisk		•••	••••	•••••		••	•••	•	••	•	•••		••	•	••		•	•	••
																	•	•	
Sjøfugl hav: dykkende	••(•)	•••	••••		•••	•••(•)	•••••	•••••		••	•••			••			••••	•••	•••
		•••			•••					•••							••••	•••(•)	•••(•)
Sjøfugl kystnær: dykkende	••(•)	•••	••••	•••	•••	•••(•)	•••••	•••••		••	•••			••	••		•••(•)	•••	•••
		•••			•••					•••							••••	•••(•)	•••(•)



Sårbarhet	Konfidens			
Positiv effekt	•	Veldig lav	Hvit	Informasjon ikke tilgjengelig ennå.
Ingen sårbarhet	••	Lav		Miljøverdi/påvirkning ikke aktuell
Lav sårbarhet	•••	Middels		
Middels sårbarhet	••••	Høy		
Høy sårbarhet	•••••	Veldig høy	••	Delt celle: sårbarhet varierer, se tekst for informasjon
	ingen	Ikke oppgitt	•••	
	Konfidensintervall er angitt med ().			

4 - Overordnet beskrivelse av sektorer og påvirkningsfaktorer

En rekke sektorer er aktive i norske farvann, her følger en kortfattet beskrivelse av 15 av de største sektorene. En mer detaljert oversikt over sektorenes aktiviteter, påvirkninger og overlapp med miljøverdiene følger under beskrivelsen av hver foreslåtte SVO. I denne rapporten vil hovedsakelig sektor benyttes, istedenfor det mer vanlige 'næring' fra forvaltningsplanene. Dette fordi 'næring' ikke vil inkludere alle aktører i norske havområder.

4.1 – Fiskeri

Sektoren fiskeri omfatter aktivitet med formål om tilsiktet uttak av biomasse i form av fiske og fangst med en rekke ulike redskaper og metoder, samt tilhørende aktivitet (båttrafikk etc.). Sektoren omfatter blant annet regulært fiske, tråling etter tang og tare samt sel- og hvalfangst. Det tas ut biomasse fra flere av miljøverdiene, i tillegg til bifangst av andre miljøverdier, for eksempel sjøpattedyr, sjøfugl og bunnfauna. Sektoren har aktivitet i tilnærmet alle SVO-ene.



Figur 4 . Eksempel på fiskeriaktivitet: aktiviteten til norske fiskefartøy i 2019 (K1-4) basert på data fra satellittsporing og fangstrapportering . Intensiteten angis gradert fra lav (gul) til høy (brun). Kilde: https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=ea6c536f760548fe9f56e6edcc4825d8

Fiskeriene følger blant annet fiskevandringer og fremkommelighet (is). Fisket er delt i "hvitfisk" (torsk, sei, hyse, lange, brosme, breiflabb) som preges av faste fiskefelt og noe sesongvariasjon mens "pelagisk fiske" (sild, makrell, kolmule, lodde) preges av større geografisk variasjon i fiskeriaktivitet og større sesongvariasjon. Som følge av denne

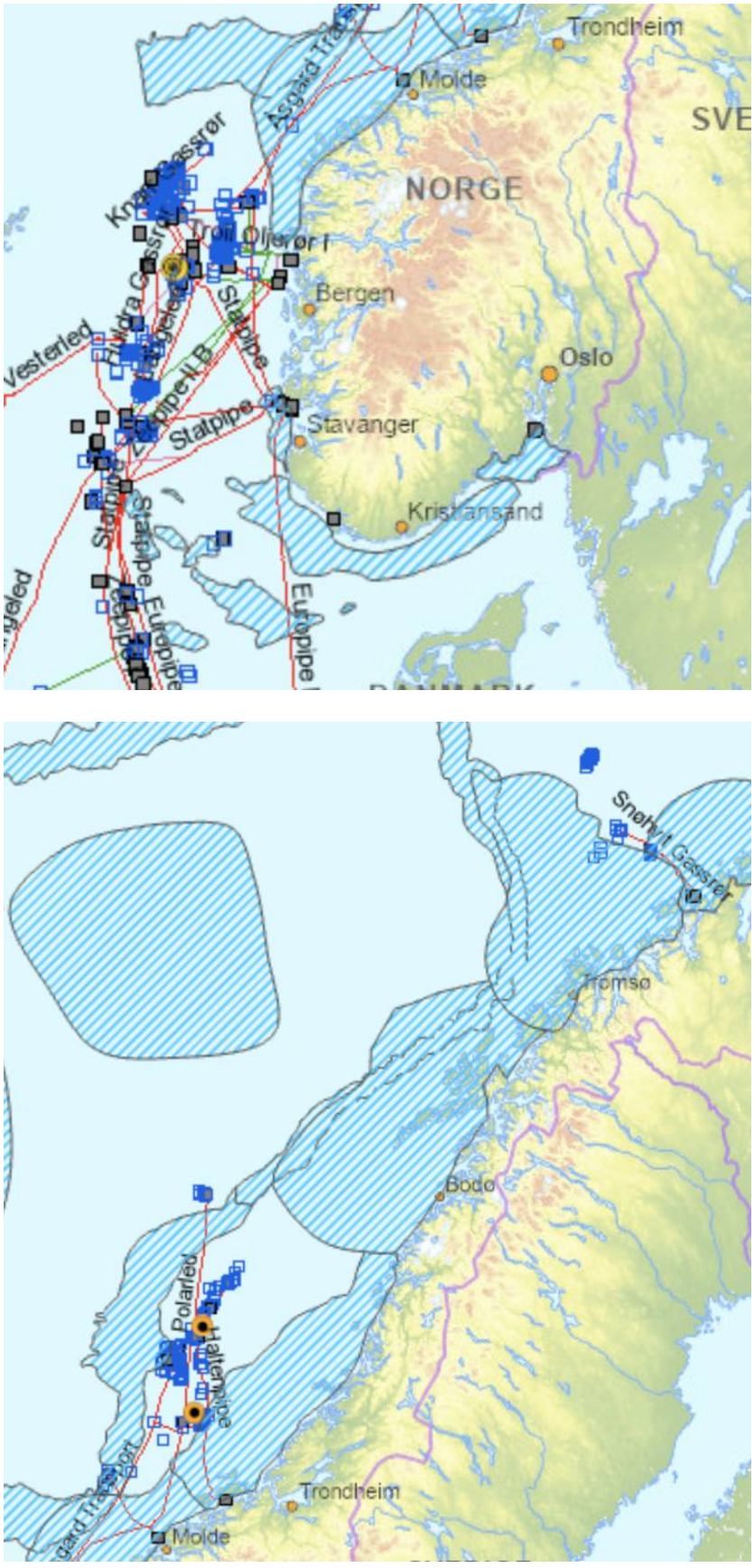
variasjonen, kan aktiviteten derfor opptre med romlig overlapp fra stedvis til utbredt, og temporær overlapp fra sjelden til vedvarende.

Sektoren fiskeri, inkludert drift av fiskefartøy, bidrar samlet til følgende påvirkningsfaktorer: Bifangst, Uthenting av biomasse, Forsøpling, Forurensing, Forurensing olje, Fysisk påvirkning, Fremmede arter, Nedslamming, Undervannsstøy og Utilsiktet tap (Tabell 4). Fiskeriene, enten spesifikt for et redskap eller generelt for alle redskaper, reguleres etter kvoter, fredningsområder for bestander (for eksempel hummer, kysttorsk) og gyteområder. De kan også reguleres gjennom områder som stenges ved for høy innblanding av bifangst og etter bunndyrs sårbarhet, eller permanent lukkede områder pga. verneverdige bunnhabitater.

For vurdering av fiskeri og tilhørende påvirkningsfaktorer har vi benyttet Fiskeridirektoratets kartløsning Yggdrasil, arealbasert fangststatistikk, samt Havforskningsinstituttets bifangstdata fra referanseflåten. Det er også hentet informasjon om fartøyaktivitet fra Arealverktøyet samt om utbredelse av sårbare bunnhabitater fra MAREANO.no. Informasjon om sårbarhet overfor fiskeri er hentet fra NINA sine rapporter for fugl (Fauchald mfl. 2015) og fra vitenskapelige publikasjoner for sjøpattedyr (Moan mfl. 2020).

4.2 - Olje og gass

Ved normal aktivitet kan petroleumssektoren generelt påvirke miljøet gjennom driftsutslipp til sjø, utslipp til luft, undervannsstøy fra seismiske undersøkelser og andre påvirkninger som fysisk påvirkning på/i havbunnen, i tillegg til påvirkninger knyttet til skipstrafikk (supply og service fartøy). Det er få felt i produksjon som ligger innenfor de foreslåtte SVO-ene. Utslipp fra installasjoner utenfor de foreslåtte SVO-ene er ikke inkludert i vurderingene. Utslipp til sjø fra petroleumsvirksomhet er dominert av utslipp fra boring av borekaks, borevæske og utslipp av renset produsert vann. Borekaks utgjør først og fremst en fysisk belastning gjennom nedslamming av bunnen og organismene som lever der, til tross for at det er strenge reguleringer på plass for å unngå nærhet med sårbare arter. Havbunnen kan også påvirkes av mudring og steinfyllinger i forbindelse med installasjoner og rørledninger. Det er innført reguleringer som tar hensyn til sårbare arter i området. Komponenter i produsert vann kan forårsake en rekke negative effekter som har konsekvenser for helsetilstand, funksjon og reproduksjon i enkeltindivider av fisk og virvelløse dyr (Bakke mfl., 2012). Produsert vann er sammensatt og kan inneholde flere tusen ulike enkeltforbindelser. Typisk inneholder det dispergert olje, mono- og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), alkylfenoler (AP), tungmetaller, naturlig radioaktivt materiale (NORM), organisk stoff, organiske syrer, uorganiske salter, mineralpartikler, svovel og sulfider (Bakke mfl., 2012). I tillegg kommer kjemikalier som tilsettes i prosessen, blant annet for å bedre separasjonen av olje og vann, som ofte følger med produsert vann som slippes ut til sjø. Produsert vann blir renset før utslipp. I tillegg til produsert vann følger kjemikalier som tilsettes i prosessen for å separere olje og vann, og som løser eventuelle problemer som kan oppstå i anlegget. Mange av disse kjemikaliene følger produsert vann til sjø. Utslipp som skjer i Norskehavet og Nordsjøen er en mulig tilførselskilde av NORM til Barentshavet, men sårbarhet for og overlapp med radioaktive stoffer (eller annen langtransportert forurensning) er ikke håndtert i denne vurderingen. Installasjoner og rørledninger kan kobles mot påvirkningsfaktoren barrierer, men kan også fungere som kunstige rev.



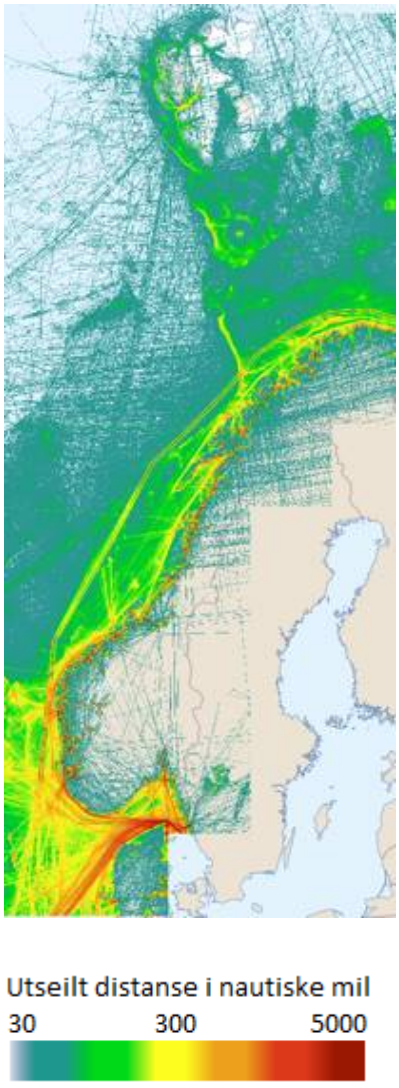
Figur 5. Kart som viser aktive felt og rørledninger i Nordsjøen og de sørligste foreslåtte SVO-ene i Norskehavet (øverst), og i Barentshavet og de nordlige foreslåtte SVO-ene i Norskehavet (nederst).

Skipstrafikk (supply- og servicefartøy) bidrar også til påvirkninger fra denne sektoren, som undervannsstøy, forurensning og forurensning olje (olje i lensevann, hylseolje, eventuelt gråvann) .

Datagrunnlag for å vurdere overlapp og frekvensen av sektorens aktiviteter er hentet fra fiskeridirektoratets kartverktøy (portal.fiskeridir.no), hvor kartlagene for SVO-er og for olje og gass er hentet inn. Seismiske og elektromagnetiske undersøkelser er sortert på faktisk gjennomført periode, og kun for tidsrommet 2017-2019. Arealverktøyet (kart.barentswatch.no) er benyttet som oversikt over brønner og rørledninger, i tillegg til skipstrafikk. Det er kun brønner som er boret i perioden 2017-2019 som er tatt inn i vurderingene. Rørledninger og faste installasjoner er tatt med, uavhengig av periode. Skipstrafikk er tatt inn fra Arealverktøyet (kart.barentswatch.no), og sortert på skipstrafikk-offshorefartøy og spesialfartøy. Kun aktivitetene fra perioden 2017-2019 er tatt i betraktning.

4.3 – Maritim transport

Sjøtransport av gods i norske farvann har økt fra rundt 25 millioner tonn i 2010 til 33 millioner tonn i 2019. Transport av personer har i samme tidsrom økt fra 49 til 55 millioner. Størst intensitet i marin transport finner vi i Nordsjøen og langs kysten (Figur 6).



Figur 6. Transport. Tetthetsplott for skipstrafikk hentet fra Arealverktøyet (07.09.2022). Fargene indikerer utseilt distanse, for alle fartøykategorier.

Skipstrafikk bidrar til en rekke påvirkningsfaktorer. Fartøytrafikken bidrar til undervannsstøy, mens utslipp fra motor, lensevann, samt antibegroingsmidler bidrar til forurensning og utslipp av kjemikalier, tungmetaller, biocider og olje-baserte forbindelser. Særlig persontrafikk bidrar til utslipp av næringsstoffer og forurensning gjennom utslipp av gråvann og kloakk, samt utslipp av søppel (Jalkanen mfl. 2021). Utslipp av søppel skjer til tross for at det er forbudt (Marpol vedlegg V). Utslipp av kloakk er forbudt innenfor en avstand på 300 m fra land (https://www.sdir.no/sjofart/fartoy/miljo/utslipp-fra-skip/utslipp-til-sjo2/kloakk/.). Internasjonal transport er forbundet med risiko for innføring av nye arter, enten i ballastvann eller av arter som gror på skrog (Husa mfl. 2022). Når nye arter etableres, vil også nasjonal trafikk bidra til spredning langs kysten.

Det er liten kunnskap om hvilken påvirkning både støy, forurensning og forsøpling fra skipstrafikk har på marine arter og marine økosystem, både i Norge og internasjonalt. Det er gjort noen forsøk på å modellere de ulike påvirkningsfaktorene i Nordsjøen og Østersjøen, men vi har lite kunnskap om norske forhold. I Nordsjøen er støy fra fartøy modellert basert på data på skipstrafikk, skipstyper og størrelser, bunndyp og topografi, samt vannmassenes støybærende egenskaper JOMOPANS, Interreg VB North Sea Region Programme). I Østersjøen er forurensning, forurensning olje og utslipp av næringssalter modellert basert på blant annet skipsaktivitet, informasjon om type og størrelse på skip, type motor og rensesystem og antall passasjerer (Jalkanen mfl. 2021, Moldanová mfl. 2021) Forurensning fortynnes fort, og er derfor tett knyttet til fartøyaktivitet i tid og rom (Jalkanen mfl. 2021), og mest i øvre vannlag. Olje på havoverflaten kan synke ned til 100 m dyp (Vikebø et al., 2015) og vi setter synkningsdyp til 150 m. Det bør undersøkes videre hvordan risiko for påvirkning fra forurensning og forurensning olje fra skip best bør representeres i areal og dyp. Støy er derimot en påvirkningsfaktor som kan spres langt fra fartøy, men hvor langt er blant annet avhengig av vannmassenes egenskaper, dyp, og bunnens beskaffenhet. På grunn av manglende kunnskap om spredningspotensialet til påvirkningsfaktorer fra skipstrafikk er vurderingene av disse heftet med usikkerhet.

Selv om påvirkningsfaktorene fra fiskefartøy og containerskip kommer fra skipsaktivitet, tilskrives disse ulike sektorer i analysene. Sektoren ‘Transport’ inkluderer kun sjøtransport av gods og personer, mens aktivitet fra fiskefartøy tilskrives fiskeri sektoren og aktivitet fra f.eks. supply-skip tilskrives olje- og gass sektoren. Cruisetrafikk vurderes for seg under turisme og rekreasjon, og er den eneste fartøyaktiviteten som i dette arbeidet knyttes opp mot utslipp av næringssalter.

Viktige kilder for vurdering av risiko i forbindelse med transport (og skipstrafikk fra andre sektorer) inkluderer Arealverktøyet (kart.barentswatch.no), hvor det er sortert på skipstrafikk, skipstype (lasteskip, passasjerskip og tankskip). Kun aktivitet fra 2017-2019 er benyttet i vurderingene. Andre kilder er tidligere rapporter om sektoraktivitet og påvirkning utarbeidet av Faglig forum (Faglig forum for norske havområder 2018, 2019a,b, samt vitenskapelige artikler (som referert til over).

4.4 – Akvakultur

Akvakultur startet i Norge rundt 1970, og har vokst seg til en stor marin eksportnæring i Norge. Total produksjon er på rundt 1.5 millioner tonn til en salgsverdi på 71.7 milliarder kr i 2019 (SSB), fordelt på rundt 1250 lokaliteter langs kysten (Figur 7 Akvakultur). Produksjonen domineres av laks og regnbueørret i åpne anlegg, men inkluderer også andre fiskearter, tang og tare og skalldyr. Produksjonen har i snitt økt med 66 % over de 10 siste år (ICES 2021), men det er stor geografisk variasjon langs kysten. Samtidig har arealbeslaget per undersøkte anlegg i snitt økt med 221 % over de siste 15 år. Dette hovedsakelig på grunn av større merder og større avstand mellom merdene på hvert anlegg (MacIntosh mfl. 2022).



Figur 7. Akvakultur. De røde punktene viser hvor det er gitt tillatelse til å drive akvakulturvirksomhet med ulike arter og formål (lastet ned fra Arealverktøyet 07.09.2022). Det er ikke fisk eller skjell ved alle lokalitetene til enhver tid.

Parasitten lakselus, som skader villaks, er en viktig påvirkningsfaktor fra akvakultur, og som legges til grunn for forvaltning av akvakulturproduksjon gjennom det såkalte trafikklyssystemet (https://www.hi.no/hi/nyheter/2020/februar/trafikklys) . I disse vurderingene har ikke parasitter vært en egen påvirkningsfaktor, og ingen av de foreslåtte SVO-ene inkluderer anadrom fisk som miljøverdi. Imidlertid bidrar akvakultur til en rekke andre påvirkningsfaktorer, som forurensning (fra f.eks. behandling av nett med antibegroingsmidler, bruk av avlusningsmidler), nedslamming av områder under anleggene, utslipp av næringssalter, forurensning og støy fra fartøy, og endring i elektromagnetiske felt i forbindelse med kabler til anlegg. Havforskningsinstituttet gjennomfører en årlig risikovurdering av norsk fiskeoppdrett, der risiko fra de ulike påvirkningsfaktorene fra oppdrettsanlegg vurderes (Grefsrud mfl. 2020, Grefsrud mfl. 2021). Vi har i dette arbeidet i stor grad støttet oss på vurderingene fra disse risikovurderingene, samt på informasjon fra ICES Aquaculture Overview for the Norwegian Sea (ICES 2021). Vi har også brukt Arealverktøyet og Fiskeridirektoratets karttjenester for å vurdere overlapp mellom akvakultur og ulike miljøverdier i de foreslåtte SVO-ene. Data på skipstrafikk knyttet til akvakulturanlegg er ikke mulig å hente ut som en egen kategori i Arealverktøyet i dag, noe som gjør at det er høy grad av usikkerhet for eksponering mot påvirkninger knyttet til denne.

4.5 - Fritidsfiske/høsting/jakt

Fiske er en populær fritidsaktivitet i Norge. Norge er beregnet å ha den høyeste andelen av fritidsfiskere i Europa (Hyder mfl. 2018), og Statistisk Sentralbyrås kartlegging av deltagelse i fritidsaktiviteter blant den norske befolkning i 2021 viser at 40 % har fisket i løpet av de siste 12 månedene. Allemannsretten er lovfestet i Friluftsloven og gir alle rett til å ferdes og oppholde seg i naturen, samt å høste av naturens ressurser. Kystfiske betraktes som en allemannsrett, men enkelte arter har særskilte reguleringer og forbud knyttet til sesong, redskap, område og minstemål. En fellesaksjon mellom Fiskeridirektoratet, Kystvakten, Statens Naturoppsyn og Politiet mot ulovlig fiske på

Vestlandskysten i juli 2021 viste at kun 26 av 148 kontrollerte redskap var i samsvar med regelverket. Fritidsfisket i Norge er ikke overvåket og det føres ikke nasjonale data på fangst. En studie fra Sørlandet beregnet at fritidsfisket utgjorde dobbelt så høy andel av total dødelighet for kysttorsk sammenlignet med kommersiell høsting (Kleiven mfl. 2018).

Turistfiskebedrifter av en viss størrelse har siden 2018 vært pålagt registreringsplikt, samt plikt til innrapportering av fangster (antall fisk) av torsk, kveite, uer, steinbit og sei. Hovedtyngden av turistfiskebedrifter ligger i Nord- og Midt-Norge, og det ble for 2021 og 2020 innrapportert fangst av hhv. 656 000 og 376 000 fisk fra turistfiskebedrifter. Det antas at aktiviteten her har vært påvirket av Covid-pandemien, da antall for 2018 og 2019 lå på rundt 1.5 millioner fisk per år. Totalt uttak fra fritids- og turistfiske vurderes å være større enn dette siden innrapportering er frivillig for privatpersoner og mindre turistfiskebedrifter utenfor merverdiavgiftsregisteret.

Ikke-kommersiell høsting av skjell/muslinger, tang og tare inngår også i allemannsretten og er ikke overvåket per i dag. Mattilsynet regulerer områder for høsting av enkelte typer muslinger (blåskjell, knivskjell, hjerteskjell mfl.) til bruk i kommersielt formål basert på overvåkning av *E. coli* - og algegiftforekomster i skjellprøver.

Fri jaktrett på fjord og hav omfatter alle med norsk statsborgerskap, samt alle som har bosted i Norge og har hatt det de siste 12 månedene. Den frie jaktretten innebærer at man fritt kan jakte fra båt og fra grunner og skjær som står under vann ved høyvann, på fugl som ligger på eller flyr over sjøen. Det bedrives jakt på en rekke type sjøfugl som skarv, andefugler, måker og vadere. Jakttider reguleres av Miljødirektoratet (Forskrift om jakt- og fangsttider), og foregår i stor grad om høsten (august/september – desember). Sanking av egg og dun reguleres også av samme forskrift og er primært tillatt om våren frem til mai/juni. For enkelte arter er det restriksjoner på antall egg som kan sankes fra samme rede per år.

Fritidsfiske/høsting/jakt påvirker marine økosystemkomponenter gjennom uttak av biomasse, forstyrrelser (f.eks. fra sanking av egg), støy (båttrafikk), forsøpling (f.eks. tap av redskap/spøkelsesfiske) samt spredning av fremmede arter. For sistnevnte er det primært muligheten for spredning av den uønskede arten havnespy ved bruk av fritidsbåter som vurderes som en påvirkningsfaktor. I vurderingene av risiko fra samlet påvirkning omtales denne sektoren for enkelhets skyld som Turistfiske, men vurderingene omfatter aktivitet fra både privatpersoner og turister rettet mot høsting av naturressurser.

4.6 - Forsvaret

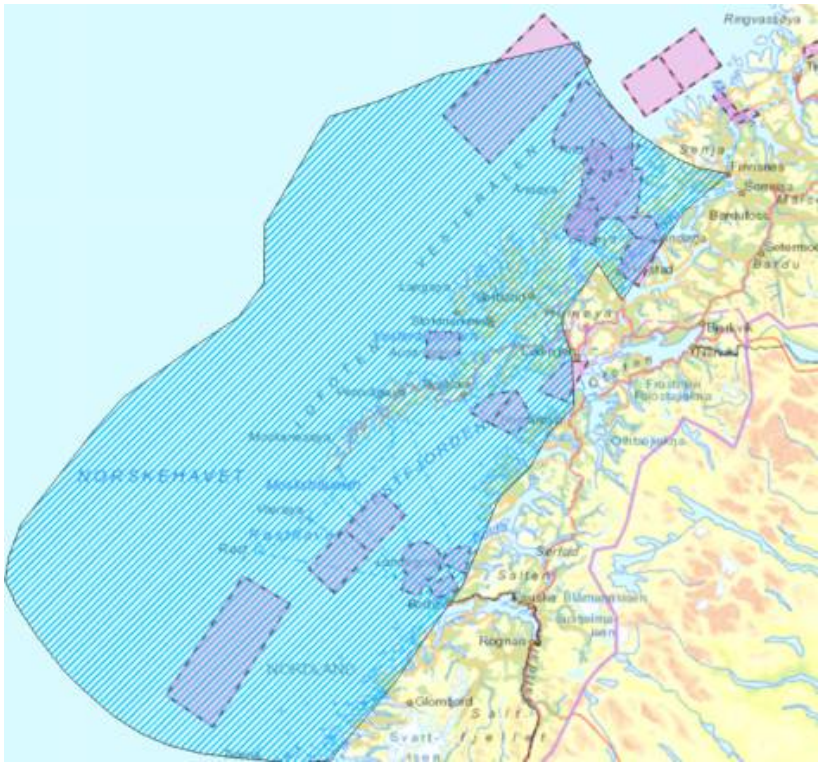
Kun sjøforsvaret er inkludert i samlet påvirkning, da de har aktiviteter som foregår til havs. Sjøforsvaret består av to grener, marinen og kystvakten. Marinen har fem fregatter, seks undervannsbåter, seks kystkorvetter, seks mineryddingsfartøyer og et havgående logistikkfartøy. Kystvakten er delt i to; ytre kystvakt som har tolv fartøyer, og indre kystvakt som har fem fartøyer. Sjøforsvaret har flere skytefelt som berører de kystnære foreslåtte SVO-ene, totalt dekker skytefeltene et areal på nesten 53 000 km ^{2} (inkludert skytefelt utenfor de foreslåtte SVO-ene).

Sektoren er knyttet til en rekke påvirkninger; elektromagnetiske felt, forstyrrelser, forsøpling, forurensning, forurensning-olje, fysisk påvirkning, fremmede arter, nedslamming og undervannsstøy. Flere av disse påvirkningene er knyttet til selve skipstrafikken (forsøpling, forurensning, forurensning olje, fremmede arter, elektromagnetiske felt og undervannsstøy), men også til skytefelt (forsøpling, forstyrrelser, forurensning, fysisk påvirkning, elektromagnetiske felt, nedslamming og undervannsstøy). Det meste av aktiviteten i forbindelse med skytefelt skjer over vann, og vil i liten grad føre til støy under vann. Kun unntaksvis avfyres missiler under vann, slik at både undervannsstøy og fysisk påvirkning kun skjer i svært få tilfeller. Detonasjon av nedsenket ammunisjon fra 2. verdenskrig foregår derimot på jevnlig basis, med rundt 50 detonasjoner per år. En del av aktivitetene knyttet til skipstrafikk er registrert i Arealverktøyet og Fiskeridirektoratets kartverktøy, men en del er ikke registrert da sektoren selv velger hva som skal registreres. Vi har ikke kjennskap til hvor stor andel av aktivitetene som ikke er registrert, og baserer oss på de faktiske registrerte dataene, men har derfor i stor grad satt lav kunnskapsgrad på denne sektorens aktivitet.

Sjøforsvaret er aktive hele året, og har registrert aktivitet innenfor de fleste foreslåtte SVO-er. I noen av skytefeltene i

sjø kan vi følge aktiviteten gjennom året gjennom den registrerte skipstrafikken, men dette gjelder ikke alle. Skytefelt benyttes i ulik grad, og omfanget varierer fra 2-20 ganger per år (skytefelt_i_sjø) . Søppel i form av tom ammunisjon og annet som blir liggende igjen er registrert per område og i ulike kategorier, hovedsakelig stål og kobber. Dette dreier seg om maksimalt 40 tonn stål i året, og ca. 1 tonn kobber per år (skytefelt_i_sjø).

Data for forsvarets aktivitet er hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy (portal.fiskeridir.no), versjonen som inkluderer alle kartlag, i tillegg til at kartlaget med SVO-ene er lagt til. Fiskeridirektoratets kartverktøy gir oversikt over hvor skytefelt i sjø befinner seg. Data for skipstrafikk er hentet fra arealverktøyet (kart.barentswatch.no), hvor det er sortert på skipstrafikk fra emodnet, politi og militærfartøy, for perioden 2017-2019, i tillegg til diskusjoner med Forsvarets Forskningsinstitutt (Petter Kvadsheim, pers. Komm.).

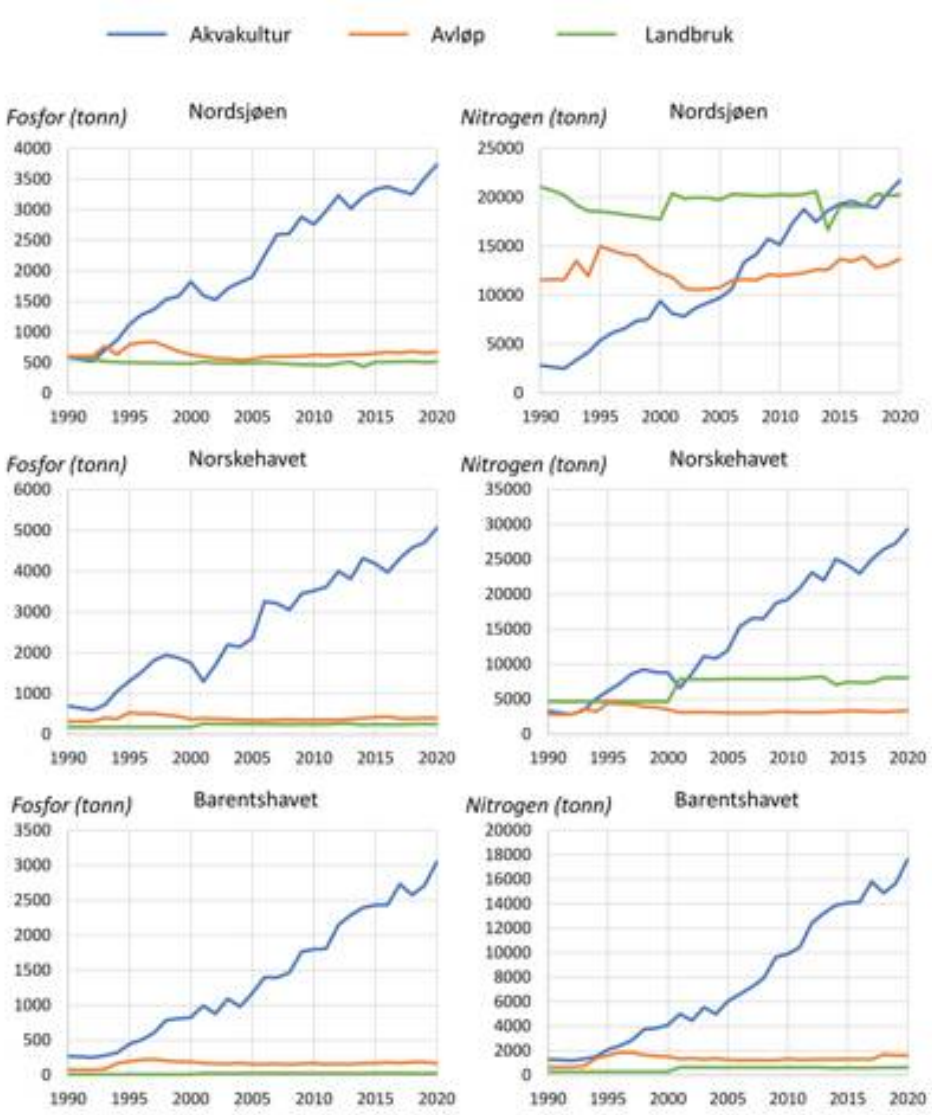


Figur 8. Overlapp mellom forsvarets skyte- og øvingsfelt til havs (markert i rosa) og den foreslåtte SVO-et BH6 Kystsonen Lofoten (blått skravert). Kilde: Fiskeridirektoratets kartverktøy Yggdrasil.

4.7 - Landbruk

Landbruk påvirker marine økosystemer gjennom avrenning av næringssalter og skadelig forurensing som pesticider og plastavfall. Avrenning fra landbruket gjødsler kystvannet med næringssalter i form av nitrogen og fosfor-forbindelser som kan føre til eutrofiering og redusert oksygennivå. Globalt er utslipp fra landbruket, kombinert med klimaendringer, den dominerende årsaken til økende eutrofiering og utbredelse av dødsoner (områder med oksygenfattig bunnvann) i kystområder (Breitburg mfl. 2018). Kombinasjonen av utslipp av næringssalter, havformørking, økt ferskvannsavrenning fra land, økt havtemperatur og havforsuring, vil ha store konsekvenser for norske kystøkosystemer. Spesielt utsatt er fjorder og kystavsnitt med lav vannutskifting og som samtidig er resipienter for avrenning fra intensivt landbruk og/eller utslipp fra akvakultur samt kloakk og avløp. For eksempel var sannsynligvis eutrofiering kombinert med økt havtemperatur medvirkende årsaker til at store områder med sukkertare på Sørlands- og Vestlandskysten ble erstattet av matter av trådformede brun- og rødalger på begynnelsen av 2000-tallet (Moy og Christie 2012). Tilførsel av fosfor og

nitrogen til kystvannet fra ulike kilder modelleres av NIVA gjennom Teotil-modellen (Guerrero og Sample 2022) (Figur 9). Analysene viser en sterk økning i tilførsel av næringssalter som en følge av økning i oppdrettsnæringen. Tilførsel fra landbruket er stabil og relativt lav i alle havområder med unntak av Nordsjøen. Særlig utsatt er områder langs kysten av Skagerrak med intensivt jordbruk, høy befolkningstetthet og lav vannutskifting. I en vurdering av eutrofiering av norske havområder fant Norderhaug (2016) ingen tegn til eutrofiering av vannområdene i Barentshavet og Norskehavet. I Nordsjøen fant de potensielle problemer i de innerste fjordområdene på Vestlandet, mens indre kystavsnitt langs Skagerrak-kysten var problemområder. Problemene i Skagerrak ser imidlertid ut til å være minkende, sannsynligvis som en følge av redusert utslipp fra Nordsjølandene.

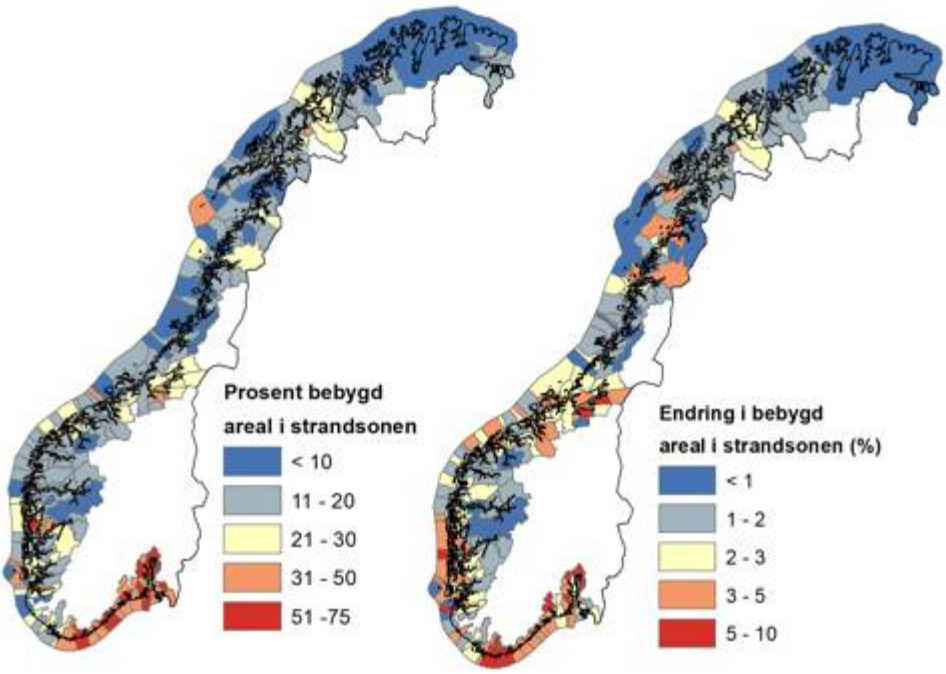


Figur 9 . Tilførsel av næringssalter i form av fosfor (venstre panel) og nitrogen (høyre panel) fra de viktigste menneskeskapte utslippskildene i norske farvann. Data er fra (Guerrero og Sample 2022).

4.8 - Kyst-infrastruktur

Kystinfrastruktur omfatter alle bygde strukturer langs kysten som direkte påvirker det marine økosystemet. Dette kan være moloer, kunstige fyllinger og laguner, brygger og kaianlegg, fiskemottak, marinaer, turistanlegg, industri, olje og

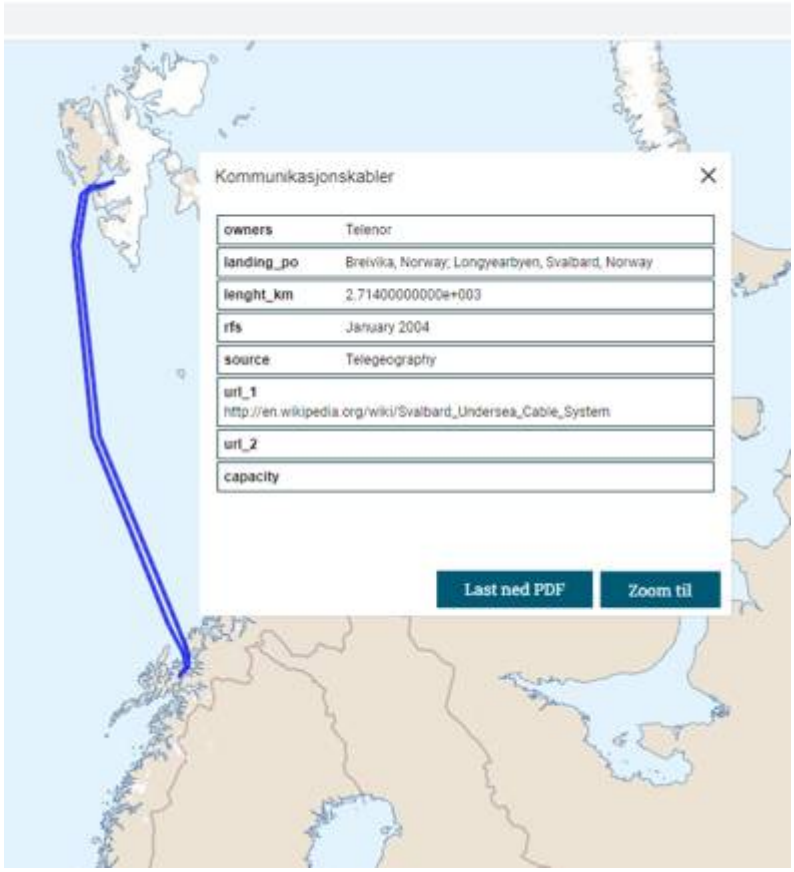
gass anlegg, og hus, hytter og veier i strandsonen. Kystinfrastruktur gir store lokale endringer i marine leveområder, og er opphav til mange forskjellige påvirkningsfaktorer. De lager barrierer for migrasjon og spredning av dyr og planter, de fjerner naturlige habitater, de kan gi endringer i strømforhold og sedimentering, og de kan føre til økt støy og økt risiko for utslipp av olje, søppel og annen forurensing. Kystinfrastruktur er en forutsetning for, og nært knyttet til økonomisk aktivitet, ikke minst veksten i marine sektorer som turisme (inkludert hytteturisme), matproduksjon, olje og gass og fornybar energi. Det finnes ingen samlet statistikk for alle typer kystinfrastruktur i Norge, men SSB har statistikk for bygninger, veier og jernbane i strandsonen. Statistikken omfatter imidlertid ikke utfyllinger, moloer og kaianlegg, men det er rimelig å anta at disse er positivt relatert til bygninger og veier. Andel bebygd areal i strandsonen for hver kommune, og prosentvis endring i bebygd areal er vist i Figur 10. Figuren viser at prosentvis bebygd areal av strandsonen er nært knyttet til de store befolkningssentrene, og det er også disse områdene som har den raskeste nedbyggingen.



Figur 10. Prosent av strandsonen (100 meters beltet) som var bebygd i 2022 for kommuner med kystlinje (venstre), og prosentvis endring i bebyggelse fra 2000 til 2022 (høyre). Statistikken omfatter alle bygg > 15 m 2 , men omfatter ikke kaier, brygger, utfyllinger eller moloer (Data er fra SSB, tabell 08917).

4.9 - Telekommunikasjon

Sektoren telekommunikasjon omfatter kabler plassert på og i sjøbunnen. Aktiviteten er knyttet til spredte enkeltkabler i havområdene og noe langs kysten. (Figur 11). Den er fraværende i flere av de oseaniske SVO-ene.



Figur 11 . Eksempel på sjøkabel. Kartet viser kabelsystemet til Longyearbyen (Svalbardsfiberkabelen) som er et fiberkabelsystem mellom Svalbard og fastlands-Norge . Kablene er på ca. 1300 km og nedgravd på opptil 1670 m dyp (rett vest for Svalbard). Kilde: Arealverktøyet.

Telekommunikasjon bidrar til følgende påvirkningsfaktorer: Elektromagnetisk felt, Forsøpling, Fysisk påvirkning, Nedslamming, Undervannsstøy og Utilsiktet tap (Tabell 4). Det er kun elektromagnetisk felt som vurderes her, da de andre påvirkningsfaktorene hovedsakelig forekommer i forbindelse med utlegging og demontering. Dette foregikk i de fleste tilfeller utenfor perioden vurderingene gjelder for. Påvirkningen fra elektromagnetisk felt antas å kun forekomme i nærområdet rundt kablene (de Jong 2020). Det antas derfor lite overlapp med pelagiske og overflatelevende miljøverdier. Påvirkningen av elektromagnetisk felt fra denne sektoren er derfor valgt til å opptre stedvis og vedvarende (jfr. Tabell 2), siden kabelen er til stede hele tiden.

Data for sektoren Telekommunikasjon er hentet fra Arealverktøyet (https://kart.barentswatch.no/arealverktoy).

4.10 - Turisme og rekreasjon

Rundt 78 % av kommunene i Norge har kystlinje, og bruk av havet til friluftsliv, vannsport og rekreasjon er utbredt langs hele kysten. Naturopplevelser er også oppgitt som en viktig faktor for valg av Norge som reisemål. Tilgjengelighet på strandsoneareal uten bratt helling (< 25°) varierer mye mellom kommuner med kystlinje, fra 11 % i Gjesdal kommune til 84 % i Vardø. Antall fritidsboliger innenfor 100-meters-beltet varierer også, og er mer konsentrert i sør enn i nord (data fra SSB).

Båtlivsundersøkelsen 2018 beskriver en økt deltagelse i fritidsaktiviteter knyttet til sjø, vann og båtliv, og fortsatt økende deltagelse er forventet i årene som kommer. Rundt 1/3 av norske husholdninger eier en eller flere fritidsbåter (økning på 6 prosentpoeng fra 2011 til 2018), og antallet fritidsbåter er anslått til over 900 000 hvorav 60 % er motorbåter mens de resterende er robåter, kanoer/kajakk og seilbåter. Brukstilfeller av fritidsbåter ble i 2018 estimert til

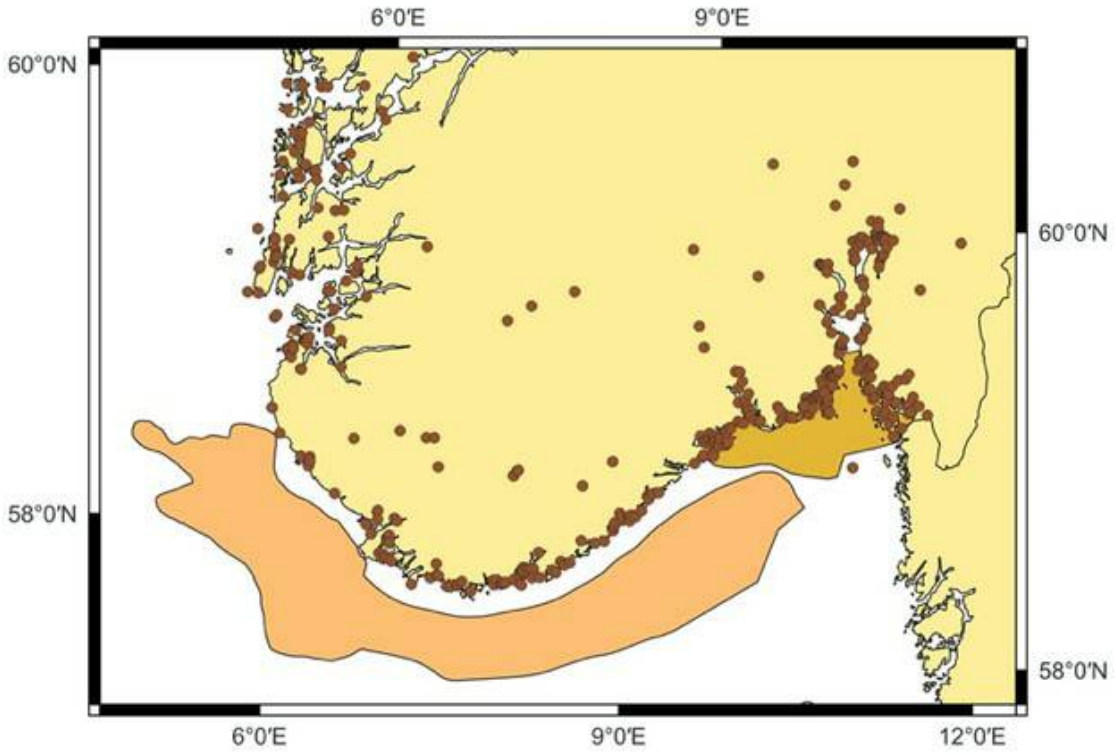
16 millioner dager, hvor sommersesongen (juni – august) stod for 70 %.

Norge er en populær cruise-destinasjon, og i perioden 2017–2019 har det vært en betydelig økning i antall cruiseskip som opererer i norske farvann. Samme trender sees for cruise-turisme med Svalbard som destinasjon. Trafikk fra cruiseskip er størst i Sør- og Vest-Norge, og mindre i nord. Hoveddelen av skipene besøker landet mellom mai og august, men de siste årene har man også sett en forlengelse av cruise-sesongen med økt trafikk mellom oktober og april. Størrelse på skip og antall passasjerer har også økt de siste årene.

Turisme og rekreasjon er forbundet med påvirkningsfaktorene forstyrrelser (f.eks. fra landbasert og kystnær rekreasjon), forsøpling, forurensing og forurensning olje fra skip- og båttrafikk, fysisk påvirkning (oppankring samt bading/dykking/opphold i strandsonen), spredning av fremmede arter (cruiseskip og fritidsbåter), næringssalter (primært fra cruiseskip) og undervannsstøy fra skip, fritidsbåter og vannscootere.

4.11 - Mudring

Sektoren mudring omfatter enhver forsettlig forflytning av masser fra bunnen, herunder slamsuging, forskyving eller fjerning av bunnsedimenter. Mudring omfatter ikke oppvirvling som følge av normale aktiviteter i sjø eller vassdrag, herunder normal skipstrafikk. Aktiviteten fra denne sektoren foregår alt overveiende inne ved kysten og i fjordene (Figur 12). Det antas lite overlapp med oseaniske, pelagiske og overflatelevende miljøverdier. Aktiviteten opptrer stedvis langs hele norskekysten og forekommer sjelden (jfr. Tabell 2). I oseaniske foreslåtte SVO-er uten tilknytning til kysten er aktiviteten ikke tilstedeværende.



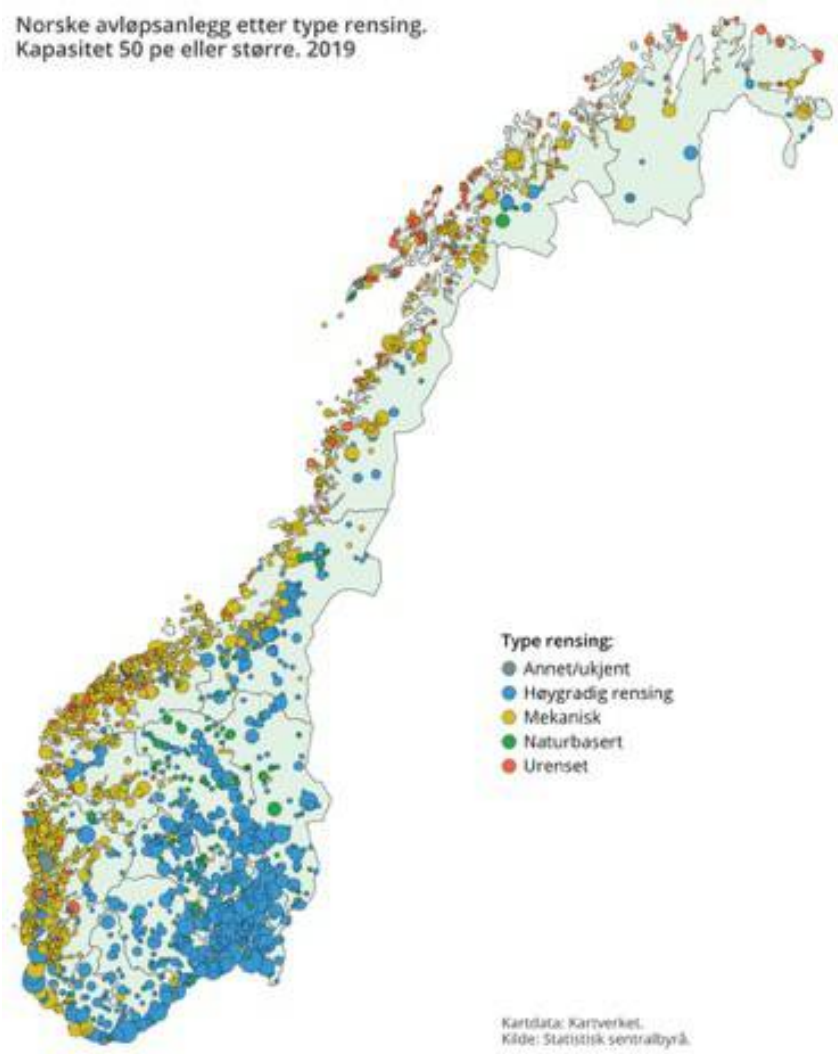
Figur 12. Eksempel på data for mudring der prikkene representerer enkelthendelser. To foreslåtte SVO-er, NS3: Norskerenna og NS4: Ytre Oslofjord er vist, der aktiviteten er fraværende i NS3 og har en påvirkning i NS4. Aktivitet i innlandet, vanligvis i elver og innsjøer, er ikke inkludert i vurderingen.

Mudring innebærer å fjerne eller flytte bunnmasser som må deponeres et annet sted hvor de sikres mot videre spredning og utlekking. Mudring bidrar til følgende påvirkningsfaktorer: Forurensing, Forurensing olje, Fysisk påvirkning, Fremmede arter, Nedslamming, Undervannsstøy og Uthenting av ikke-levende ressurser (Tabell 4). Mudringsaktivitet krever tillatelse etter Forurensningsforskriften hjemlet i Forurensningsloven.

Data for sektoren mudring kommer fra en felles database for Statsforvalterne og Miljødirektoratet (forurensing.no). De er lastet ned i august 2022. De viser tillatelser for mudring gitt etter forurensningsloven. Dataene inneholder ikke informasjon om hvor stort areal som blir berørt. Informasjon om enkelttillatelser finnes kommunevis her: https://www.norskeutslipp.no/no/Listesider/Virksomheter-med-utslippstillatelse/?SectorID=90&t=Mudring

4.12 - Kloakk og avløp

På verdensbasis er utslipp fra kloakk og avløpsvann en av de viktigste kildene til forurensing av kystområder. I tillegg til å tilføre næringssalter og slam til kystøkosystemene, tar kloakk og avløpsvann med seg skadelige stoffer som tungmetaller, organiske miljøgifter, giftig avfall fra kjemisk og annen industri, legemidler, kosmetikk, plast, mikroplast, parasitter og skadelige bakterier og virus (UNEP 2019). Problemene er størst ved elveutløp, i tett befolkede og industrialiserte områder med lav grad av regulering av industrielle utslipp og lav rensing av avløpsvann. I Norge er utslipp fra industrien strengt regulert gjennom utslippstillatelser og 64% av befolkningen tilknyttet renseanlegg med høygradig biologisk og/eller kjemisk rensing (Berge og Onstad 2021). Den resterende delen av befolkningen er som regel tilknyttet anlegg uten rensing eller med enkel mekanisk rensing. For å redusere eutrofiering i Skagerrak, ble det innført strenge rensekrav for kommunalt avløp i disse områdene på 1990-tallet, og det er også dette området som har høyest andel høygradig rensing (87 % av befolkningen) (Figur 13). Fra Lindesnes og nordover er rensekravene lavere, og langs denne kyststrekningen er det etablert forholdsvis mange renseanlegg med kun mekanisk rensing (Berge og Onstad 2021). Analyser fra NIVA viser at avløp står for en forholdsvis liten andel av menneskelige utslipp av fosfor og nitrogen til norske havområder (Figur 9), men utslippene er gjerne konsentrert, og uheldige miljøeffekter kan oppstå i tilfeller hvor store mengder avløp med lav rensing slippes ut i grunne områder med liten vannutskifting.



Figur 13. Norske avløpsanlegg etter type rensing i 2019. Rødt er urenset, grønt er naturbasert, gult er mekanisk rensing, blått er høygradig rensing, mens grå sirker indikerer annet/ukjent rensing. Figur er hentet fra Berge (2020).

4.13 - Forskning

Påvirkning fra forskningsaktiviteter vurderes i forhold til aktivitet på hav (typisk forskningstokt), på land (sjøfugl eller sel telling) og på is (seltelling). Informasjon om forskningstoktaktiviteter er hentet fra Havforskningsinstituttet, Norsk Polarinstitutt og Norsk Geologisk Institutt, aktører som samlet representerer det meste av aktiviteter på hav og havbunn. Forskningsaktiviteter på hav foregår hele året og har registrert aktivitet innenfor alle SVO-er (https://www.hi.no/en/hi/nettrapporter/fisken-og-havet-en-2020-1, https://www.hi.no/hi/nettrapporter/fisken-og-havet/2018/oversikt_over_tokt_ferdig). Forskningstokt påvirker ulike miljøverdiene gjennom uttak av biomasse , fysisk påvirkning (gjennom eks. bunntråling og sedimentprøver), forsøpling (f.eks. tap av redskap), forurensning, forurensning-olje, nedslamming (f.eks. bunntråling) og undervannsstøy (fra båttrafikk), samt spredning av fremmede arter. For sistnevnte inkluderer risiko for spredning av den uønskede arten havnespy sør for Stad, planktonarter med ballast vann eller balanus-arter som vokser på skroget.

Forstyrrelser ved seltelling er svært liten eller helt ubetydelig, og aktiviteten foregår gjerne ved bruk av droner. Steinkobber telles i hårfellingstida (august), helst 3 ganger på fors kjell ige dager i en lokalitet. Lokalitetene telles ca. hvert femte år. Havertlokalitetene telles 2-3 ganger i løpet av 4 uker hvert 3.-5. år. Forstyrrelser som følge av telling må

karakteriseres som små, og vil ikke påvirke bestandene av steinkobbe og havert.

Heldekkende telling av sjøfugl langs kysten skjer ca. hvert tiende år (www.seapop.no). Nøkkellokaliteter telles årlig (www.seapop.no). Det tas ikke ut fugl under tellingen. Fuglene forstyrres først og fremst i nøkkellokalitetene under merking/måling i hekke per ioden. Man er selvfølgelig veldig oppmerksom på effekten av forstyrrelser, og denne evalueres hvert år gjennom søknad om tillatelser til fangst og merking i forsøksdyrutvalget. Kart over nøkkellokaliteter er tilgjengelig på seapop.no.

4.14 - Landbasert industri

Sektoren l andbasert industri omfatter industriell virksomhet på land med utslipp til havs. Forurensningsloven åpner for at virksomheter etter søknad kan få tillatelse til aktiviteter som medfører forurensning. Rundt 1500 virksomheter har i dag slik tillatelse, og 660 av disse har rapporteringsplikt for årlige utslipp til luft og vann. Data på innrapporterte utslipp er tilgjengelig i databasen Norske Utslipp (www.norskeutslipp.no), og lokasjonen til virksomheter med tillatelser etter Forurensningsloven er tilgjengelig i Vannmiljø (www.vannmiljo.no). I dette arbeidet har landbasert industri blitt knyttet til påvirkningsfaktoren forurensning, hvor forurensning er en samlebetegnelse for utslipp av miljøgifter, tungmetaller og andre type forurensende stoffer som kan gi negativ påvirkning på det marine miljøet. Påvirkning fra landbasert industri har i stor grad blitt vurdert som stedvis for SVO-er nær kyst hvor der er industrianlegg med utslippstillatelser. Forurensning vil imidlertid spres med havstrømmene, så det er stor usikkerhet knyttet til vurderingene av eksponering i rom og tid for denne sektoren. Langtransportert forurensning har ikke blitt vurdert her. I det videre arbeidet bør det vurderes om landbasert industri også skal knyttes til påvirkningsfaktoren næringssalter, da enkelte typer industriell virksomhet knyttes til utslipp av disse. Den estimerte utslippsmengden av fosfor og nitrogen knyttet til landbasert industri er likevel lav sammenlignet med sektorene akvakultur, landbruk og kloakk og avløp (NIVA 2017).

5 - Klimaendringer

Økning i temperatur fører til en rekke økologiske endringer, som forflytning av populasjoner og arter, endringer i næringsnett, og endring i mattilgang for tidlige livsstadier av fisk. Biogeografiske endringer er observert i Barentshavet og Nordsjøen og kan i nær fremtid forekomme i det sørlige Norskehavet, dersom økningen i havtemperaturen fortsetter. Generelt ser vi en nordlig ekspansjon av boreale arter og reduksjon av arktiske arter, en utvikling som er forventet å fortsette i framtiden (Edwards mfl. 2016, Fossheim mfl. 2015, ICES 2020). Isutbredelsen er allerede betydelig redusert, og perioden med isdekke er kortere. Framtidsscenarioer antyder at overflatetemperaturene i isdekte områder vil øke med 1-1,5 °C frem mot 2060-2069 (Hanssen-Bauer mfl. 2018). Isbiota og andre arter med hele livssyklusen i havis, står i fare for å forsvinne eller bli sterkt redusert, selv om enkelte arter kan overleve i frie vannmasser (Berge mfl. 2012, Kunisch mfl. 2020).

Endring i dyreplanktonsamfunn kan gi betydelig endring i næringsinnhold og fettsyreprofiler, som igjen påvirker overlevelse og vekst hos fiskelarver (Deschutter mfl. 2019). I likhet med andre havområder har klimaendringer i norske havområder ført til at flere planktonarter endrer utbredelse i takt med endring i takt med endring i sirkulasjon og temperatur. Dette er vist både i Nordsjøen (Beaugrand mfl. 2002, O'Brien 2013, Edwards mfl. 2016) og i Barentshavet (Stige mfl. 2019, Eriksen mfl. 2017). For Norskehavet er det imidlertid ikke ventet vesentlige endringer i dyreplanktonbiomasse eller -produksjon i nær fremtid, siden det forventes mindre grad av endring i Norskehavet (ICES 2020, Kjesbu mfl. 2022).

I et varmere hav utvider flere fiskearter sitt leveområde nordover (Shackell mfl. 2012, Engelhard mfl. 2013). Dette gjelder i alle tre havområder. Beiteområdene for planktonspisende fisk utvider seg i takt med at planktonarter forflytter seg. Oppvarmingen kan føre til endring i reproduksjonssuksess, fordi de tidlige livsstadiene ikke lenger opptrer samtidig som føden er tilgjengelig, og forskyvning av utbredelsen til ulike arter vil avhenge av at fisken finner nye gyteplasser lenger nord. I nord får de arktiske artene større konkurranse, mens de trolig ikke har mulighet til å trekke videre nordover ut i polhavsbassenget (Fossheim mfl. 2015, Eriksen mfl. 2017).

Dyphavene varmes opp saktere enn grunne havområder, og organismene her er sårbare for slike endringer fordi de er tilpasset et veldig stabilt miljø. Likevel forventes det ikke særlige endringer i havklima eller påvirkning av klimaendringer her mot 2100 (Sandø mfl. 2022).

Derimot er det sett en forskyving nordover av mengde bunndyr og varmekjære arter av bunnsamfunn, særlig i Barentshavet (Jørgensen mfl. 2015, Manushin mfl. 2021), men også i kystnære farvann langs fastlandskysten forflytter varmekjære arter seg nordover (Brattegard 2011).

Hekkesuksessen til sjøfuglene blir negativt påvirket om klimaendringer fører til at fiskearter endrer gytefelt, eller at de gyter usynkront med fuglenes hekking (Systad mfl. 2019). Tilgjengeligheten av fiskelarver kan også øke i noen områder og for enkelte kolonier som følge av endrede gyteområder og strømforhold. Flere stormer kan påvirke sjøfuglenes energiforbruk (Clairbaux mfl. 2021), og høyere temperaturer kan føre til mer parasitter (Descamps, 2013). Nedgangen i sjøfuglbestandene som allerede har foregått over lengre tid (Barrett mfl. 2006, Fauchald mfl. 2015), er forventet å fortsette.

For sjøpattedyr er det mest i nord at oppvarmingen har vært negativ for en rekke særlig sensitive arktiske sel- og hvalarter (Laidre mfl. 2008, Hamilton mfl. 2017, 2018 og 2019a,b). I Nordsjøen og Skagerrak er det ikke noe klart trendmønster (Nilssen og Bjørge 2019).

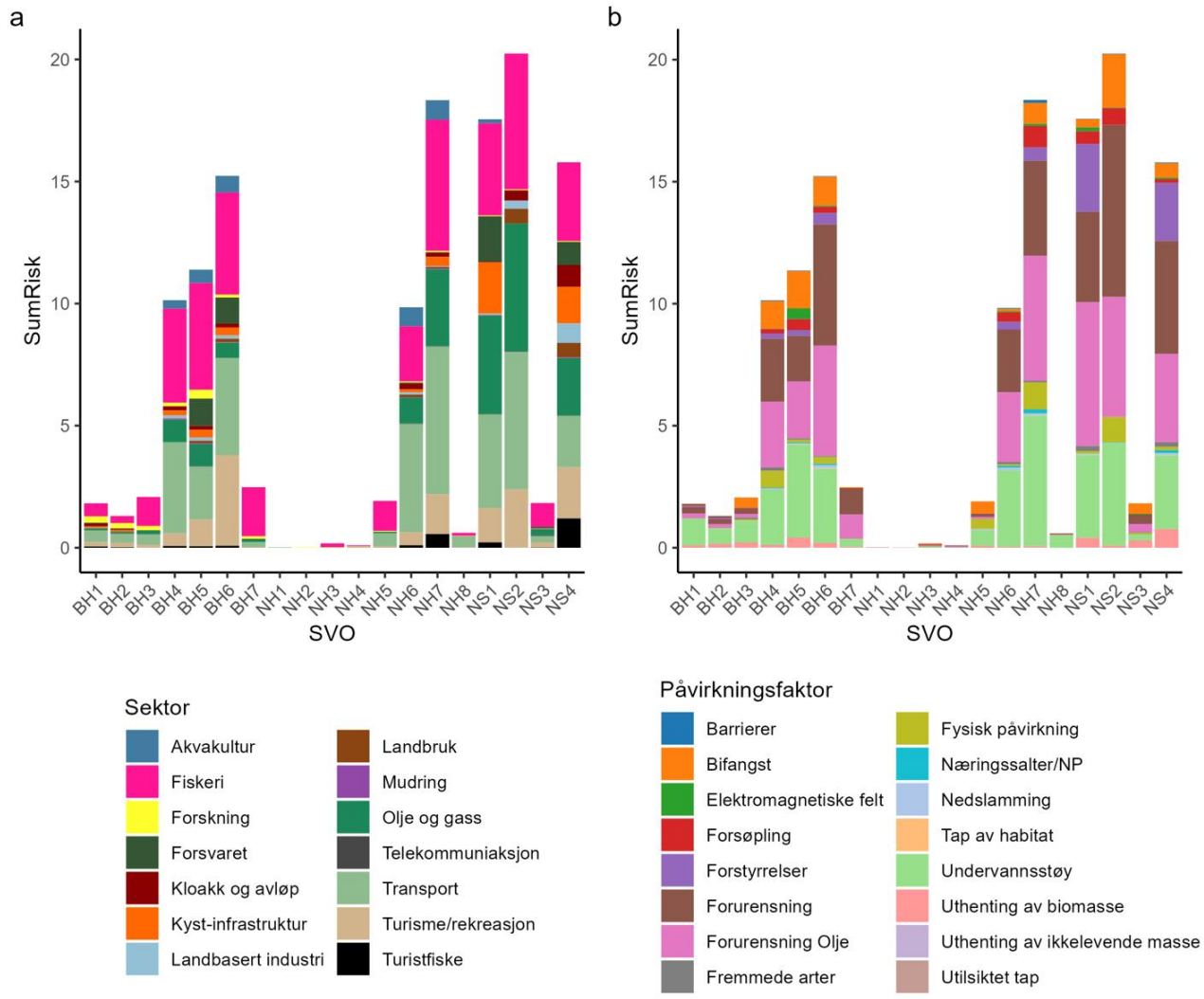
I sårbarhetsvurderingene fant vi at påvirkning av klimaendringer typisk er todelt i Norskehavet og Barentshavet, med positiv påvirkning for de mer varmekjære artene og negativ for artene knyttet til is og arktiske habitat (Hansen mfl. 2022). I Nordsjøen er påvirkningen hovedsakelig negativ (Hansen mfl. 2022). I denne rapporten har vi sett videre på hvordan risiko fra samlet påvirkning av sektoraktiviteter sammenfaller med sårbarhet for klimaendringer.

6 - Vurdering av samlet påvirkning

For hvert av de foreslåtte SVO-ene er overlapp mellom alle sektorenes påvirkningsfaktorer og de gjeldende miljøverdiene beregnet, basert på tilgjengelig informasjon (se sektorbeskrivelse i kapittel 4 for informasjon om hvilket datagrunnlag som danner basis for vurderingene). Metoden er en grovskala tilnærming, og det er første gang den prøves ut for en rekke mindre områder innenfor større havområder, slik vi gjør her.

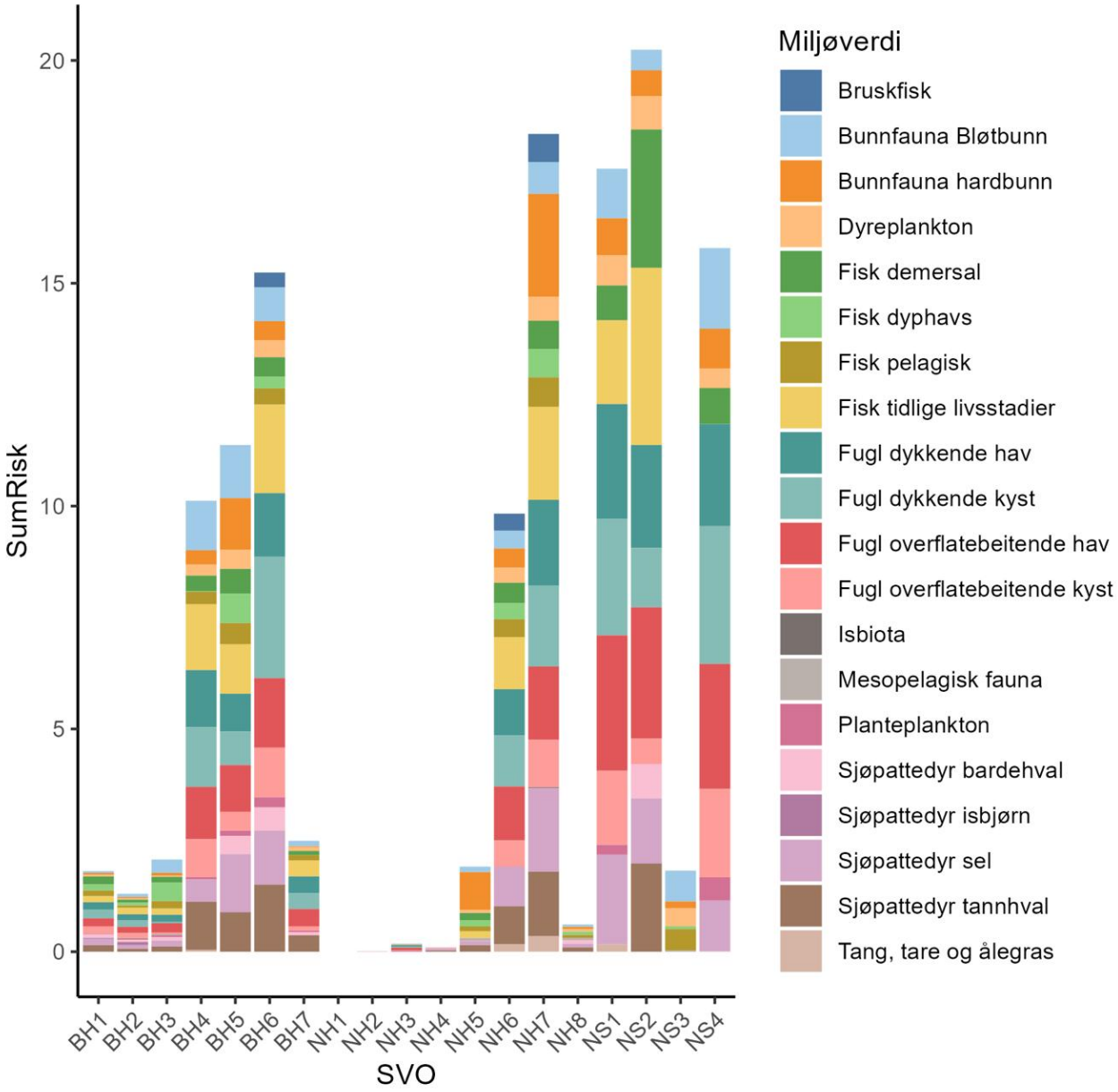
En nærmere vurdering av risiko fra samlet påvirkning per SVO gis under, samt for hver av havområdene Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen. Her har vi oppsummert i hvilken grad de ulike SVO-ene er utsatt for risiko for påvirkning, og hvordan denne risikoen fordeler seg mellom ulike sektorer, påvirkningsfaktorer og økosystemkomponenter.

Alle tre forvaltningsplanområdene har SVO-er med høy risiko for påvirkning, og SVO-er med høy risiko er stort sett kystnære. Det er kun NS4 Tobisfelt som ikke ligger kystnært, men som har høy risiko for påvirkning (Figur 14). De kystnære SVO-ene preges av høy aktivitet fra mange sektorer, mens SVO-er som ligger lenger ute til havs gjerne har færre sektorer med mindre aktivitet. De viktigste sektorene som bidrar til risiko for påvirkning er fiskeri, olje og gass, transport, og turisme/rekreasjon, mens de viktigste påvirkningsfaktorene som går igjen i stort sett alle SVO-ene er: forurensning, forurensning olje, og undervannsstøy. Dette er påvirkningsfaktorer som er knyttet til de aller fleste sektorer.



Figur 14. Stolpediagram som viser a) risiko for påvirkning per sektor og b) risiko for påvirkning per påvirkningsfaktor, per foreslåtte SVO.

Risiko for samlet påvirkning per miljøverdi per SVO er vist i Figur 15. Sjøfugl, tidlige livsstadier av fisk, bunnfauna og til dels sjøpattedyr går igjen som miljøverdier med høy risiko fra samlet påvirkning. Dette kan blant annet forklares ved høy sårbarhet for en del av de dominerende påvirkningsfaktorene, som for eksempel forurensning og forurensning olje. Likevel ser vi at samlet påvirkning utgjør en risiko for mange miljøverdier.



Figur 15. Stolpediagram som viser risiko for samlet påvirkning for de ulike miljøverdier i de foreslåtte SVO-ene for norske havområder.

6.1 - Resultater for Barentshavet og områder utenfor Lofoten

Risiko fra samlet påvirkning for Barentshavet som helhet skulle ha blitt vurdert av ICES arbeidsgruppen Working Group on Integrated assessments of the BARents Sea (WGIBAR) i 2022, og rapportert her. Omstendighetene rundt krigen i Ukraina har ført til at dette arbeidet stoppet opp, da Russland er ekskludert fra alle arbeidsgrupper i ICES. Det endelige resultatet er dermed ikke ferdigstilt, eller godkjent av ICES Advisory committee for publisering som ICES råd.

For Barentshavet som helhet er det sektorene fiskeri, transport og olje og gass som er identifisert som de sektorene med størst påvirkning, men påvirkningen fra akvakultur, kyst-infrastruktur, kloakk og avløp og landbruk er også til stede. Disse bidrar til en rekke påvirkningsfaktorer, men uthenting av biomasse, fysisk påvirkning, forurensning, undervannsstøy, og nedslamming er blant de dominerende påvirkningsfaktorene. Økosystemkomponentene blekksprut, fisk, sjøpattedyr, pelagiske habitat og tilhørende biota, sjøfugl, bentiske habitat og tilhørende biota og ishabitat og tilhørende biota har alle en risiko for påvirkning. Ishabitat og tilhørende biota har noe mindre risiko for samlet påvirkning enn de andre økosystemkomponentene. Påvirkning fra klimaendringer er foreløpig ikke tatt med i vurderingene.

6.1.1 - Havområdene rundt Svalbard (BH1)

Sammendrag: Sammenlignet med de andre foreslåtte SVO-ene er BH1 Havområdene rundt Svalbard et av områdene med lav risiko fra samlet påvirkning (Figur 15), dersom man ser bort fra langtransportert forurensning. **Fiskeri, transport og forskning og turisme/rekreasjon k**ommer ut som de fire mest dominerende sektorene. De fire påvirkningene som gir høyest risiko for negativ påvirkning er **undervannsstøy, forurensning-olje, forurensnin**g og **forsøpling**, mens miljøverdiene som har størst risiko for påvirkning er **tidlige livsstadier av fisk, sjøfugl (dykkende kyst og overflatebeitende hav)** og **sel og hval**. Med unntak av tidlige livsstadier av fisk, har disse også høy sårbarhet for **klimaendringer.**

BH1 Havområdene rundt Svalbard er et område med lite menneskelig aktivitet, og med lite risiko fra samlet påvirkning sammenlignet med andre foreslåtte SVO-er (Figur 15). Risiko for påvirkning fra menneskelig aktivitet i dette SVO-et er hovedsakelig knyttet til fiskeri, maritim trafikk, turisme og forskning (Figur 15). Trafikk av fiskebåter er vidt utbredt, mens **fiskeri** med bunntrål, line, teiner, og snurrevad har lokal til stedvis fordeling. Fiskeriene forgår året rundt i sørlige og vestlige deler av SVO-et og sprer seg nordover etter hvert som isen forsvinner. Det fiskes torsk og reker øst og nord for Svalbard i august-oktober, torske- blåkveite-, hysefiske og fangst av dyphavsreker foregår i alle måneder (2018), mens andre arter fiskes opp til 9 måneder i løpet av et år. Vest for Svalbard høstes vågehval med harpun fra mai til juli, og snøkrabbe tas med teiner i sørøstlige deler av SVO-et i alle måneder bortsett fra juli-august (2018).

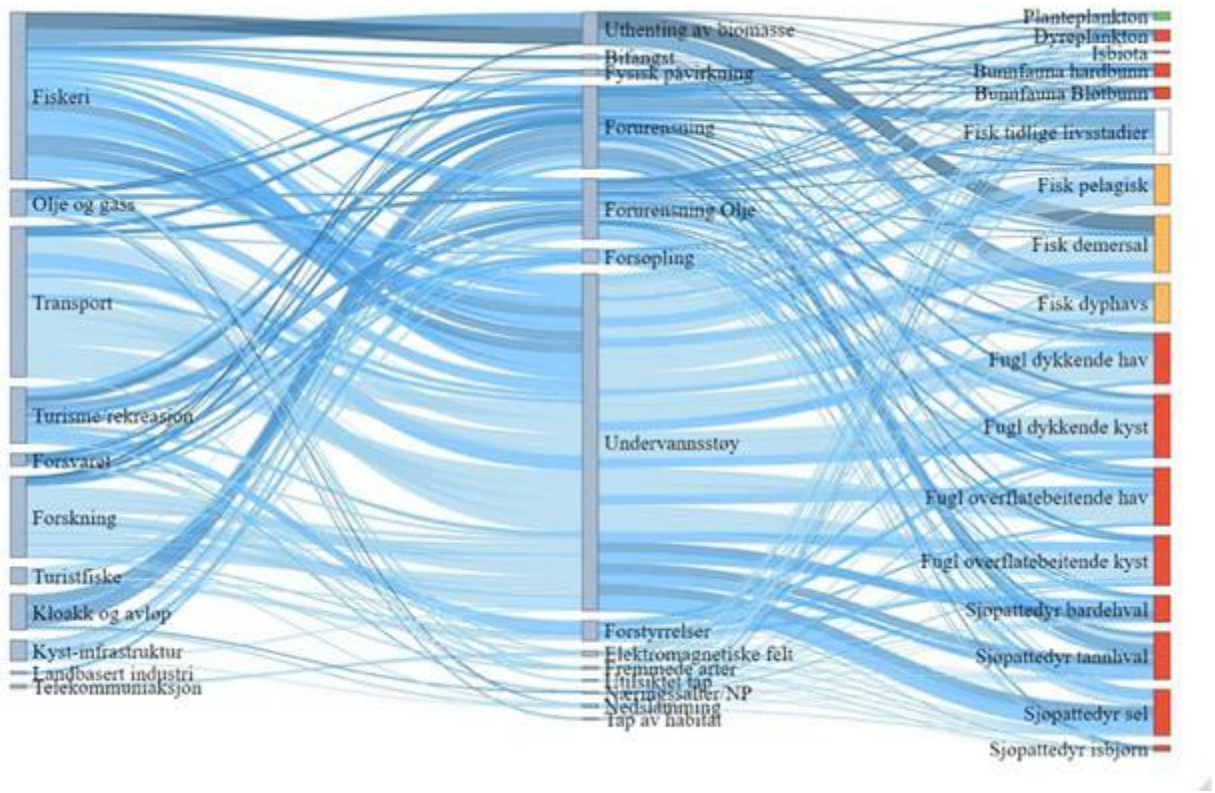
Det foregår **transport** til og fra Longyearbyen og til andre lokaliteter i det foreslåtte SVO-et gjennom deler året, men aktiviteten er høyere sommerstid og spesielt i den sørlige delen av det foreslåtte SVO-et. Transport bidrar særlig til forurensning og forurensning-olje, men også til undervannsstøy. Kunnskapen om skipstrafikkens utstrekning er god, men sammenhengen mellom sektoraktivitet og styrken på påvirkningsfaktorene (e.g., forurensning og støy) er mangelfull.

For **turisme og rekreasjon** er det cruise-turisme som er den mest utbredte i havområdene rundt Svalbard. Cruise-trafikken er til stede fra mars til november (2019), men er mest intens i juni–juli og i de østlige områdene (kyst og fjorder). Det er totalt registrert over 700 ilandstigningsplasser for cruise-turisme på Svalbard, men ikke alle stedene benyttes hvert år. Cruise-trafikken bidrar, som annen skipstrafikk, til forurensning-olje, forurensning og undervannsstøy, og i tillegg er utslipp av næringssalter en relevant påvirkning for cruise-trafikk på grunn av utslipp av gråvann og svartvann fra et større antall passasjerer. Per i dag kan urenset kloakk slippes ut inntil 300 meter fra nærmeste land i området rundt Svalbard, men en innstramming av regelverket (utvidelse til territorialgrensen, 12 nautiske mil) er under vurdering. Cruise-trafikk knyttes også til risiko for spredning av fremmede arter, som her anses som en stedvis og sjelden påvirkning. Landbasert turisme og rekreasjon bidrar til forstyrrelser på sjøfugl.

Forskningssektoren er til stede gjennom året, men med adskillig lavere intensitet (1-3 båter om gangen) enn de andre sektorene. Siden det samlet sett er lite aktivitet i området, vil forskningsaktivitetene utgjøre en relativt større del av det samlede bildet enn i andre områder.

Samlet bidrar disse sektorene til en rekke påvirkningsfaktorer (Figur 16), men de viktigste påvirkningsfaktorene i forhold til risiko fra samlet påvirkning er **undervannsstøy**, **forurensning olje**, **forurensning**, **forsøpling** og **uthenting av biomasse**.

Sentrale miljøverdier i dette foreslåtte SVO-et er isbiota, planteplankton, dyreplankton, fisk, bunnsamfunn, sjøfugl og sjøpattedyr. Alle miljøverdiene utgjør unike biotoper (Eriksen mfl., 2021), og flere av disse har høy sårbarhet for en rekke påvirkninger (Hansen mfl., 2022). Alle miljøverdiene er utsatt for en risiko for påvirkning, men miljøverdiene med høyest risiko for samlet påvirkning er de ulike gruppene av fisk, inkludert tidlige livsstadier, sjøfugl og sel og hval. Med unntak av tidlige livsstadier hos fisk, har alle disse gruppene også **høy sårbarhet til klimaendringer**.



Figur 16. Sankey diagram (hyperlink) for BH1 Havområdene rundt Svalbard. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer .

6.1.2 - Iskantsonen (BH2)

Sammendrag: BH2 Iskantsonen er det foreslåtte SVO-et i Barentshavet med lavest risiko for samlet påvirkning (Figur 15). Flere av miljøverdiene har høy sårbarhet for klimaendringer, med høyt konfidensnivå (Figur 17, markert i rødt). De fire sektorene som gir størst risiko er **transport**, **fiskeri**, **forskning** og **turisme**. Med unntak av **uthenting av biomass**e, som kun fiskeri og forskning bidrar til, er alle fire sektorene knyttet til **undervannsstøy**, **forurensning** og **forurensning olje**. **Tidlige livsstadier av fisk** og **sjøfugl** (alle undergrupper) er miljøverdiene med høyest risiko for samlet påvirkning.

BH2 Iskantsonen er en overgangssone mellom isfritt og isdekket hav, hvor iskonsentrasjonen er mellom 15 og 80 prosent. Den faktiske iskantsonen er svært dynamisk og beveger seg fra Bjørnøya i sør til nord for Spitsbergen, avhengig av årstid, med mest is øst for Spitsbergen. BH2 Iskantsonen er en statisk geografisk sone som ikke alltid er identisk til den faktiske iskantsonen. SVO-et overlapper i stor grad med BH1, men strekker seg noe lenger sør-øst. Området inneholder flere miljøverdier, som isbiota, plankton, fisk, bunnsamfunn, sjøpattedyr og sjøfugl (Eriksen mfl., 2021).

BH2 Iskantsonen er et område med lite menneskelig aktivitet, og med lav risiko for samlet påvirkning sammenlignet med andre foreslåtte SVO-er. Risikoen for samlet påvirkning i dette området er hovedsakelig knyttet til fiskeri, transport, forskning og kyst-infrastruktur. Trafikk av fiskebåter er vidt utbredt, mens **fiskeri** med bunntrål, line, teiner, og snurrevad har lokal til stedvis fordeling. Fiskeriene forgår året rundt i sørlige og vestlige deler av BH2 Iskantsonen og sprer seg nordover etter hvert som isen forsvinner. Båtene fisker etter torsk og reker øst og nord for Svalbard i august-oktober. Torske-, blåkveite- og hysefiske samt fangst av dyphavsreker foregår i alle måneder (2018), mens andre arter fiskes opp til 9 måneder ila. et år. Vest for Svalbard jaktes vågehval med harpun fra mai til juli, og snøkrabbe tas med teiner i sørøstlige deler av området i alle måneder bortsett fra juli-august (2018). Det er ingen fiskeriaktivitet i isen.

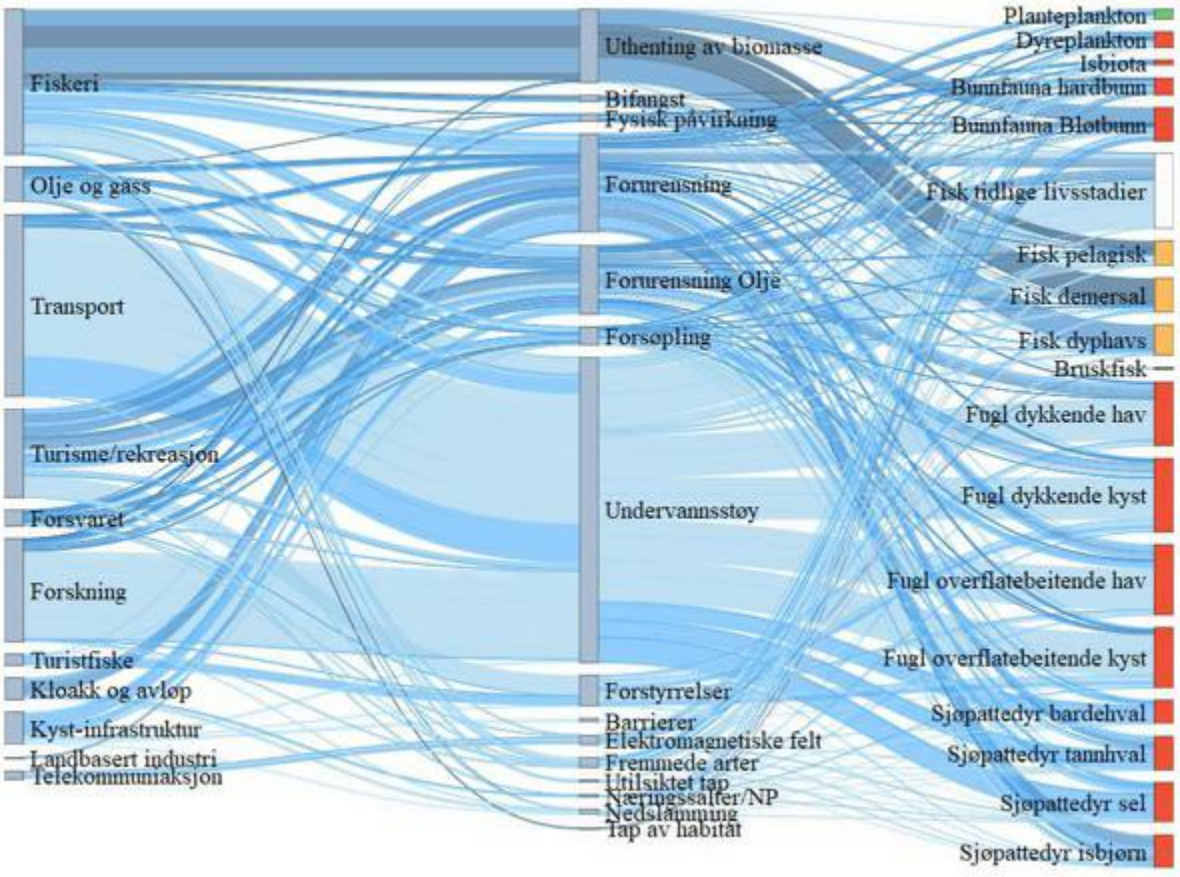
Den geografiske utstrekningen av BH2 Iskantsonen er fast, og **transport**sektoren er til stede store deler av året, særlig i den sørlige delen av området og inn til Longyearbyen. Det er ingen aktivitet i den nordlige delen av området gjennom vintermånedene. Transport bidrar særlig til forurensning og forurensning-olje, men også til undervannsstøy. Kunnskapen rundt overlapp mellom sektor og påvirkning er noe varierende, men vi antar at siden det er skipstrafikk til stede, er det sannsynlig at disse påvirkningene også er til stede.

Forskning foregår gjennom året, men med adskillig lavere intensitet enn de andre sektorene. Det er generelt lite aktivitet i området, noe som fører til at forskning kommer ut som en av de fire sektorene med størst risiko for påvirkning. Forskning foregår også i isen, og kan dermed være tettere koblet mot påvirkninger på isbiota enn de andre sektorene. Kun fiskeri og forskning er koblet til uthenting av biomasse.

For **turisme og rekreasjon** er det cruise-trafikken som dominerer også i BH2, og vurderingene av eksponering for miljøverdier i dette SVO-et bygger på det samme grunnlaget som for BH1 Havområdene rundt Svalbard. Cruise-trafikken antas imidlertid å være begrenset av havis, slik at miljøverdiene tilknyttet isutbredelse ikke forventes å overlappe i særlig grad med påvirkninger fra cruise-trafikken her.

Samlet bidrar sektorene til en rekke påvirkningsfaktorer (Figur 17), de viktigste påvirkningsfaktorene i forhold til risiko er **uthenting av biomasse** , **undervannsstøy** , **forurensning** og **forurensning olje** .

Flere av miljøverdiene i det foreslåtte SVO-et har høy sårbarhet for en rekke påvirkninger (Hansen mfl., 2021). Selv om den samlede påvirkningen fra menneskelig aktivitet er lav, er miljøverdiene utsatt for en risiko for negativ påvirkning. Miljøverdiene med høyest risiko for samlet påvirkning er tidlige **livsstadier av fisk** og **sjøfugl**. Sjøfuglgruppene har i tillegg høy sårbarhet (høyt konfidensnivå) for **klimaendringer**.



Figur 17. Sankey diagram (hyperlink) for BH2 Iskantsonen. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.1.3 - Eggakanten nord (BH3)

Sammendrag : Samlet sett har BH3 Eggakanten nord tredje laveste risiko for samlet påvirkning av de foreslåtte SVO-ene i Barentshavet (Figur 15). **Fiskeri** , **Transport** , **Forskning og Olje og gass** er de fire sektorene som gir det høyeste bidraget til samlet påvirkning. Dette er gjennom påvirkningene **undervannsstøy** , **bifangst, uthenting av biomasse** og forurensning og **forurensning olje** . I dette området er det miljøverdiene **dyphavsfisk** , **bunnfauna bløtbunn** , **pelagisk overflatebeitende sjøfugl** og **pelagisk dykkende sjøfugl** som har størst risiko for samlet påvirkning. Med unntak av dyphavsfisk, har alle disse miljøverdiene (avhengig av art) høy sårbarhet for **klimaendringer** .

BH3 Eggakanten nord strekker fra 68°N til 83°N, og har en topografi som er karakterisert av sterk, nordgående atlanterhavsstrøm som fører til forhøyet biologisk produksjon og stort biologisk mangfold. Området inneholder flere sårbare naturtyper, gytefelt til vanlig uer, snabel uer, blåkveite og hyse og viktig beitehabitat for hval (Eriksen mfl., 2021), og flere av disse har høy sårbarhet for en rekke påvirkninger (Hansen mfl., 2022).

Tilsvarende som for BH1 Havområdene rundt Svalbard, er det lite menneskelig aktivitet i det foreslåtte SVO-et BH3 Eggakanten nord. Risiko for menneskelig aktivitet i dette SVO-et er hovedsakelig fra fiskeri, transport, forskning og olje og gass. Trafikk med fiskebåter er utbredt, og **fiskeri** med bunntrål, flytetrål og garnfiske er vidt utbredt vest for Lofoten. Bunntråling sprer seg opp langs Eggakanten nord fra sørspissen (august-januar) til nord (oktober) for Svalbard

gjennom året. Flest arter tas ved Lofoten, og færrest rundt Svalbard. Sei, torsk, uer og lange blir fisket det meste av året ved Lofoten, mens det er snabeluer og sei som fiskes de fleste måneder vest for Bjørnøya, og torsk og dyphavsreke rundt Svalbard. For line, snurrevad, og notredskap er det kun fiskeri fra Lofoten til vest for Bjørnøya. Det er hyse og torsk som det fiskes på i de fleste måneder. F iskegyteplassene som er utbredt fra sør og opp til 75°N i dette området er utsatt for flere typer fiskerier fra desember og frem til sommeren. Blåkveite som gyter på havbunnen, sammenfaller med bunnfiske oktober-desember. De andre artene gyter pelagisk i mars-april hvilket overlapper enkelte plasser med flytetrål og garn. Sårbare bunnhabitater er registret langs hele BH3 Eggakanten og utsatt hele året for lokalt fiskeri på bunnen. Det er fiskerier hele året i sør, og en forflytning nordover etter hvert som isen trekker seg tilbake. Dette kan medføre bifangst av fisk, fugl og sjøpattedyr.

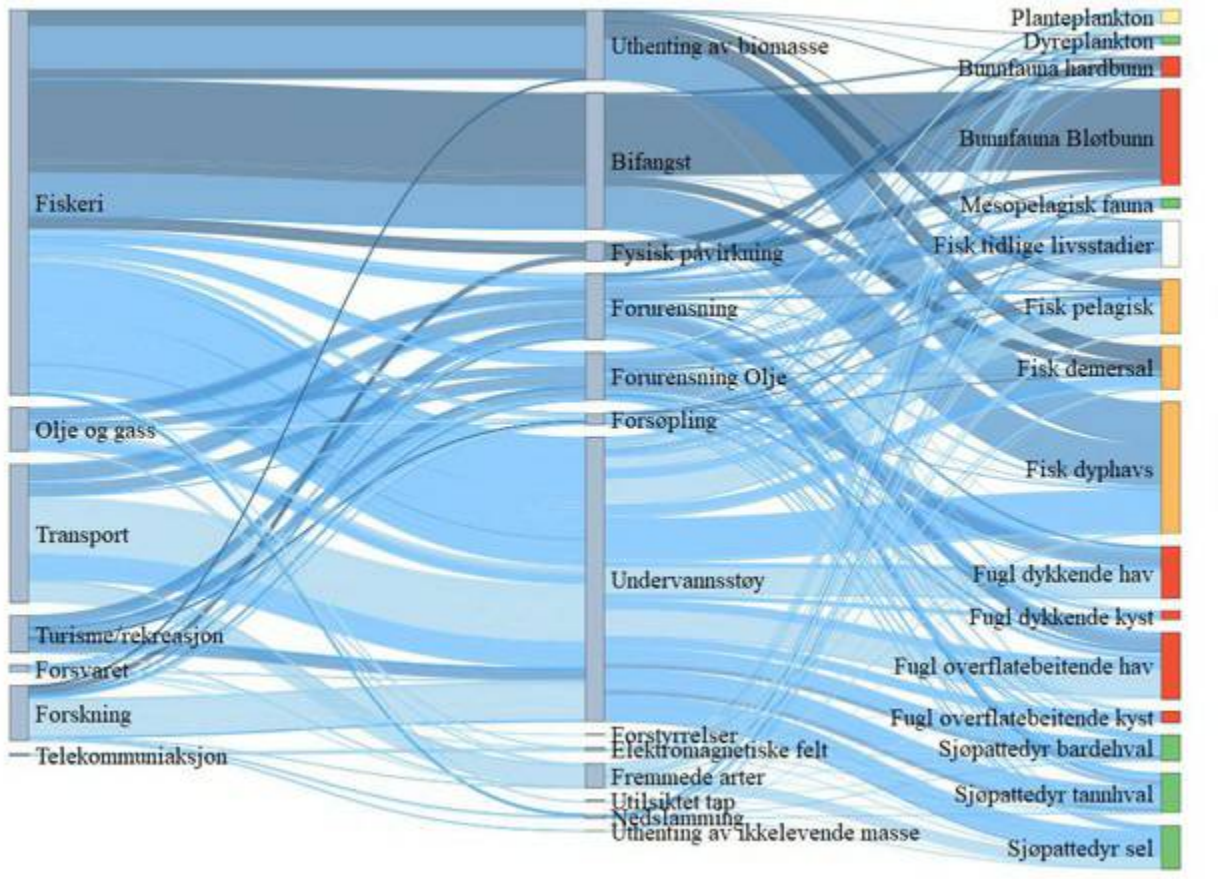
Det er ingen brønner som er boret inne i det foreslåtte SVO-et, men **olje og gass** sektoren bidrar til risiko fra samlet påvirkning gjennom skipstrafikk (offshore- og spesialfartøy) som er til stede hele året. Det er stor forskjell på aktivitetsnivået i den sørlige delen og den nordlige delen av BH3 Eggakanten nord, med adskillig lavere aktivitet i nord. Olje og gass sektoren bidrar her til påvirkningene undervannsstøy, forurensning olje og forurensning.

Transport foregår gjennom hele året, men med svært forskjellig avtrykk i de ulike delene av det foreslåtte SVO-et. I sør er det mye trafikk sammenlignet med den midt- og nordlige delen av området. Nord for Svalbard er det kun trafikk i sommermånedene. Transport bidrar til påvirkningene undervannsstøy, forurensning og forurensning olje, som kan påvirke en rekke av miljøverdiene. Kunnskapen rundt overlapp mellom sektor og påvirkning er noe varierende, men vi antar at siden det er skipstrafikk til stede, er disse påvirkningene også er til stede.

Forskning har et lavt aktivitetsnivå i dette området, men flere tokt overlapper med BH3 Eggakanten, blant annet med pelagisk trål, bunntrål og plankton undersøkelser. Dette foregår i ulike deler av året, både sommerstid og vintertid. Det er mindre aktivitet lenger nord, og kun noen få stasjoner er tatt nord for Svalbard. Forskning bidrar til påvirkningene undervannsstøy, uthenting av biomasse, forurensning og forurensning olje.

Samlet bidrar disse sektorene til en rekke påvirkningsfaktorer (Figur 18), men de viktigste påvirkningene i forhold til risiko for samlet påvirkning er **undervannsstøy, bifangst, uthenting av biomasse, forurensning** og **forurensning olje**.

Risiko fra samlet påvirkning er størst for miljøverdiene **dyphavsfisk** , **bunnfauna bløtbunn** , og **pelagisk sjøfugl** . Både sjøfugl og bunnfauna bløtbunn har fra positiv respons til høy sårbarhet for **klimaendringer** , hvor særlig arktiske arter har høy sårbarhet med middels til høyt konfidensnivå.



Figur 18. Sankey diagram (hyperlink) for BH3 Eggakanten nord. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.1.4 - Kystsonen Finnmark (BH4)

Sammendrag: BH4 kystsonen Finnmark er et kystnært område, og antall sektorer er høyere her enn i de foreslåtte SVO-ene som ligger lenger fra kysten (Figur 14). Risikoen for samlet påvirkning er dermed mye høyere, og **fiskeri**, **olje og gass**, **transport** og **turisme og rekreasjon** er de fire sektorene som bidrar mest. De fire påvirkningene som gir høyest bidrag til risiko for påvirkning er **forurensning olje**, **forurensning**, **undervannsstøy** og **bifangst**. Mange av miljøverdiene har en forhøyet risiko i dette området, men **tidlige livsstadier av fisk**, og **sjøfugl** (**pelagisk overflatebeitende og dykkende og dykkende kyst**) er de fire miljøverdiene med størst risiko for påvirkning.

Kystsonen Finnmark (BH4) ligger nord for Finnmarkskysten ved kanten av kontinentalsokkelen sørvest i Barentshavet og strekker seg fra Tromsøflaket til grensen mot Russland og 100 km ut i havet. Området er et av de viktigste hekkeområdene og overvintringsområde for truende sjøfugl arter. Området er hovedgyteområde for lodde, drift og oppvekstområdet for mange fiskearter, og inneholder viktige yngleområder for havert og viktige habitater for steinkobbe. Porsangerfjorden har unike polare forhold og økosystem innerst i fjorden.

De kystnære foreslåtte SVO-ene i Barentshavet, slik som BH4 Kystsonen Finnmark, har betydelig større menneskelig aktivitet sammenlignet med de foreslåtte SVO-ene som er lokalisert lengre til havs. Risikoen i området kommer i stor grad fra fiskeri, olje og gass, transport og turisme og rekreasjon. Trafikk av fiskebåter er utbredt, og **fiskeriene** langs Finnmarkskysten opererer med bunntrål, flytetrål, garn, og line. Bunntråling foregår året rundt, men mest offshore i dette foreslåtte SVO-et. Noe bunntråling går lengre inn mot land i noen måneder. Fangstene består av sei, torsk, dyphavsreker m.m. Flytetrål foregår hovedsakelig offshore i januar-mars, men inne i Varangerfjorden fra april til oktober,

og dyphavsreker tas de fleste månedene, etterfulgt av opptil tre måneder med fiske på lodde, sei og raudåte. Fiske med line etter torsk, blåsteinbit, hyse og brosme er vidt utbredt og mest offshore oktober-mai, og tettere på land gjennom sommerperioden. Snurrevad foregår alle måneder tettere på land, og fisket høster hovedsakelig på torsk, hyse og sei. Gyteplasser for lodde er på enkelte steder bunntrålt i gyteperioden februar-april. Fiske med snurrevad er sammenfallende med deler av gyteplassene til både lodde, torsk og delvis kysttorsk gjennom hele gyteperioden. Garn, flytetrål og line fiskeriene forkommer spredt gjennom hele året og kan forårsake bifangst av sjøfugl, sel og nise. Bunntråling og line, som er utbredt gjennom hele året, kan ta bruskfisk som bifangst.

Kun én letebrønn er boret innenfor det foreslåtte SVO-et i løpet av tidsrommet 2017-2019. Påvirkningene fra **olje og gass** sektoren er dermed dominert av offshore og spesialfartøy. Disse er aktive gjennom hele året, og trafikken er høyest den vestlige delen av området. Sektoren bidrar til samlet påvirkning gjennom blant annet barrierer, undervannsstøy, og forurensning/forurensning olje gjennom driftsutslipp fra disse aktivitetene.

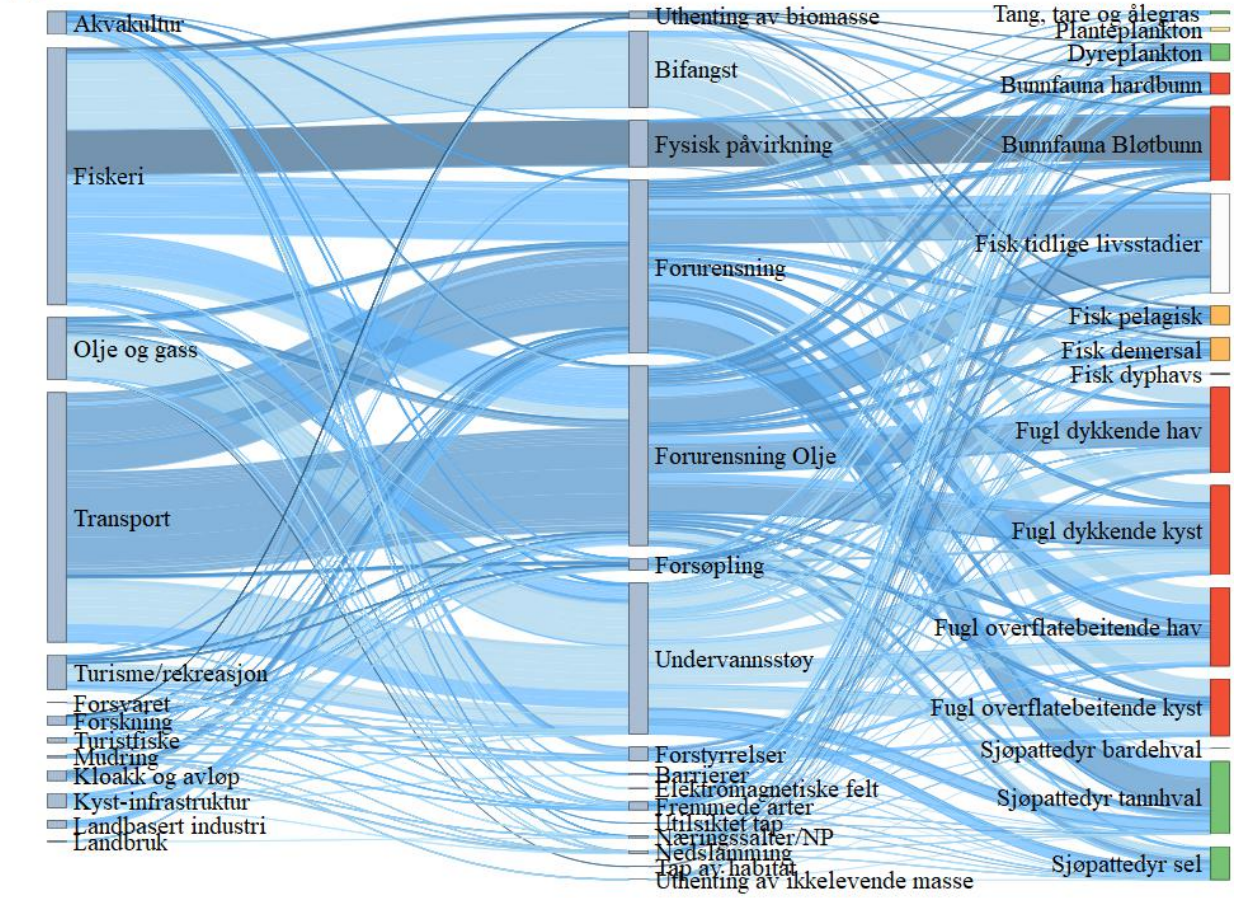
I alle de kystnære foreslåtte SVO-ene er det mye skipstrafikk, og **transport-**sektoren blir dermed dominerende. Også i kystsonen Finnmark er det aktivitet gjennom hele året, med lite sesongvariasjon. Det er særlig i den mest kystnære delen av området at det er mye trafikk, men også offshore er det aktivitet gjennom hele året. Transport bidrar til forurensning/forurensning olje og undervannsstøy, gjennom daglig aktivitet i området. Kunnskapen rundt overlapp mellom sektor og påvirkning er noe varierende, men vi antar at siden det er skipstrafikk til stede, er det sannsynlig at disse påvirkningene også er til stede.

Det er mindre cruise-trafikk i BH4 Kystsonen Finnmark sammenlignet med mer sørlige foreslåtte SVO-er langs norskekysten og i Nordsjøen. Cruise-trafikk dominerer likevel for sektoren **turisme og rekreasjon** da aktiviteten dekker et større område av SVO-et sammenlignet med mer kystnær rekreasjon. Befolkningstettheten her er også vesentlig lavere enn i sør, og her er lavere tetthet av fritidsboliger innenfor 100-m beltet. Cruise-trafikken er mest utbredt i den vestlige delen av SVO-et knyttet til Nordkapp og Hammerfest. Det er cruise-trafikk til stede hele året (2019), men den er mest utbredt om sommeren (juni – juli). Påvirkningene fra **turisme og rekreasjon** er i stor grad vurdert som stedvis for BH4, med unntak av undervannsstøy som er vurdert til lokal med bakgrunn i cruise-trafikken.

Samlet sett bidrar disse sektorene til en rekke påvirkninger (Figur 19), men de viktigste påvirkningsfaktorene i forhold til risiko for samlet påvirkning er **forurensning olje**, **forurensning**, **undervannsstøy** og **bifangst**. Uttak av biomasse kommer ikke ut som en av påvirkningsfaktorene som gir et stort bidrag til risiko for samlet påvirkning, til tross for at det er utbredt. Årsaken til dette er at antall miljøverdier som påvirkes av denne aktiviteten er lav, og rammeverket tar ikke i betraktning intensitet eller mengde.

Samlet påvirkning utgjør en risiko for de fleste miljøverdier i SVO-et, men miljøverdier med størst risiko for påvirkning er sjøfugl (pelagisk og kystnær), tidlige livsstadier fisk, bunnfauna bløtbunn og tannhval. Mens tidlige livsstadier av fisk kan ha positiv respons eller ingen sårbarhet for **klimaendringer** , har sjøfugl (alle grupper) i dette området **høy sårbarhet for klimaendringer** .

¶¶¶



Figur 19. Sankey diagram (hyperlink) for BH4 Kystsonen Finnmark. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.1.5 - Tromsøflaket (BH5)

Sammendrag: Tromsøflaket er det foreslåtte SVO-et med nest høyest risiko fra samlet påvirkning i Barentshavet (Figur 15). Sektorene **fiskeri**, **transport**, **forsvaret** og **turisme og rekreasjon** er de fire som bidrar mest til den samlede påvirkningen, blant annet gjennom påvirkningene **undervannsstøy**, **forurensning olje**, **forurensning** og **bifangst**. Av miljøverdiene er det **sel**, **bunnfauna** (**bløtbunn** og **hardbunn**), **pelagisk overflatebeitende sjøfugl** og **tidlige livsstadier av fisk** som har den høyeste risikoen for samlet påvirkning. Særlig bunnfauna har også høy sårbarhet for **klimaendringer**.

BH5 Tromsøflaket er et bankområde ved kanten av kontinentalsokkelen helt sørvest i Barentshavet. På grunn av havstrømmene er det et særlig viktig transportområde/gjennomstrømmingsområde og pga. topografi i området, er det forlenget oppholdstid for vannmassene på Tromsøflaket. Det foreslåtte SVO-et er viktig for dyreplankton og tidlige livsstadier av fisk. Også gyteområder for flekksteinbit og lodde er i området. På Tromsøflaket finner en rike bunnsamfunn, og en hekkende og overvintrende sjøfugl, hvorav flere er rødlistet. Hval (særlig spekkhogger og knølhval) følger silden inn i fjordene vinterstid.

Tilsvarende som for de andre kystnære foreslåtte SVO-ene i Barentshavet, har også dette foreslåtte SVO-et betydelig høyere menneskelig aktivitet enn i områder lenger nord. Mange sektorer er involvert, men risiko for påvirkning i dette

SVO-et er hovedsakelig knyttet til fiskeri, transport, forsvaret og turisme og rekreasjon. Trafikk av fiskebåter er vidt utbredt, mens **fiskeri** foregår med bunntrål (reke hele året, torsk på vinteren), flytetrål (reke og torsk i feb-april), garn (uer og blåkveite i mai april, sei og torsk resten av året), line (brosme gjennom hele året, hyse og torsk opp til 8 måneder), not (sei og sild fra Kvænangen og opp nord i opptil 8 måneder), og snurrevad (torsk, hyse, rødspette, sei, sild fordelt ut hele året og flekkvis langs kysten). Bunn- og pelagisk tråling foregår mest offshore utenfor territorialgrensen (12 nm). Mens linefisket forgår over store områder fra innenskjærs til lengst nord i SVO-et, benyttes notredskap mest innaskjærs (bl.a. Kvænangen). Torsk blir fisket jan-juni med flere redskaper, mens snurrevad fisker hele året. Vågehval tas i mai-juni. Se BH3 for beskrivelse av gyteplasser til snabeluer, vanlig uer, blåkveite og hyse. For gyteplassene til lodde (feb-april) og sild (mars-april) er det lite sammenfall mellom gyteperioden og fiske på havbunnen (bunntråling og snurrevad). Garn, flytetrål og linefiske forkommer gjennom hele året lokalt eller på enkelte plasser. Dette kan forårsake bifangst av sjøfugl, nise og sel i store deler av SVO-et. Bunntråling og line benyttes langs eggakanten og kyst gjennom hele året, disse redskapene kan ta bunnfauna og bruskfisk som bifangst.

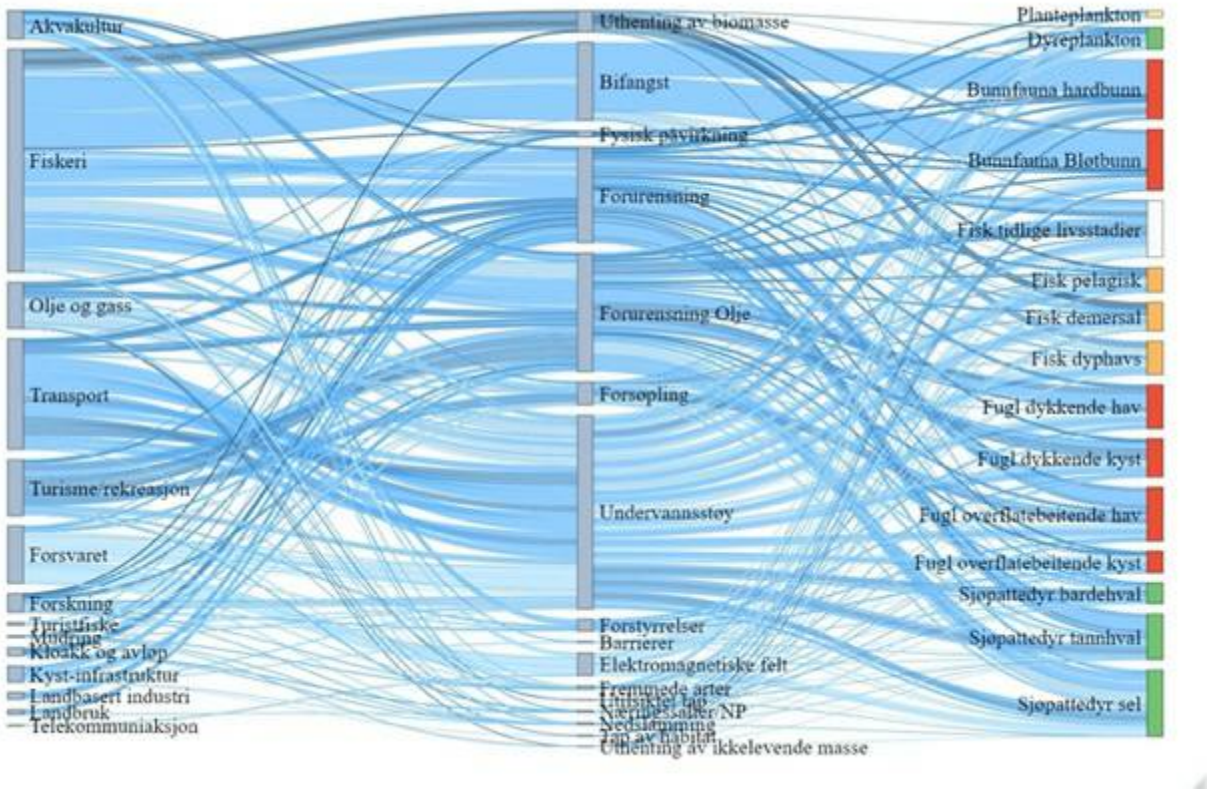
BH5 Tromsøflaket er preget av mye aktivitet fra **transport** sektoren, særlig nært kysten, men det er også trafikkerte ruter lenger ute. Kun den nordvestlige delen av det foreslåtte SVO-et er noe mindre trafikkert. Sektoren bidrar særlig inn mot forurensing, forurensning olje og undervannsstøy. Både fisk og sjøpattedyr har middels sårbarhet for undervannsstøy, som sammen med høy overlapp i tid og rom gjør at denne påvirkningen gir høyeste risiko for påvirkning. Kunnskapen rundt overlapp mellom sektor og påvirkning er noe varierende, men vi antar at siden det er skipstrafikk til stede, er det sannsynlig at disse påvirkningene også er til stede.

Cruise-trafikken i BH5 er noe mer utbredt langs kysten enn i BH4, bl.a. knyttet til Tromsø som er den dominerende cruisehavnen i Nord-Norge sett ut ifra antall anløp per år. Deler av trafikken er også knyttet mot destinasjonen Svalbard, og krysser derfor Tromsøbanken i den nordlige delen av det foreslåtte SVO-et. Andelen fritidsboliger innenfor 100-meters beltet er noe høyere for kystkommuner som grenser til BH5 sammenlignet med kommuner i Finnmark. Påvirkninger fra **turisme og rekreasjon** har stedvis til lokal overlapp med miljøverdiene i BH5. Overlappen er høyere for miljøverdier med kystnær utbredelse (bl.a. bunnfisk, sjøpattedyr og tang/tare/ålegress) sammenlignet med mer utbredte miljøverdier (pelagisk overflatebeitende sjøfugl) og miljøverdier i nordlige deler av SVO-et (bunnfauna bløtbunn).

Forsvaret har flere øvings – og skytefelt i sjø i dette området, stort sett kystnære, men det er også ett øvings- og skytefelt lokalisert i Lopphavet. Skipstrafikken er betydelig lavere enn for de andre sektorene, men er likevel til stede i store deler av området, gjennom hele året. Det er særlig inne lands kysten at skipstrafikken er høyest. Det er svært stor usikkerhet knyttet til forsvarets tilstedeværelse i området, men basert på de dataene vi har, antar vi at de bidrar blant annet til forurensning, forurensning olje og undervannsstøy, særlig i forhold til skipstrafikken, forsøpling (ammunisjon) og elektromagnetiske felt. Det bør noteres at forsvarets båter ofte er mer stillegående enn andre fartøy.

Samlet sett bidrar disse sektorene til en rekke påvirkningsfaktorer (Figur 20). De viktigste i forhold til risiko for påvirkning er undervannsstøy, forurensning olje, forurensning og bifangst. BH5 Tromsøflaket er et av de viktigste fiskefeltene, og fiskeriene på både bunnfisk og dyphavsfelt er utbredt og vedvarende. Allikevel vil påvirkningsfaktoren uthenting av biomasse være mindre viktig sammenlignet med en del andre påvirkningsfaktorer. Dette kommer av en kombinasjon av antall miljøverdier som påvirkes og miljøverdienes sårbarhet for påvirkningsfaktoren.

Risiko fra samlet påvirkning er ganske jevnt fordelt mellom de ulike miljøverdiene, men likevel størst for bunnsamfunn, sel og tannhval, sjøfugl og tidlige livshistoriestadier av fisk. Både bunnfauna og sjøfugl har **høy sårbarhet for klimaendringer**.



Figur 20. Sankey diagram (hyperlink) for BH5 Tromsøflaket. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer .

6.1.6 - Kystsonen Lofoten (BH6)

Sammendrag: BH6 Kystsonen Lofoten er det SVO-et med størst risiko for samlet påvirkning i Barentshavet (Figur 15). **Fiskeri**, **transport**, **turisme og rekreasjon** og **forsvaret** er de fire sektorene som gir størst risiko for påvirkning. De fire påvirkningene med størst risiko er **forurensning olje**, **forurensning**, **undervannsstøy** og **bifangst**. Flere miljøverdier har en risiko for samlet påvirkning, men de fire som kommer ut med høyest risiko er **sjøfugl** (**kystnære dykkende, pelagisk dykkende, pelagisk overflatebeitende**) og **tidlige livsstadier av fisk**. Sjøfugl har også høy sårbarhet for **klimaendringer**.

BH6 Kystsonen Lofoten inneholder en smal kontinentalsokkel avgrenset av en bratt kontinentalskråning. Kyststrømmen over sokkelen og atlanterhavsstrømmen langs kontinentalskråningen definerer havsirkulasjonen i området. Tradisjonelt er dette et hovedgyteområde for nordøstarktisk torsk og hyse, og er et viktig yngleområde. Området er et viktig overvintringsområde for norsk vårgytende sild. Det huser en stor andel av sjøfugl, og viktige habitater for steinkobbe, og har i tillegg stor variasjon i marine naturtyper og landskap.

Dette foreslåtte SVO-et har den høyeste risikoen for samlet påvirkning sammenlignet med de andre foreslåtte SVO-ene i Barentshavet (Figur 15). Det er mange aktive sektorer i området, men hovedbidragene til risiko for samlet påvirkning kommer fra fiskeri, transport og turisme og rekreasjon. Lofoten har **fiskeri** med bunntrål, garn, line, notredskap, flytetrål og snurrevad. Bunntrål foregår hele året langs eggakanten hvor sei blir tatt hver måned, mens blåkveite, uer, hyse, torsk, vasssild, reker m.m. høstes opp til 7 måneder. Snurrevad, garnfiske og notredskap følger eggakanten, men også langs kysten av Lofoten både på innsiden og yttersiden med fiskeri året rundt. Snurrevad tar hovedsakelig sei, torsk og hyse i alle måneder, mens arter som rødspette, lange, uer, blåkveite blir tatt opp til 4

måneder. Bruskfisken havmus høstes i mai. Garnfiske tar sei og torsk opp til 10 måneder, mens andre arter (bla breiflabb, hyse, kveite, vanlig uer og blåkveite) blir tatt opp til 5 måneder. Notredskap tar bla sild, sei, torsk, makrell, vassild opptil 6 måneder. Flytetrål foregår i 10 måneder i året. Vasssild, strømsild, sild, lodde og sei blir tatt i vinterhalvåret offshore, mens det foregår fiske på raudåte i mai-juni langs kysten. Linefiske er spredt utover i hele SVO-et. Det er fiskeri året rundt på brosme, lange og opp til ni måneder på bl.a. hyse og blåkveite. Se BH3 for beskrivelse av gyteplasser til snabeluer, vanlig uer, blåkveite og hyse. Gyteplassene for lodde er delvis overlappende med snurrevad fiske i gyteperioden feb-april, mens gyteplasser for sild overlapper med bunntråling og snurrevad i gyteperioden feb-april. For torsk og kysttorsk forgår det begrenset not og garnfiske i gyteperioden mars-april. Øyepål gyter jan-mai i store deler av Lofoten området som sammenfaller med garn og snurrevad fiskeriene. Raudåte flytetrål fiskeriene sammenfaller med tidligere livsstadier i mai-juni. Sjøfugl er vidt utbredt i dette SVO-et og kan bli tatt som bifangst i garn, flytetrål og line fiskeriene som forkommer gjennom hele året lokalt eller på enkelte plasser. Dette fiskeriet forårsaker bifangst av nise utbredt i store deler av SVO-et og sel. Bunntråling og line foregår langs eggakanten og kyst gjennom hele året, kan ta bunnfauna (syv forskjellige sårbare habitater fra hard og bløttbunn) og bruskfisk som bifangst.

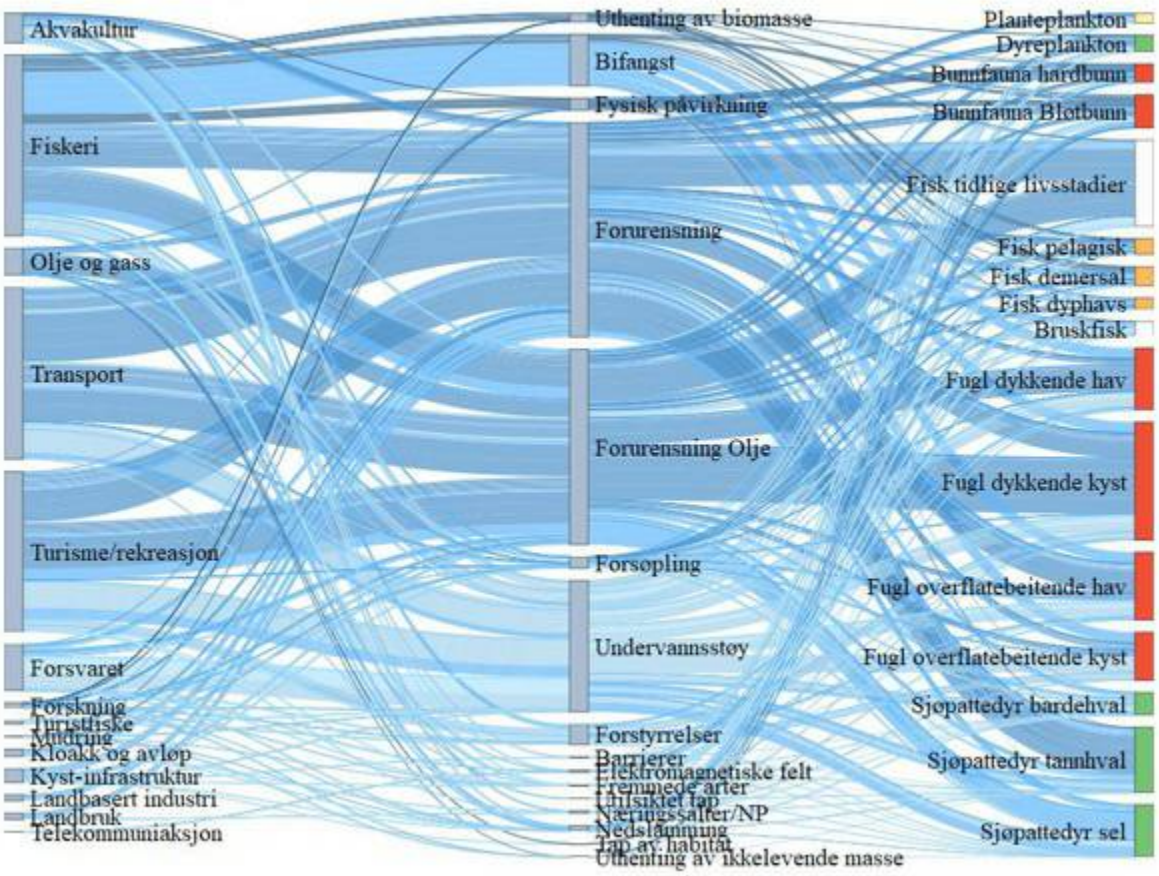
Transportsektoren er til stede i hele området, men særlig i tre tydelige hovedleder innerst langs kysten, midt gjennom det foreslåtte SVO-et og i ytterkant av SVO-et. Det er liten forskjell i aktivitet gjennom året, og sektoren bidrar til blant annet påvirkningene forurensning, forurensning olje og undervannsstøy. Det er likevel en del usikkerhet knyttet til mengden utslipp, og lite forskning er gjort på spredning av støy i disse havområdene.

Det er utbredt cruise-trafikk i store deler av BH6, spesielt i løpet av sommermånedene juni – juli. Påvirkningene fra sektoren **turisme og rekreasjon** er vurdert med varierende overlapp i rom og tid, fra stedvis og noe (bl.a. forstyrrelser fra landbasert og kystnær rekreasjon som påvirker sjøfugl og sjøpattedyr), til utbredt og ofte (bl.a. undervannsstøy som påvirker flere av miljøverdiene).

Forsvaret har flere skytefelt i området, og høy overlapp med blant annet steinkobbe. Sektoren er aktiv i store deler av det foreslåtte SVO-et gjennom hele året, med noe høyere aktivitet kystnært sammenlignet med lenger ute. En del av den kystnære aktiviteten ser ut til å være knyttet til skytefeltene. Forsvaret bidrar blant annet til påvirkningene forurensning, forurensning olje og undervannsstøy. Støy i forbindelse med skytefelt er hovedsakelig over vann. Sektoren bidrar også til andre påvirkninger som forsøpling (ammunisjon) og elektromagnetiske felt. Det er stor usikkerhet knyttet til forsvarets bidrag til samlet påvirkning, da sektoren selv velger om aktivitet skal registreres eller ikke.

Samlet sett bidrar disse sektorene til en rekke påvirkningsfaktorer (Figur 21), men de viktigste påvirkningsfaktorene i forhold til risiko for samlet påvirkning er **forurensning olje**, **forurensning**, **undervannsstøy** og **bifangst**. Påvirkningsfaktoren uttak av biomasse bidrar betraktelig mindre til samlet påvirkning, enda dette er et viktig område for fiskeriene, hvor mye biomasse hentes ut hvert år. Årsaken til dette er at det er få miljøverdier som høstes på, og til tross for at overlapp i tid og rom er høyt tar ikke rammeverket hensyn til intensitet og mengde.

Blant miljøverdiene er det sjøfugl og sjøpattedyr, samt fisk tidlige livshistoriestadier som har størst risiko fra samlet påvirkning. Mens sjøfugl også har **høy sårbarhet for klimaendringer**, påvirkes sjøpattedyr i dette området positivt av klimaendringer, mens tidlige livsstadier fisk ikke forventes å påvirkes hverken positivt eller negativt av klimaendringene.



Figur 21. Sankey diagram (hyperlink) for BH6 Kystsonen Lofoten. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.1.7 - Det sentrale Barentshavet (BH7)

Sammendrag: Det sentrale Barentshavet er blant de foreslåtte SVO-ene i Barentshavet med lavere risiko fra samlet påvirkning (Figur 15). Sektoraktivitetene er dominert av **fiskeri**, mens **transport**, **forskning og olje og gass** også har noe aktivitet i området. Påvirkningsfaktorene som har høyest risiko for påvirkning av miljøverdiene er **forurensning**, **forurensning olje** og **undervannsstøy**. Noen av miljøverdiene har høy sårbarhet for særlig forurensing og forurensning olje, og disse preger også miljøverdiene med høyest risiko for påvirkning; **tannhval** og **sjøfugl** (**pelagisk dykkende** og **overflatebeitende**) og **tidlige livsstadier av fisk**.

Det foreslåtte SVO-et Det sentrale Barentshavet utgjør deler av Sentralbanken, Thor Iversen banken og bassenget sørøst for disse mot Novaja Semlja. Området har en stor andel sjøfugl, og er særlig viktig etter hekkesesongen. Vår og sommer føres dyreplankton og fiskeyngel inn i området, som dermed er et viktig beiteområde for sjøfugl og til dels sjøpattedyr.

Sammenlignet med en del av de mer kystnære foreslåtte SVO-ene, er det betydelig lavere menneskelig aktivitet i BH7 Det sentrale Barentshavet (Figur 15). Risiko for påvirkning fra menneskelig aktivitet i dette SVO-et er hovedsakelig forårsaket av fiskeri, men med noe bidrag fra transport, olje og gass og forskning. Trafikk av fiskebåter er utbredt, og **fiskeri** med bunntråling og fiske med line er utbredt i området. Bunntrålingen tar torsk og dyphavsreker de fleste månedene i året, med få spredte fangster av snabeluer, blåkveite, sei. Også fiskeri med line tar torsk hele året sammen

med hyse (10 måneder) og blåsteinbit (5 måneder). Snøkrabbe tas i teiner lengst nord i dette SVO-et i januar - juni og september - oktober. På vinteren foregår det også et begrenset torskefiske med flytetrål, snurrevad, not og garn, som også tar snabeluer og hyse. Det fanges vågehval med harpun i april-juni. Sjøfugl er vidt utbredt i dette SVO-et og kan bli tatt som bifangst i et svært begrenset fiskeri med garn, not og flytenot. Linefiskeriene som er lokalt utbredt gjennom hele året, tar også fugl og bruskfisk. Bunntråling som er det mest utbredte fiskeriet og foregår gjennom hele året, med bifangst av fisk, bunndyr og bruskfisk.

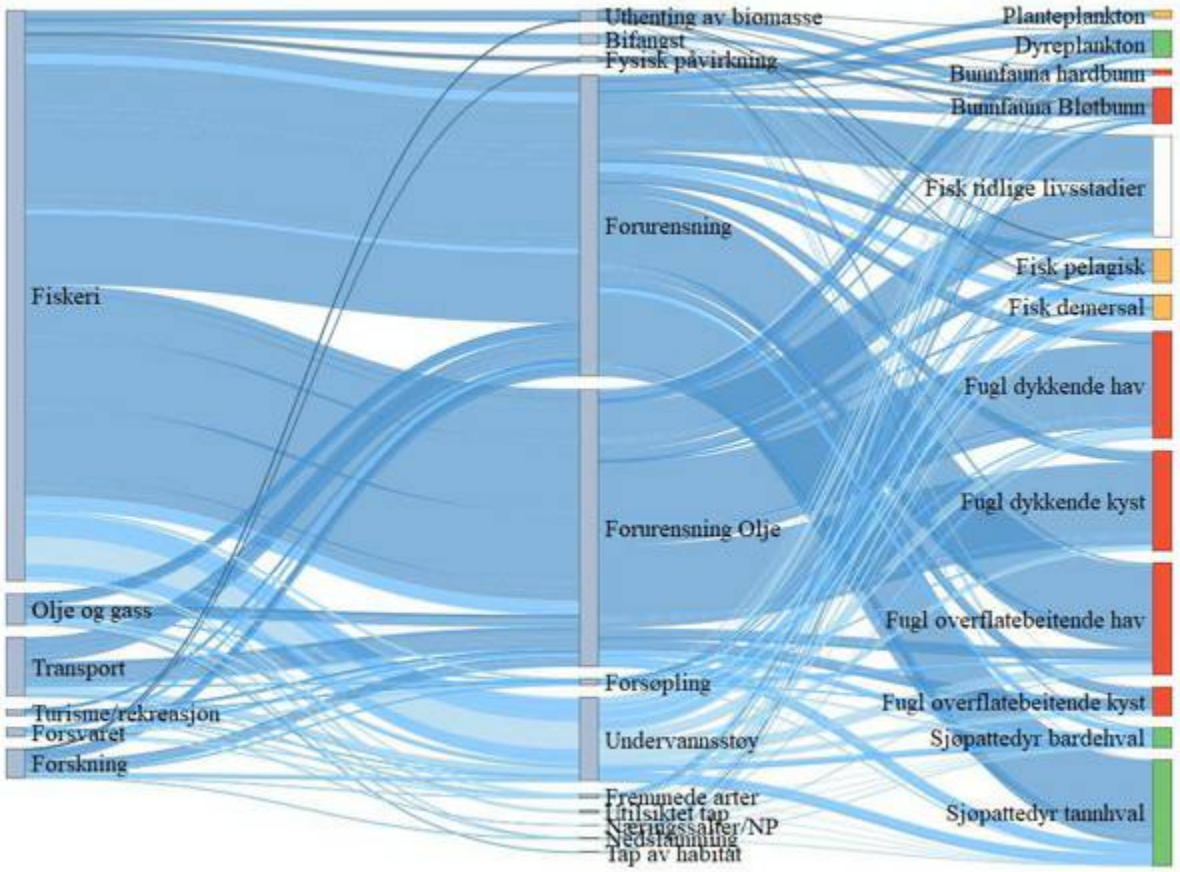
Fire letebrønner ble boret innenfor det foreslåtte SVO-et i den gitte tidsperioden. Det ble heller ikke utført noen seismiske undersøkelser i perioden mellom 2017 og 2019, så **olje og gass** sektoren bidrar til påvirkningene forurensning, forurensing olje og undervannsstøy hovedsakelig gjennom skipstrafikk. Det er ikke stor trafikk knyttet til sektoren i dette området, og den som er til stede er relativt spredt. Skipstrafikk til og fra letebrønner øker perioder når det borres.

Det er noe skipstrafikk fra **transport**sektoren gjennom det foreslåtte SVO-et gjennom hele året. Omfanget er adskillig lavere enn i kystnære områder, og trafikken er mer spredt. Transportsektoren bidrar til påvirkningene forurensning, forurensning olje og undervannsstøy gjennom den spredte trafikken. Sjøfuglene har høy sårbarhet for forurensning og forurensing olje, og bidraget til risiko fra disse påvirkningene blir dermed relativt stort.

Forskningssektoren undersøker området med jevne mellomrom, men er sjelden til stede mer enn et par ganger i året. Blant annet er det aktivitet her på høsten (økosystemtoktet), og på vinteren (vintertoktet). Også innleide båter er aktive gjennom vintertoktet. Forskning bidrar til uthenting av biomasse, forurensning, forurensning olje og undervannsstøy. Mengden uthentet biomasse er betydelig lavere enn det de kommersielle aktørene tar ut, og siden alt blir tatt opp og registrert, er det antatt at forskning ikke bidrar til bifangst.

Samlet bidrar disse sektorene til en rekke påvirkningsfaktorer (Figur 22), men de viktigste påvirkningsfaktorene i forhold til risiko for samlet påvirkning er **forurensning**, **forurensning olje**, og **undervannsstøy**.

Miljøverdiene med høyest risiko for samlet påvirkning er sjøfugl (pelagisk dykkende og overflatebeitende, og kystnær dykkende), tidlige livsstadier av fisk og tannhval. Av disse har sjøfugl **høy sårbarhet til klimaendringer**.



Figur 22. Sankey diagram (hyperlink) for BH7 Det sentrale Barentshavet. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.2 - Resultater for Norskehavet

Norskehavet som helhet er vurdert av ICES arbeidsgruppen Working Group on Integrated assessments of the NORwegian Sea (WGINOR) i 2020, og publisert som ICES Ecosystem Overview i 2021 (ICES 2021). Miljøverdiene som er definert for hver av de foreslåtte SVO-ene, overlapper ikke med økosystemkomponentene som er definert i WGINORs arbeid, og området som er evaluert er Norskehavet uten kyst. For dette området som helhet, er det fiskeri (Fishing), landbasert industri, olje og gass, transport og landbruk som er de sektorene som bidrar mest til samlet påvirkning fra menneskelig aktivitet. Disse sektorene bidrar til et utvalg påvirkningsfaktorer, men særlig uthenting av biomasse, bifangst og undervannsstøy, men også til forurensning, forsøpling og fysisk påvirkning. Alle økosystemkomponentene har en risiko for påvirkning av menneskelig aktivitet, men særlig pelagisk fisk og bunnfisk har høy risiko for menneskelig påvirkning. En stor del av risiko for påvirkning for disse to gruppene kommer fra fiskeri. Økosystemkomponentene bunnfisk og pelagisk fisk er dominert av kommersielle grupper og uthenting av biomasse. Risiko for påvirkning hos disse gruppene fra uthenting av biomasse er høy, men ikke på høyeste nivå, ettersom fisket ikke pågår kontinuerlig og overalt. Påvirkningsfaktorene fra fiskerisektoren vil påvirke alle økosystemkomponentene. For sjøpattedyr og sjøfugl vil mye av risikoen for påvirkning komme via undervannsstøy (sjøpattedyr) og forurensning, mens bunnfauna påvirkes i størst grad av fysisk påvirkning, blant annet fra tråling.

6.2.1 - Havis Framstredet (NH1)

Sammendrag: NH1 Havis Framstredet er blant de foreslåtte SVO-ene med lavest risiko for påvirkning (Figur 15). Det er få sektorer som er aktive i området, kun **transport** og **forskning** bidrar til påvirkningene, og i mye mindre omfang enn i andre SVO-er. De fire påvirkningene med høyest risiko for samlet påvirkning er **forurensing**, **forurensning olje**, **undervannsstøy** og **fremmede arter**. Miljøverdiene som er mest påvirket er **sjøfugl** (pelagisk overflatebeitende og dykkende og kystnære dykkende) og **tannhval**. Begge disse gruppene har høy sårbarhet for **klimaendringer**. Samlet påvirkning for alle miljøverdiene er imidlertid svært lavt.

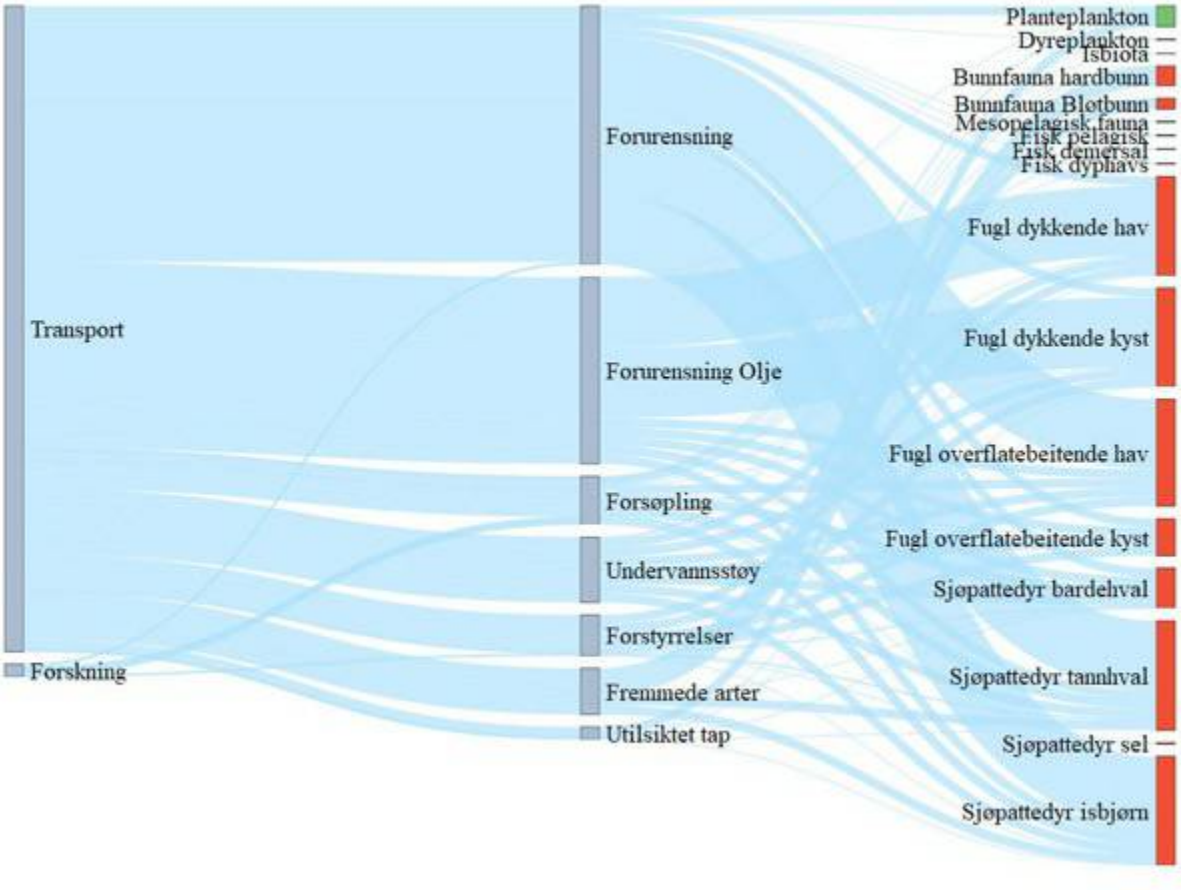
NH1 Havis Framstredet ligger i den østlige delen av Framstredet. Havisen i området er varierende, den i østlige delen av området ligner havisen i Barentshavet, mens den i nord og vest er eldre og tykkere (Eriksen mfl., 2021). Havisen bidrar til å forlenge den produktive sesongen. Iskantsonen er viktig for sjøfugl og hval, og grønlandshval har den nordvestlige delen av Framstredet som forplantningsområde.

Dette foreslåtte SVO-et har, sammen med NH2 Vesterisen, lavest risiko for samlet påvirkning på grunn av gjennomgående lav menneskelig aktivitet. Risikoen for påvirkning kommer fra to sektorer, forskning og transport. **Transport**sektoren er ikke til stede alle måneder i året, og utelukkende gjennom enkelte skipsleder. Aktiviteten er spredt. Transport bidrar til forurensning, forurensning olje, undervannsstøy og fremmede arter. Det er antatt at dersom aktiviteten er til stede, så er det overlapp mellom påvirkningen og sektoren, men omfanget av disse er usikkert, også når det gjelder spredning av undervannsstøy.

Det er sjelden at **forskning**ssektoren er til stede i området. Toktene som er registrert har i liten grad tatt ut biomasse, og forskning bidrar dermed hovedsakelig til forurensning, forurensning olje, undervannsstøy og fremmede arter. Det er usikkert hvor stort omfanget av disse er, særlig undervannsstøy er lite forsket på i disse områdene.

Sammen bidrar disse to sektorene til et utvalg påvirkningsfaktorer (Figur 23), men de viktigste i forhold til risiko for samlet påvirkning er **forurensning** og **forurensning olje**.

Alle miljøverdiene har en risiko for påvirkning, men sjøfugl og tannhval er de som samlet sett har høyest risiko, til tross for at denne er svært lav sammenlignet med andre områder. Utslaget i samlet påvirkning for disse gruppene kommer av deres høye sårbarhet for forurensning og forurensning olje. Både sjøfugl og tannhval har også **høy sårbarhet for klimaendringer**.



Figur 23. Sankey diagram (hyperlink) for NH1 Havis Framstredet. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.2.2 - Vesterisen (NH2)

Sammendrag: Sammen med NH1 Havis Framstredet, er NH2 Vesterisen blant de foreslåtte SVO-ene som har lavest risiko for samlet påvirkning (Figur 15). Det er svært lite aktivitet i området, og kun **fiskeri** og **forskning** har hatt aktivitet i den undersøkte perioden. Påvirkningene som gir størst risiko for påvirkning er **forurensning**, **forurensing olje**, **forsøpling** og **undervannsstøy**. Det er spesielt **sjøfugl** (alle undergrupper) og **sel** som utsettes for risiko, da disse har høy sårbarhet for disse påvirkningene. Disse miljøverdiene har også høy sårbarhet (middels til høy konfidens) til **klimaendringer**.

NH2 Vesterisen er et drivisområde, og selve Vesterisen kan endres mye i utstrekning fra år til år. Området er et kjerneområde for yngling av klappmyss (sterk truet), og som beite- og yngleområde for grønlandssel. Sjøfugl trekker gjennom dette området på vei fra Svalbard til overvintringsområdene sine (Eriksen mfl., 2021).

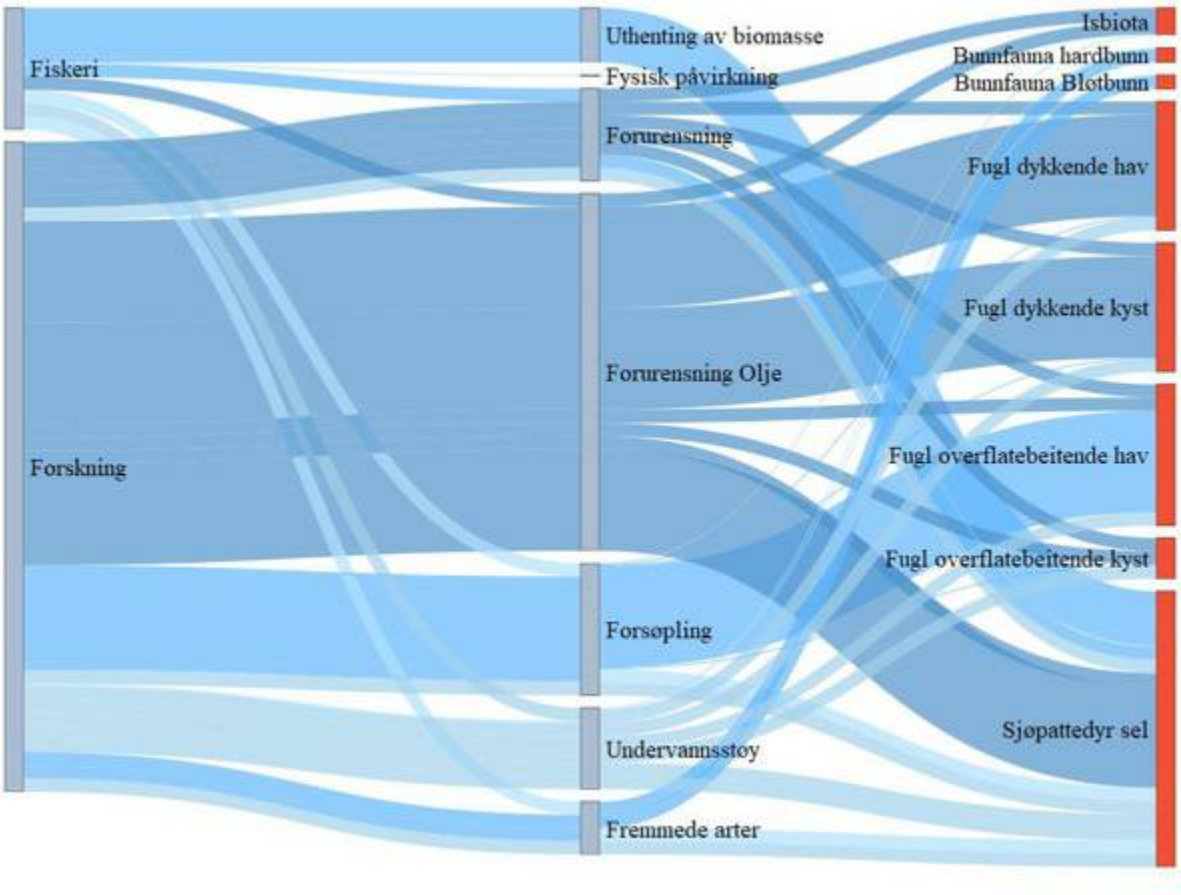
Sammen med NH1 Havis Framstredet, er NH2 Vesterisen svært lite påvirket av menneskelig aktivitet. Kun to sektorer har vært aktive i det foreslåtte SVO-et, og risiko for samlet påvirkning er dermed knyttet til fiskeri og forskning. **Fiskeri** er her representert ved selfangst som foregår i området, hvor kun to båter jaktet på sel i perioden april-mai. Fangsten foregår mellom 67°N - 70°N.

Det er også sjelden at **forskning**ssektoren er til stede i området. Toktene som er registrert har i liten grad tatt ut

biomasse, og forskning bidrar dermed hovedsakelig til risiko for forurensning, forurensning olje, undervannsstøy og fremmede arter fra fartøyaktivitet. Forstyrrelser ved seltelling er svært liten eller helt ubetydelig.

Samlet bidrar disse to sektorene til en rekke påvirkninger (Figur 24), men de viktigste påvirkningsfaktorene i forhold til risiko for samlet påvirkning er forurensning olje, forurensning, forsøpling og undervannsstøy.

Alle miljøverdiene har risiko for samlet påvirkning, men på grunn av sårbarheten knyttet spesielt til forurensning olje for sjøfugl og sel, vil disse miljøverdiene ha høyest risiko for påvirkning. Disse har også høy sårbarhet for **klimaendringer**.



Figur 24. Sankey diagram (hyperlink) for NH2 Vesterisen. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.2.3 - Jan Mayen (NH3)

Sammendrag: I NH3 Jan Mayen er det noe mer aktivitet enn i NH1 Havis Framstredet og NH2 Vesterisen, men den samlede risikoen for påvirkning er fremdeles svært lav sammenlignet med mer kystnære foreslåtte SVO-er (Figur 15). Det er kun **forskning** og **fiskeri** som er aktive innenfor området, og i liten grad. Dataene for cruise-trafikk i NH3 Jan Mayen ser ut til å mangle i Arealverktøyet, så denne sektoren har ikke blitt vurdert (men antas å ha lavt omfang). **Fiskeri** og **forskning** bidrar til **undervannsstøy, forurensning, forurensning olje** og **bifangst** (kun fiskeri). På grunn av høy sårbarhet, særlig for forurensning og forurensning olje, kommer de fire gruppene med **sjøfugl** ut som de miljøverdiene med høyest risiko for samlet påvirkning. Disse fire gruppene har, i tillegg til bunnfauna, høy sårbarhet for

klimaendringer.

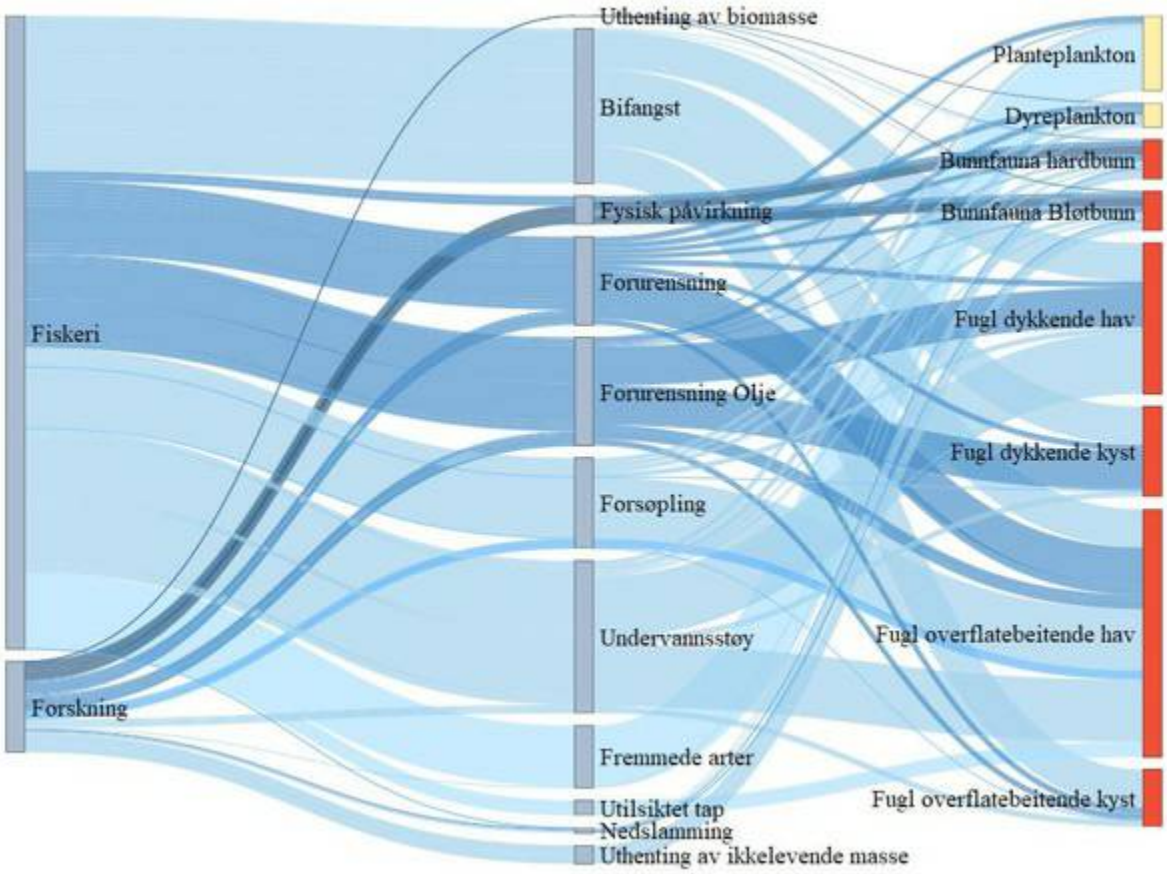
NH3 Jan Mayen ligger på den midtatlantiske ryggen og er en isolert øy i et stort havområde. Særlig sjøfugl gjør området verdifullt, da området er et viktig hekkeområde. Næringsrike vannmasser stimulerer høy og stabil produksjon, med høy biomasse av dyreplankton. Det er stor diversitet av fiskearter i området, som regnes for å ha høy naturlighet med liten påvirkning fra mennesker (Eriksen mfl., 2021).

Det foreslåtte SVO-et Jan Mayen har, på lik linje med NH1 Havis Framstredet og NH2 Vesterisen, lite menneskelig aktivitet. Kun fiskeri og forskning har vært til stede i perioden. Trafikk fra fiskebåter er til stede i noe grad, sør for Jan Mayen inn mot land foregår det hovedsakelig **fiskeri** etter torsk med line i perioden april-mai og i august. Dessuten er det et begrenset fiske med bunntrål og garn i mai-juni etter blåkveite. Sjøfugl kan bli tatt i linefiskeriet samt i garn fra april til oktober. Bunntrål kan ta bunnfauna bifangst samt påvirke bunnfauna gjennom fysisk påvirkning.

Forskningssektoren er sjelden til stede i området, vanligvis sommerstid (juli/august), og da med pelagisk trål og planktonprøver. Forskning har ikke bifangst, i den forstand at alt som tas i fangst blir målt og brukt/registrert. Forskning bidrar til fire av de fem største påvirkningsfaktorene undervannsstøy, forurensning olje, forurensning og forsøpling, men har også et mindre bidrag inn mot flere andre påvirkninger. Det er usikkert hvor stort omfanget av forurensning, undervannsstøy og forsøpling er, men risikoen for påvirkning er til stede når sektoren overlapper med miljøverdien.

Samlet bidrar disse to sektorene til et utvalg av påvirkningsfaktorer (Figur 25), men de viktigste i forhold til risiko for samlet påvirkning er **undervannsstøy** og **bifangst**.

Alle miljøverdiene er utsatt for en risiko fra påvirkningene, men på grunn av deres høye sårbarhet for forurensning olje, er det sjøfugl som kommer ut med høyest risiko for samlet påvirkning. Den samlede risikoen er lav sammenlignet med andre foreslåtte SVO-er (Figur 15). Sjøfugl har i tillegg **høy sårbarhet for klimaendringer** i dette området (Hansen mfl., 2022).



Figur 25. Sankey diagram (hyperlink) for NH3 Jan Mayen. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.2.4 - Midtatlantisk rygg (NH4)

Sammendrag: Samlet sett er risikoen fra samlet påvirkning veldig lav i NH4 Midtatlantisk rygg (Figur 15). De fire sektorene som har noe aktivitet i området; **fiskeri**, **transport**, **turisme og rekreasjon** og **forskning**, har liten aktivitet gjennom året. De fire største påvirkningene som disse bidrar til er **forurensning**, **forurensning olje**, **forsøpling** og **undervannsstøy**. Miljøverdiene som har høyest risiko for samlet påvirkning er **sel**, **tannhval**, **bardehval** og **dyreplankton,** blant annet på grunn av deres sårbarhet for forurensning og forurensing olje. Av disse fire har særlig sel (men også bunnfauna) høy sårbarhet for **klimaendringer**.

NH4 Midtatlantisk rygg består av flere ulike rygger og bruddsoner over et langt område. Området har mye endemisk bunnfauna, og er blant de eldste kjente havkildebunnøkosystemene i verden. Det er et produktivt område med bunnsamfunn som kan fungere som gyte- og oppvekstområder for langsomtvoksende fisk. Det er indikasjon på at den midtatlantiske ryggen kan være et viktig sommerbeiteområde for nebbhval, men det er ikke dokumentert forhøyet plankton produksjon i området (Eriksen mfl., 2021).

I likhet med de andre foreslåtte SVO-ene i Norskehavet som ligger langt fra fastlandskysten, er det lite menneskelig aktivitet i dette området. Risiko for påvirkning fra menneskelig aktivitet er i all hovedsak knyttet til fiskeri, transport, turisme og rekreasjon og forskning. **Fiskeri**ene i dette området er tilsvarende som i NH3 Jan Mayen, og foregår sør for Jan Mayen inn mot land. Det fiskes da hovedsakelig etter torsk med line i perioden april-mai og i august. Dessuten er

det et begrenset fiske med bunntrål og garn i mai-juni etter blåkveite. Sjøfugl, sel og andre deler av økosystemet kan bli tatt med det lokale linefisket samt garn fra april til oktober.

Transportsektoren er til stede gjennom hele året, men svært spredt aktivitet, og kun noen få skipsleder går gjennom området. Det er ikke sesong eller områdebasert aktivitet innenfor NH4 Midtatlantisk rygg. Transport bidrar til de fire største påvirkningene (forurensning, forurensning olje, forsøpling og undervannsstøy), men omfanget er usikkert og konfidensnivå er fra lavt til middels. Særlig rundt spredning av undervannsstøy er det stor usikkerhet i disse områdene.

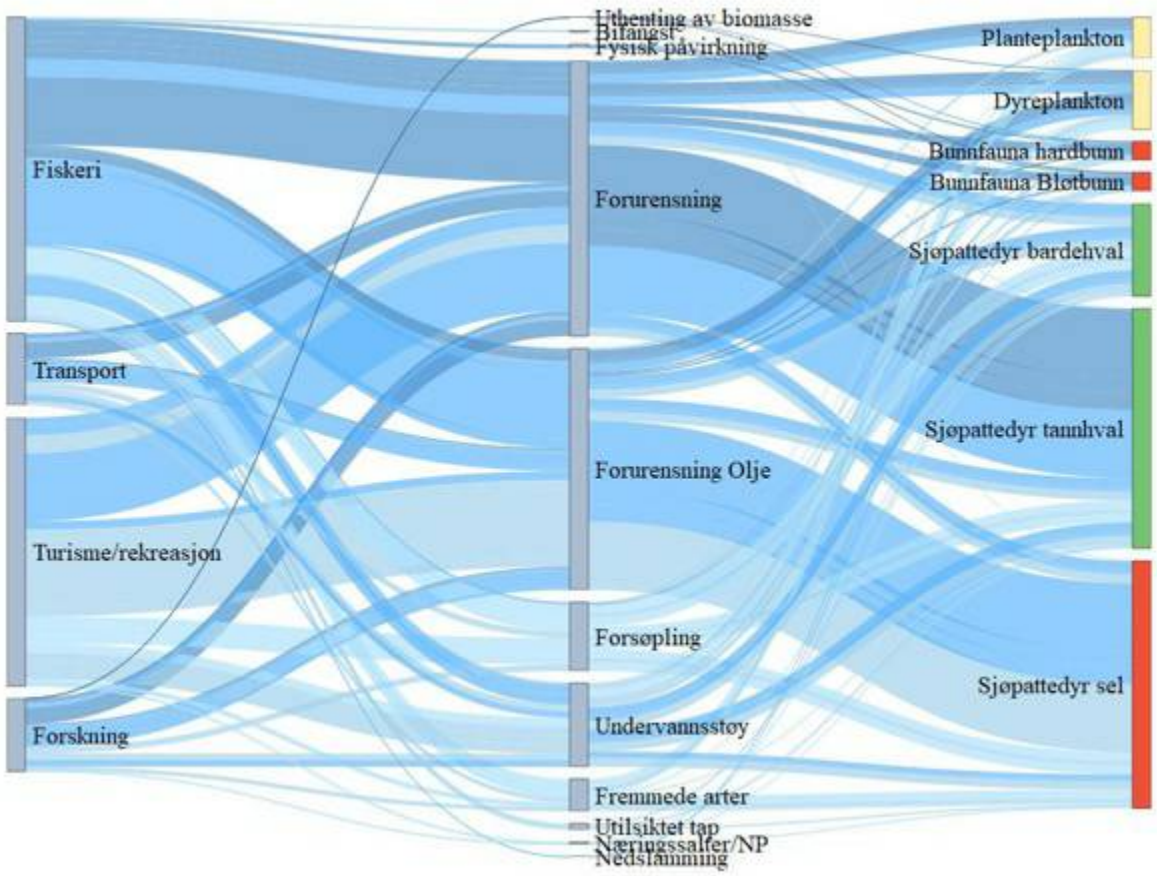
For **turisme og rekreasjon** er det kun cruise-trafikk som er til stede i NH4. Cruise-trafikken berører de nordlige områdene med anløp mot Svalbard, men er lite utbredt og kun til stede i perioden mai – september. **Forurensning, forurensning-olje** og **undervannsstøy** gir størst bidrag til risiko fra turisme og rekreasjon her, da disse er knyttet opp mot skipstrafikken og flere av miljøverdiene er sårbare for denne type påvirkninger.

Forskningssektoren er til stede i området noen få ganger i løpet av året, i løpet av vår/sommer, høst og vinter. Det tas kun planktonprøver, men det har også vært tatt ut prøver av mineraler langs ryggen (se også 'Annet'). Forskning er dermed koblet til forurensing, forurensning olje, forsøpling og undervannsstøy gjennom skipstrafikk, men bidrar også noe til andre påvirkninger (som uthenting av biomasse).

Annet: I dette SVO-et har det vært foretatt seismiske undersøkelser i perioden 2017-2019. Disse er gjort som en del av utredningene for dyphavsgruvedrift, og er bestilt av industrien, men utført av blant annet Universitetet i Bergen. Gruvedrift på dyphav er ikke inkludert som sektor i disse vurderingene, siden det er en sektor som enda ikke er i drift. Likevel ser vi at forundersøkelser for denne sektoren har en risiko for påvirkning i samme størrelsesorden som forskningssektoren. Disse påvirkningene reflekterer ikke de faktiske påvirkningene dyphavsgruvedrift eventuelt vil ha dersom den opererte i området.

Samlet sett bidrar sektorene til en rekke påvirkningsfaktorer (Figur26), hvor de viktigste påvirkningsfaktorene i forhold til risiko for samlet påvirkning er **forurensning**, **forurensning olje**, **forsøpling** og **undervannsstøy**

Alle miljøverdiene er utsatt for en risiko for påvirkning, men miljøverdiene med høyest risiko for samlet påvirkning er sel, tannhval, bardehval og dyreplankton. Blant disse har sel høy sårbarhet for **klimaendringer**.



Figur 26. Sankey diagram (hyperlink) for NH4 Midtatlantisk rygg. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.2.5 - Eggakanten sør (NH5)

Sammendrag: Risiko for samlet påvirkning i NH5 Eggakanten sør er av samme størrelsesorden som de SVO-ene i Barentshavet med lavest risiko (Figur 15). I dette foreslåtte SVO-et er det hovedsakelig **fiskeri** og **transport** som er sektorene med mest aktivitet. Disse bidrar blant annet til **undervannsstøy**, **fysisk påvirkning** (kun fiskeri) og **bifangst** (kun fiskeri). På grunn av høy sårbarhet til blant annet fysisk påvirkning og bifangst, er det **bunnfauna hardbunn** som har høyest risiko for samlet påvirkning i NH5 Eggakanten sør. I tillegg ser vi også forhøyet risiko hos **tannhval**, **bunnfisk** og **tidlige livsstadier** av fisk. Bunnfauna, i tillegg til sel, har høy sårbarhet for **klimaendringer**.

Langs sokkelskråningen i NH5 Eggakanten sør fører topografien til en sterk og smal atlanterhavsstrøm, med synkende temperaturer nordover på grunn av varmetap til atmosfæren og innblanding av andre vannmasser. Området har flere sårbare naturtyper, blant annet hardbunnskorallskog og dyphavsjøfjær. Viktige gyteområder for flere fiskearter, blant annet hyse og vanlig uer, er lokalisert i dette foreslåtte SVO-et. God tilgang på dyreplankton sikrer overlevelse for tidlige livsstadier, og det er et viktig beiteområde for flere arter, blant annet sjøfugl og sjøpattedyr (Eriksen mfl. 2021).

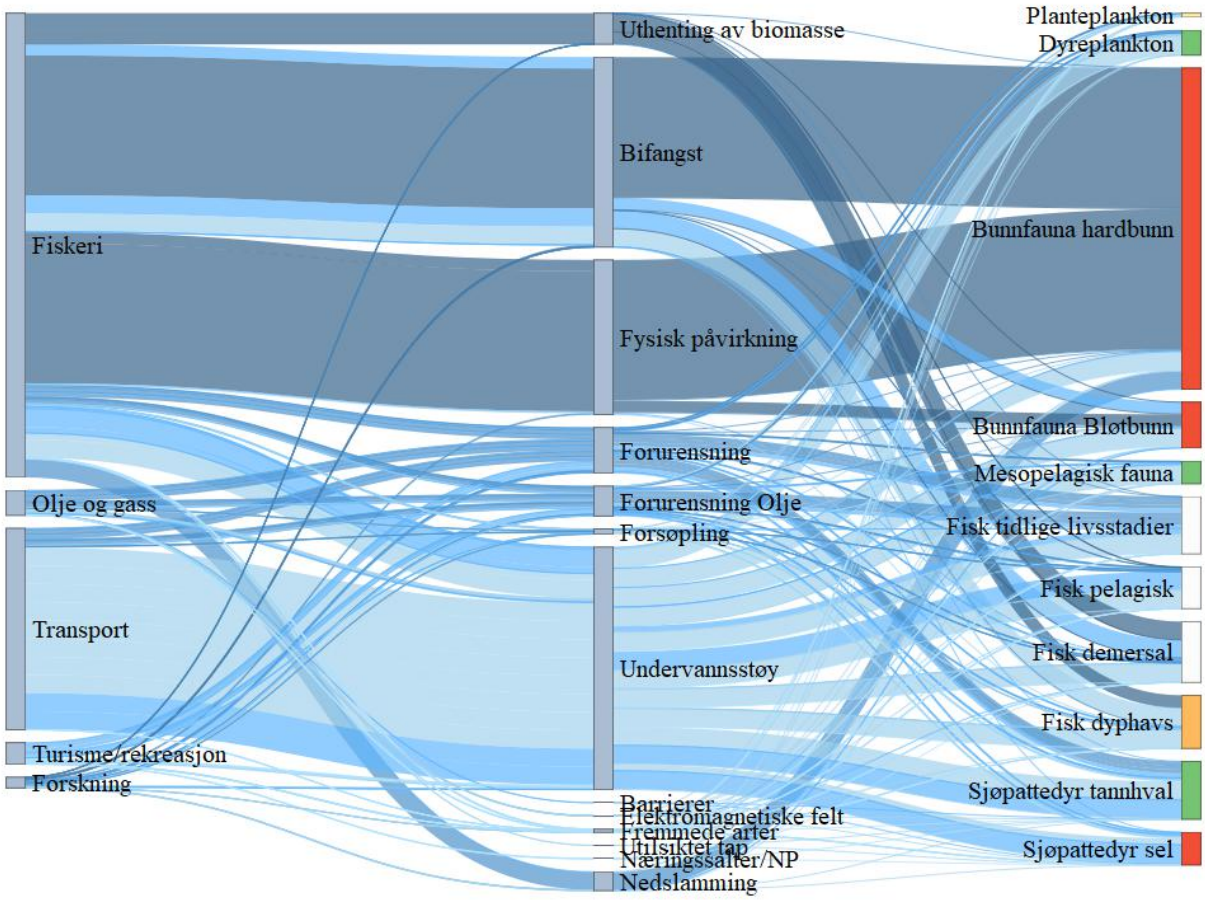
Det foreslåtte SVO-et NH5 Eggakanten sør har noe høyere menneskelig aktivitet enn for eksempel NH4 Midtatlantisk rygg, men sammenlignet med mer kystnære foreslåtte SVO-er er risikoen for samlet påvirkning lav. Risiko for menneskelig påvirkning i dette SVO-et er hovedsakelig knyttet til fiskeri og transport. Det er trafikk fra fiskebåter i området, mens fiskeriaktivitet foregår på spredte lokaliteter langs Eggakanten sør i form av bunntråling året rundt med

sei som hovedfangst, men også arter som snabeluer og vanlig uer, blåkveite og vassild fangstes. Fiske med line foregår overalt fra nord til sør i dette SVO-et, fra februar til november, hovedsakelig med fangst av brosme og lange, men med fangst av sei og hyse i noen måneder. Garnfiske forgår mai – august hovedsakelig etter blåkveite, blålange og lange. Flytetrål brukes mest i nordlige deler av dette SVO-et og om vinteren til å ta sei, med småfangst av laksesild og snabeluer. Snurrevad foregår på spredte lokaliteter og hovedsakelig om sommeren med sei og blåkveite som fangst, men også mer sjeldne fangster av isgalt og havmus. Et begrenset not-fiskeri i sør er aktivt i opptil fem måneder og tar vassild, strømsild, makrell og blåkveite. Vanlig uer og snabeluer som gyter i mars-mai kan bli tatt av pelagisk tråling på enkle plasser og lokalt med line. Bunntråling i oktober-desember kan overlappe med gyting til blåkveite. Garn- og notfiskeriene på våren kan overlappe med gyting til hyse og vassild. Bunntråling og delvis line ødelegger sårbare habitater av bunnfauna på lokaliteter langs eggakanten hvor dette er sammenfallende. Notfiskeriene på enkle steder i sørlige deler av dette SVO-et tar sjøfugl (dykkende kyst og hav) som bifangst, mens et lokalt line-fiskeri tar overflatespisende sjøfugler. Bunntråling og line tar bruskfisk som bifangst. Nise tas særlig som bifangst med garnfiske langs kysten.

En av hovedledene i åpent farvann går gjennom NH5 Eggakanten sør. **Transport**sektoren er derfor den nest største sektoren i området. Det er store forskjeller i hvor stor trafikk det er innenfor det foreslåtte SVO-et. Det er aktivitet gjennom hele året uten tydelig sesongvariasjon. Transport bidrar blant annet inn mot undervannsstøy og forurensning, men også blant annet inn mot forurensning olje og forsøpling.

Samlet bidrar disse sektorene til en rekke påvirkningsfaktorer (Figur 27), men de viktigste påvirkningsfaktorene i forhold til risiko for samlet påvirkning er **undervannsstøy**, **fysisk påvirkning** og **bifangst**.

Alle miljøverdiene i området er utsatt for en risiko for påvirkning, men de miljøverdiene som har høyest risiko for samlet påvirkning er **bunnfauna hardbunn**. Denne har i tillegg **høy sårbarhet for klimaendringer**.



Figur 27. Sankey diagram (hyperlink) for NH5 Eggakanten sør. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.2.6 - Kystsonen Norskehavet nord (NH6)

Sammendrag: NH6 Kystsonen Norskehavet nord har nest høyest risiko for samlet påvirkning av de foreslåtte SVO-ene i Norskehavet (Figur 15). Dette er et kystnært område med adskillig flere aktive sektorer enn områdene som er lokalisert lenger ute i åpent hav. Det er **transport**, **fiskeri**, **olje og gass** og **akvakultur** som er de fire mest dominerende sektorene. Påvirkningene **undervannsstøy**, **forurensning olje** og **forurensning**, gir høyest risiko for samlet påvirkning for miljøverdiene **sjøfugl** (pelagisk dykkende og overflatebeitende og kyst dykkende), **tidlige livsstadier** av fisk, **sel** og **tannhval**. Sjøfugl (og bunnfauna) har middels til høy sårbarhet (middels til høy konfidens) for **klimaendringer** i dette foreslåtte SVO-et.

NH6 Kystsonen Norskehavet har retensjonsområder hvor vannmassene oppholder seg relativt lenge over forholdvis store grunne områder. På grunn av sirkulasjonen har området opphopning av dyreplankton som beites av fiskelarver og -yngel, og blant annet også for brugde og håbrann. Området har et høyt mangfold av habitater og arter, og dekker viktige gytefelt for en rekke fiskearter. Det er et viktig hekke- og beiteområde for sjøfugl, og området har et stort antall korallrev og sårbare naturtyper (Eriksen mfl., 2021).

De mer kystnære foreslåtte SVO-ene i Norskehavet, som NH6, har mer menneskelig aktivitet og høyere risiko fra samlet påvirkning enn SVO-ene som ligger lengre til havs (Figur 15). Risiko for påvirkning fra menneskelig aktivitet i

NH6 Kystsonen Norskehavet nord er hovedsakelig knyttet til fiskeri, olje og gass og transport, men også akvakultur og turisme og rekreasjon bidrar til samlet påvirkning. Trafikk av fiskebåter er utbredt, og **fiskeri** med bunntråling og pelagisk trål foregår mest offshore og på eggakanten i dette SVO-et, mens line brukes overalt. Bunntråling tar sei i syv måneder gjennom året, men dyphavsreker tas på sommeren, og stortare høstes mellom april-september. Flytetrål tar raudåte offshore i nordlige deler av dette SVO-et i mai måned og sild i februar - mars. Garnfiske tar sei og lange mellom april - mai. Line er vidt utbredt i dette SVO-et og tar hovedsakelig brosme og lange fra januar-september, mens bruskfisken håbrann ble tatt i september. Notredskap, nærmere kysten og mest i sør, ble brukt til å ta sei og sild fra januar til juli, og makrellstørje i august-september. Teiner ble brukt i fiskeri etter sjøkreps i august. Stortare ble høstet fra februar til oktober. Gyteområdene til øyepål (jan - mai) og vanlig uer (april - mai) er delvis overlappende med garnfiskeriene og kan bli tatt som bifangst. Gyteområdene til silda (mars - juli) overlapper delvis med linefiske og fiske med bunntrål. Raudåte-fiskeriene med flytetrål i mai måned kan ta tidlige livsstadier som bifangst. Bunntråling og delvis linefiske ødelegger sårbare habitater av koraller på lokaliteter i området hvor dette er sammenfallende. Nise og sel kan tas som bifangst i garn. Pelagiske sjøfuglarter kan tas med pelagisk trål, garn og line. Line kan ta haier som bifangst.

I løpet av den undersøkte perioden, er det boret et par nye lete?brønner, og det har vært foretatt en del seismiske undersøkelser, særlig i det vestligste området av den foreslåtte SVO-en. Her har det også vært foretatt elektromagnetiske undersøkelser, men området som er søkt om tillatelse til har sannsynligvis vært adskillig større enn området som faktisk ble undersøkt, så kunnskapen om eksponering regnes som usikker. **Olje og gass** sektoren bidrar også til samlet påvirkning gjennom skipstrafikk, som er relativt stor i området, da den går gjennom deler av områdene og ut til installasjoner lokalisert utenfor det foreslåtte SVO-et. Det er noen få faste installasjoner i det sør-vestlige delen av området, som blant annet er knyttet til påvirkningsfaktoren barrierer (sjøfugl). Samlet sett er det størst bidrag fra sektoren inn mot undervannsstøy, forurensning, forsøpling og forurensning olje.

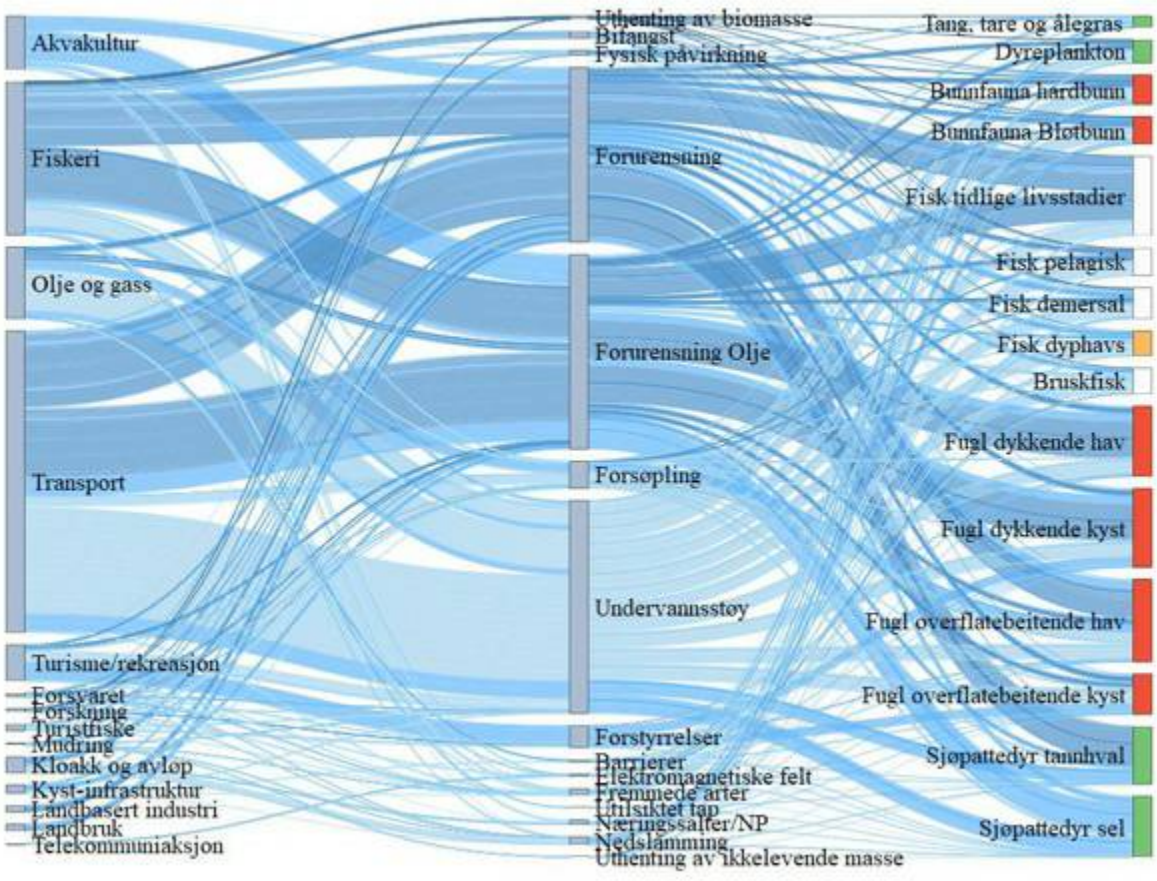
Det er svært stor skipstrafikk i området, og **transport** er dermed den sektoren som samlet sett gir høyest risiko for påvirkning. Trafikken er ikke sesongbasert, men det er mindre områder innenfor det foreslåtte SVO-et som er noe mindre trafikkert enn langs hovedledene. Transportsektoren bidrar til undervannsstøy, forurensing, forurensning olje og forsøpling, men også til påvirkninger som gir mindre risiko, for eksempel fremmede arter. Lavere risiko for fremmede arter forklares ved lavere eksponering i tid og rom, samt færre sårbare miljøverdier til fremmede arter sammenlignet med de øvrige påvirkningsfaktorene fra denne sektoren.

Det er **akvakultur**anlegg langs det meste av kysten i NH6, og i tilknytning til større øysamfunn som bl.a. Hitra. Kystnære miljøverdier som bunnfisk, sel og sjøfugl får derfor høyere overlapp med påvirkninger fra akvakultur sammenlignet med miljøverdier med mer oseanisk utbredelse som pelagisk fisk. Akvakultur knyttes opp mot en rekke påvirkningsfaktorer, men forurensning og forurensning-olje gir det største utslaget da flere miljøverdier har medium til høy sårbarhet mot disse. Kunnskapsgrunnlaget for denne sektoren er varierende. Lokasjonen til de enkelte anlegg er kjent, men det er usikkerhet knyttet til størrelsen på anleggene, influenssoner for påvirkninger som spres med havstrømmene, samt omfanget av skipstrafikk til/fra anleggene.

Cruise-trafikken er særlig utbredt i ytre halvdel samt langs kysten av SVO-et. Kystnær rekreasjon bidrar i tillegg med forstyrrelser hvor sjøfugl har høy sårbarhet. Påvirkninger fra **turisme og rekreasjon** får stedvis til lokal overlapp med miljøverdiene her, og påvirkningsfaktorene som gir høyest utslag er forstyrrelser og undervannsstøy.

Samlet sett bidrar disse sektorene til en rekke påvirkningsfaktorer (Figur 28), men de viktigste påvirkningsfaktorene i forhold til risiko for menneskelig påvirkning er **undervannsstøy**, **forurensning** og **forurensning olje**.

Alle miljøverdiene er utsatt for en risiko for påvirkning, men miljøverdiene med høyest risiko for samlet påvirkning er tidlige livsstadier av fisk, sel, tannhval og sjøfugl (pelagisk dykkende og overflatebeitende, og kystnær dykkende). Sjøfugl har **høy sårbarhet for klimaendringer**.



Figur 28. Sankey diagram (hyperlink) for NH6 Norskehavet nord. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.2.7 - Kystsonen Norskehavet sør (NH7)

Sammendrag: NH7 Kystsonen Norskehavet sør er det foreslåtte SVO-et med høyest risiko for samlet påvirkning i Norskehavet (Figur 15), og det med nest høyest risiko for påvirkning blant alle de foreslåtte SVO-ene. De fire mest dominerende sektorene er **transport**, **olje og gass**, **fiskeri** og **turisme og rekreasjon**. De bidrar til de fire påvirkningene som gir høyest risiko for samlet påvirkning; **undervannsstøy**, **forurensning**, **forurensning olje** og **fysisk påvirkning**. På grunn av både høy sårbarhet og høy eksponering er det særlig **bunnfauna hardbunn**, **tidlige livsstadier** av fisk, **sjøfugl** og **sel** som har høyest risiko for samlet påvirkning. Sjøfugl og bunnfauna har i tillegg høy sårbarhet for **klimaendringer**.

NH7 Kystsonen Norskehavet sør har helt spesiell topografi, med kort distanse fra Eggakanten til fastland i sør, og grunne flater, skjær og øyer i den nordlige delen. Dette gir relativt lang retensjonstid for vannet som strømmer gjennom området. Mørebankene, som er et kjerneområde for gyting og tidlige livsstadier for flere fiskearter, er inkludert i det foreslåtte SVO-et. Dyreplanktonet er viktig for fiskelarver og -yngel. Området er et viktig hekke- og fjærfellings-trekk samt overvintringsområde for sjøfugl, og har flere sårbare naturtyper, blant annet korallrev og svampskog. Samlet sett gir dette et stort artsmangfold (Eriksen mfl., 2021).

Det foreslåtte SVO-et NH7 Kystsonen Norskehavet sør har, i likhet med andre kystnære foreslåtte SVO-stor aktivitet fra mange sektorer (Figur 14), med tilsvarende høy risiko fra samlet påvirkning. Risiko for påvirkning fra menneskelig

aktivitet er i all hovedsak tilknyttet fiskeri, olje og gass, transport og turisme. Trafikk av fiskebåter er utbredt, og line **fiskeri**et er spredt ut i hele dette SVO-et og tar brosme, hyse og lange gjennom hele året. Pigghå ble tatt i juli. Det fiskes med bunntrål hovedsakelig offshore og i den sentrale og nordlige delen av SVO-et, med fangst av sei hele året og noe fangst av bla dyphavsreker, lyr og lysing i noen måneder. Fiske med flytetrål foregår på enkelte plasser offshore og i nord. I juli fanges raudåte og laks, mens sei og sild tas på vinteren. Garnfisket og fiskeri med snurrevad foregår sentralt og nord i SVO-et. Garnfisket tar flest arter hvor sei, lysing lyr og hyse tas om vinteren/våren og blåkveite, blålange og breiflabb tas sommer/høst. Snurrevad tar lange, lyr og sei april mai, og noe sild om vinteren. Not-redskaper brukes på enkelte steder hovedsakelig etter sei, men med periodiske fangster av hestemakrell, sild og makrellstørje. Stortare høstes hele året, mens jakt av vågehval foregår i juni. Gyteområdet for sild overlapper lokalt med bunntråling i gyteperioden mars-juli. Gyteområdet for vanlig uer overlapper i gyteperioden april-mai med flytetrål og garn fiskeriene. Gyteområdene for øyepål (jan - mai), hyse (mars - juni) og torsk (mars - april) overlapper delvis med flytetrål og garn fiskeriene i gyteperioden. Raudåtefiskeriet med flytetrål i mai måned kan overlappe med tidlige livsstadier for fisk. Både bunntråling og line overlapper med koraller. Flytetrål, garn og not overlapper noen steder med sel. Pigghå blir tatt med line og garn og bruskfisk kan derfor tas som bifangst. Notfiske tar sjøfugl (dykkende kyst og hav) som bifangst, mens line tar overflatespisende sjøfugler. Nise kan tas som bifangst med garnfiske.

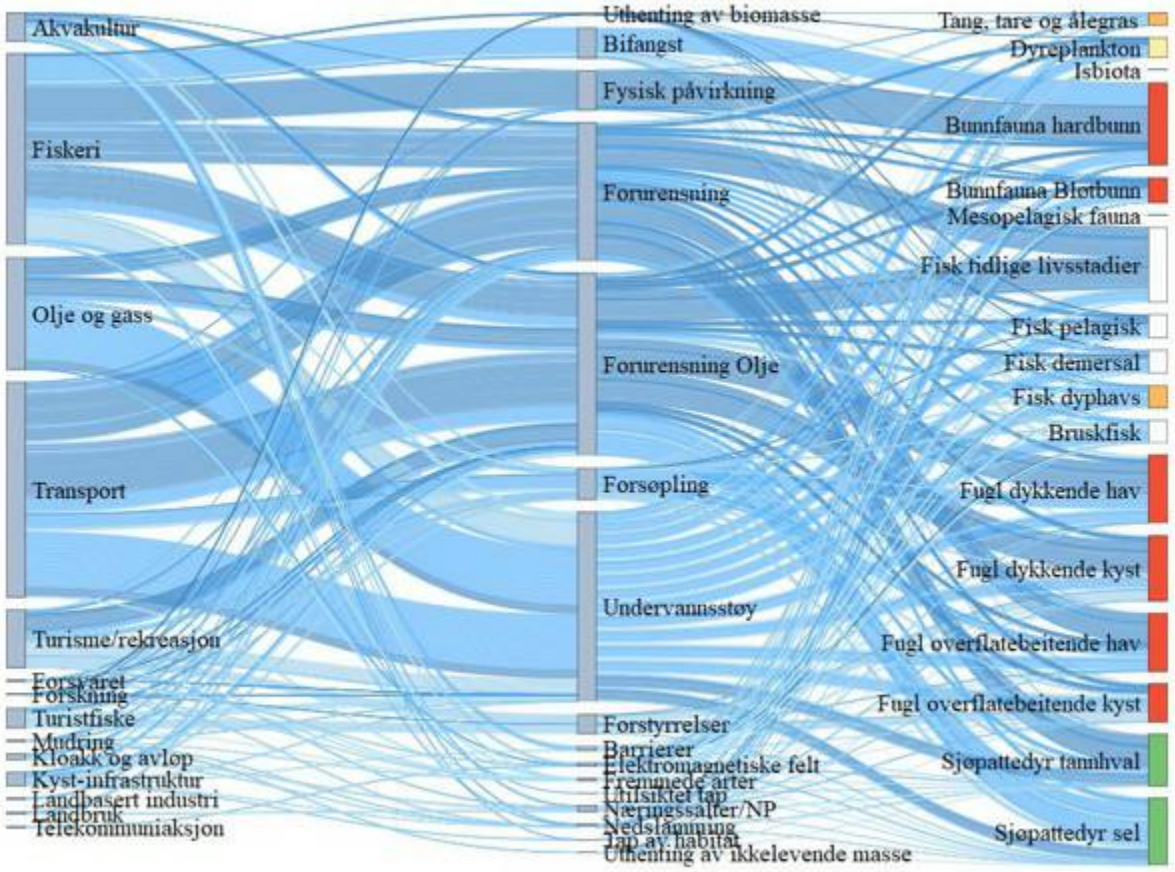
Kun en brønn er boret innenfor det foreslåtte SVO-et i tidsperioden som er undersøkt. Få seismiske og elektromagnetiske undersøkelser er utført her i det representative tidsrommet (2017-2019). De få som er registrert er i ytterkantene av det foreslåtte SVO-et. Særlig for elektromagnetiske undersøkelser er det omsøkte området større enn det faktiske området dekket av undersøkelsen. Dette gir en usikkerhet i vurderingene, samt usikkerhet rundt spredning av påvirkningene undersøkelsesområdene. SVO-et inneholder en del rørledninger, men kun en installasjon (Nyhamna). Det er dermed skipstrafikken fra **olje og gass-**sektoren som bidrar mest til risiko for samlet påvirkning, og da særlig gjennom forurensning olje, forurensning og undervannsstøy. Hvor utbredt disse påvirkningene er, er noe usikkert, spesielt gjelder det undervannsstøy, men også spredningspotensialet for forurensning og forurensning fra olje.

NH7 Kystsonen Norskehavet sør har utbredt skipstrafikk, da to av hovedledene langs kysten går gjennom området. **Transport**sektoren er den mest dominerende av de fire hovedsektoren, og det er aktivitet hver måned gjennom hele året. Det er lite sesongvariasjon, og selv om deler av det foreslåtte SVO-et har mindre trafikk enn andre, er aktiviteten til sektoren utbredt. Transport bidrar til forurensing, forurensing olje, undervannsstøy og fysisk påvirkning. Hvor utbredt bidraget til hvert av disse er, er noe usikkert, spesielt gjelder dette fysisk påvirkning. Langs kysten er det en del oppankringsplasser, og også utenfor en del større havner vil en oppleve at store skip ligger og venter. Hvor omfattende bruk av anker er, er vanskelig å vurdere. Undervannsstøy er lite forsker på i disse havområdene, og det er knyttet usikkerhet til hvor langt lyden spres.

Cruise-trafikk er den mest utbredte aktiviteten i sektoren **turisme og rekreasjon** for NH7 Kystsonen Norskehavet sør, med flere populære cruise-destinasjoner som Ålesund og fjorder på Vestlandet. Trafikken berører store deler av det foreslåtte SVO-et, og er spesielt utbredt mellom mai – september. I tilgrensende kystkommuner er det også et høyere antall fritidsboliger innenfor 100-metersbeltet sammenlignet med Nord-Norge, dog noe mindre enn i Sør-Norge. Påvirkningene fra **turisme og rekreasjon** varierer her fra stedvis og noe (**forstyrrelser**) til utbredt og ofte (**undervannsstøy**).

Samlet sett bidrar disse sektorene til en rekke påvirkningsfaktorer (Figur 29), men de viktigste påvirkningsfaktorene i forhold til risiko for påvirkning er **undervannsstøy**, **forurensning olje**, **forurensning** og **fysisk påvirkning**.

Alle miljøverdiene er utsatt for en risiko for påvirkning, men miljøverdiene med høyest risiko for samlet påvirkning er tidlige livsstadier av fisk, bunnfauna (hardbunn), sjøfugl, tannhval og sel. Med unntak av tidlige livsstadier av fisk, har alle disse **høy sårbarhet for klimaendringer**.



Figur 29. Sankey diagram (hyperlink) for NH7 Kystsonen Norskehavet sør. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.2.8 - Dyphavsområdene i Norskehavet (NH8)

Sammendrag: NH8 Dyphavsområdene i Norskehavet er blant de foreslåtte SVO-ene med lavest risiko for samlet påvirkning (Figur 15). Det er generelt lite aktivitet i området, men **fiskeri** og **transport** dominerer blant de fem sektorene som har noe aktivitet her, sammen med små bidrag fra forskning, olje og gass og turisme og rekreasjon. Det største bidraget fra sektorene er til **undervannsstøy** og **forurensning**. Risiko for samlet påvirkning er relativt jevnt fordelt mellom alle miljøverdiene som er til stede i det foreslåtte SVO-et. I dette området har bunnfauna og sel høy sårbarhet (middels til høy konfidens) for **klimaendringer**.

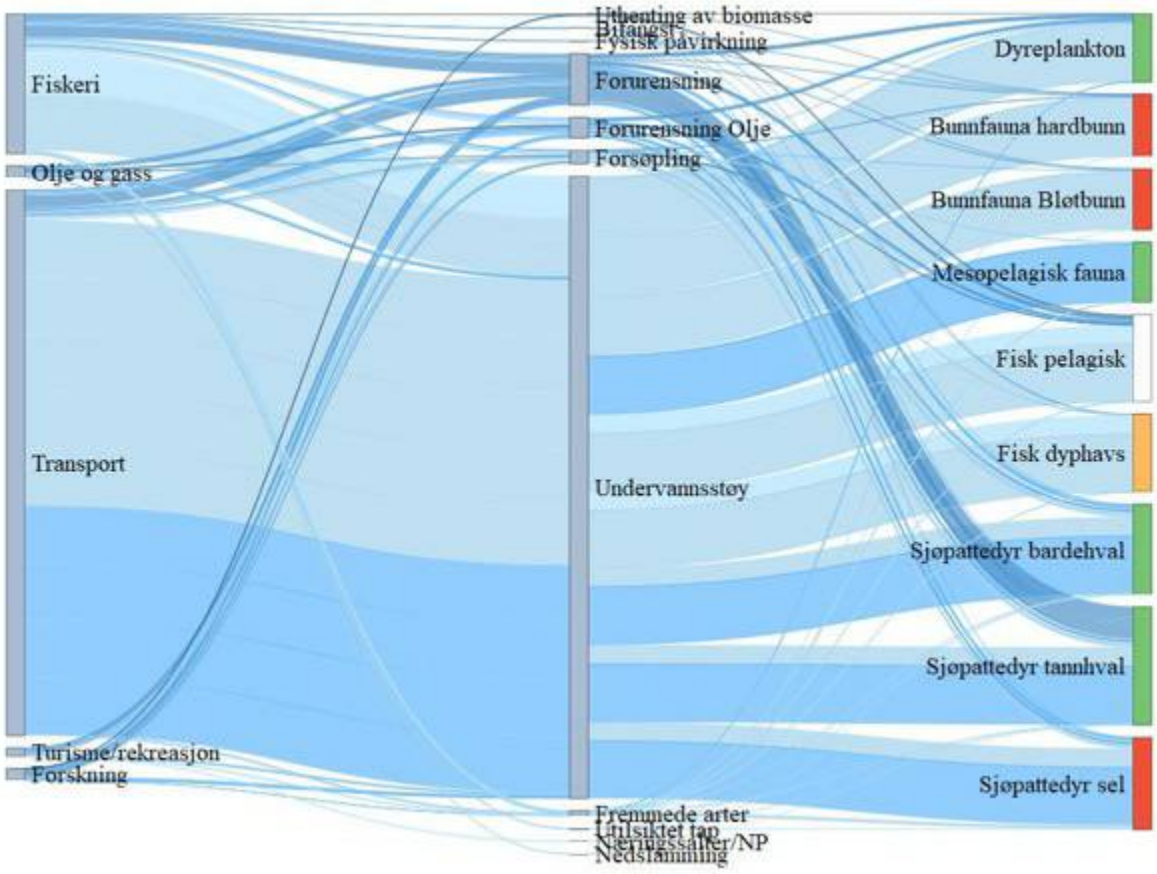
NH8 Dyphavsområdene i Norskehavet er to adskilte bassenger; Norskehavsbassenget i sør og Lofotenbassenget i nord. Det er stor grad av resirkulering og lang oppholdstid for vann i disse områdene. Dyphavsområdene er viktig for overvintring av *Calanus*-artene, og dypene er viktige også for mesopelagiske arter, som på sin side er viktig føde for hval (spermhval, finnhval og nebbhval). I området finnes også korallskoger og svampskoger.

Foreslått SVO NH8 Dyphavsområdene i Norskehavet er et område med lite menneskelig aktivitet sammenlignet med andre foreslåtte SVO-er (Figur 15). Risiko fra menneskelig aktivitet i dette SVO-et er hovedsakelig knyttet til fiskeri og transport. Trafikk av fiskebåter er til stede, og det foregår **fiskeri** med bunntrål, flytetrål og not etter sild i oktober og november på noen enkelte steder i SVO-et. På så store dyp er menneskelig påvirkning svært liten. Sjøpattedyr og bunnfauna kan tas som bifangst av henholdsvis de pelagiske fiskene og av bunntråling.

Det er lite og spredt skipstrafikk i det foreslåtte SVO-et, men **transport**sektoren er til stede gjennom hele året. Det er noe mer trafikk sør-øst i områdene, og mer spredt trafikk i de nordlige områdene. Til tross for at transportsektoren er dominerende i Figur 30, er summen av alle påvirkningene små. Skipstrafikk bidrar til forurensing, forurensning olje, forsøpling og undervannsstøy, og spesielt for undervannsstøy mangler en del av kunnskapsgrunnlaget for å kunne slå fast hvor langt støy brer seg i havområder som dette.

Disse sektorene bidrar til et utvalg påvirkningsfaktorer (Figur 30), men de viktigste påvirkningene i forhold til risiko for samlet påvirkning er **undervannsstøy** og **forurensning**.

Alle miljøverdiene har en risiko for påvirkning, og for dette området er denne stort sett jevnt fordelt mellom alle. Sel og bunnfauna har i tillegg **høy sårbarhet for klimaendringer**.



Figur 30. Sankey diagram (hyperlink) for NH8 Dyphavsområdene i Norskehavet. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.3 - Resultater for Nordsjøen og Skagerrak

Nordsjøen og Skagerrak som helhet er vurdert av ICES arbeidsgruppen Working Group on Integrated assessments of the NOrth SEa (WGINOSE). Miljøverdiene som er definert for hver av de foreslåtte SVO-ene, overlapper ikke med økosystemkomponentene som er definert i WGINORs arbeid, og området som er evaluert er hele Nordsjøen, ikke bare området innenfor de norske havforvaltningsplanene (WGINOSE, 2022, in Prep). For dette området som helhet er det fiskeri, transport, kloakk og avløp, landbruk, olje og gass og landbasert industri som er de sektorene som bidrar mest til risiko for samlet påvirkning fra menneskelig aktivitet. Disse sektorene bidrar til et utvalg påvirkninger, men særlig uthenting av biomasse, forsøpling og forurensning, i tillegg til fysisk påvirkning og nedslamming. WGINOSE har vurdert risiko for samlet påvirkning på bentiske habitat og biota, blekksprut, fisk, sjøpattedyr, pelagiske habitat og biota og sjøfugl. Alle økosystemkomponentene har en risiko for påvirkning, men bentiske habitat og tilhørende fauna, pelagiske habitat og tilhørende fauna, fisk og blekksprut har størst risiko for menneskelig påvirkning. I likhet med Norskehavet som helhet, vil også fiskeriene i Nordsjøen påvirke alle økosystemkomponentene på en eller annen måte.

6.3.1 - Boknafjorden og Jærstrendene (NS1)

Sammendrag: NS1 Boknafjorden og Jærstrendene har nest høyest risiko blant de foreslåtte SVO-ene i Nordsjøen, og tredje høyest samlet sett blant alle norske havområder (Figur 15). Mange sektorer er aktive i området, men **olje og gass**, **transport**, **turisme og rekreasjon** og **kyst-infrastruktur** er de fire dominerende sektorene. De bidrar blant annet inn mot **forurensning olje**, **undervannsstøy**, **forurensning** og **forstyrrelser** (kun større bidrag fra forsvaret, landbasert rekreasjon og kyst-infrastruktur). Jevnt over er flere av miljøverdiene utsatt for risiko for samlet påvirkning, men dette gjelder spesielt de som har høy sårbarhet for en eller flere av påvirkningene, som for eksempel **sjøfugl** og **sel**. I dette foreslåtte SVO-et har blant annet tang, tare og ålegras, bunnfauna, bunnfisk og sjøfugl (avhengig av art) høy sårbarhet for **klimaendringer**.

NS1 Boknafjorden og Jærstrendene har stor variasjon i geologi og økologi, fra åpent hav til grunne tareskoger. Kyststrømmen har en betydelig påvirkning, mens topografi, fjorder, øyer og nærhet til Norskerenna gir opphav til lokale strømmønstre og retensjonsområder. Området har høyt mangfold og høy biomasse av dyreplankton, sammenlignet med sentrale Nordsjøen. Det er gytefelt for en rekke fisk, blant annet flatfisk, i området, og det regnes som et viktig sjøfuglområde. Havert har sitt eneste kjente yngleområde sør for Stadt her, og steinkobbe har yngle- og hårfellingsområde her. Store rekeforekomster finnes på Karmøyfeltet, sammen med store ansamlinger av svamp og bambuskorall (Eriksen mfl., 2021).

Foreslått SVO NS1 Boknafjorden og Jærstrendene har, sammenlignet med andre foreslåtte SVO-er, høy menneskelig aktivitet. Risiko for menneskelig påvirkning i dette SVO-et er hovedsakelig knyttet til olje og gass, transport, turisme og rekreasjon og kyst-infrastruktur. Det går flere rørledninger fra **olje og gass** anlegg på land og gjennom det foreslåtte SVO-et. Det er ingen letebrønner eller andre undersøkelser innenfor området, men det er preget av omfattende skipstrafikk gjennom hele året, med lite sesongvariasjon. Skipstrafikken innenfor SVO-et er noe variabel, forsvaret har skytefelt i den sørlige delen av SVO-et, og trafikken innenfor disse er naturlig nok fraværende. Overlapp med miljøverdiene er likevel stort. Skipstrafikken fra sektoren bidrar blant annet inn mot påvirkningene forurensning, forurensning olje og undervannsstøy. Det er en del usikkerhet knyttet til spredning av disse påvirkningene, men det er antatt at de følger skipstrafikken, men i mindre omfang enn selve skipsledene.

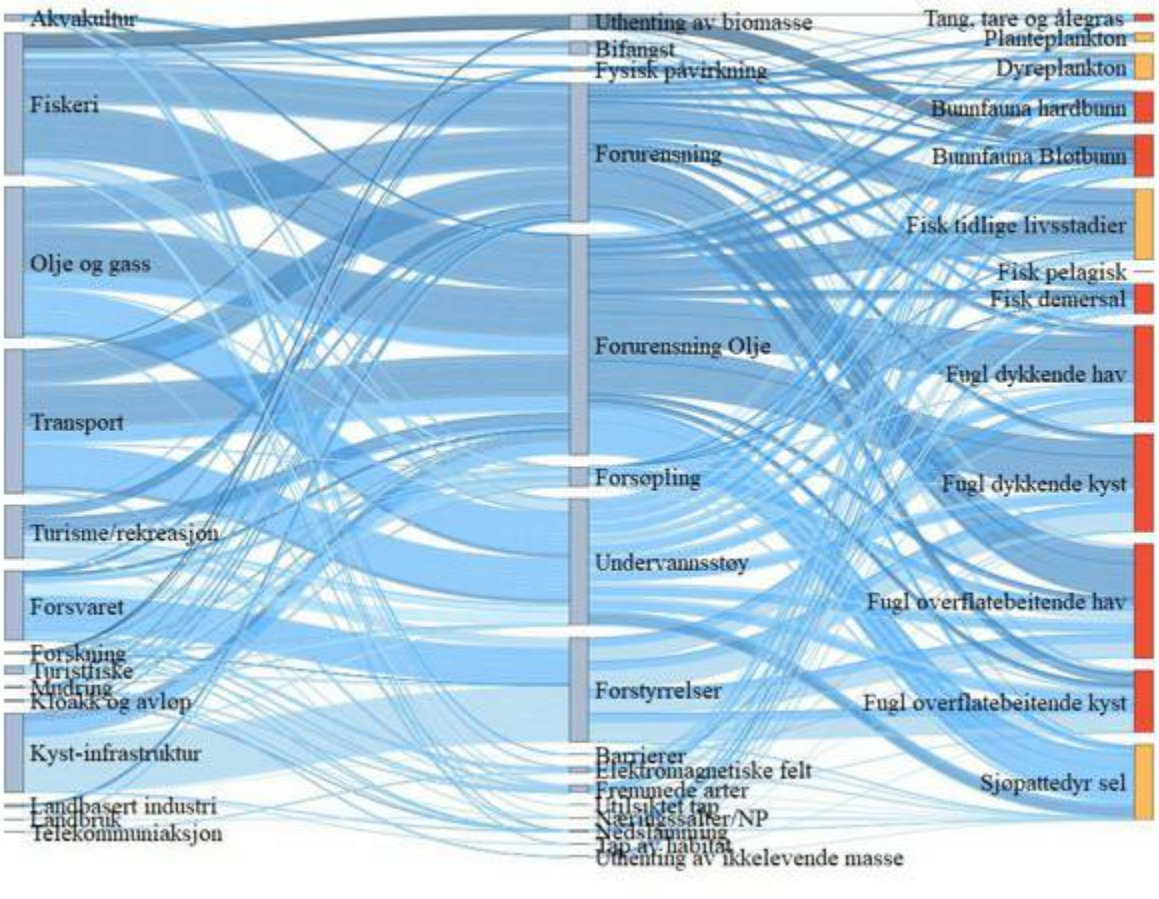
Tilsvarende som for olje og gass sektoren, har **transport**sektoren omfattende aktivitet i området. Trafikken har ingen tydelig sesongvariasjon, og er til stede gjennom hele året. På grunn av forsvarets skytefelt, er det noe mindre trafikk i deler av SVO-et, men overlappet med miljøverdiene er fremdeles stort. Transport bidrar til påvirkningene forurensning, forurensning olje og undervannsstøy, men også for eksempel mot fysisk påvirkning ved oppankring. Det er en del usikkerhet knyttet til spredning av forurensning, forurensning olje og undervannsstøy, men i og med at trafikken er omfattende kan vi regne med at det er overlapp mellom miljøverdiene og disse påvirkningene. Fysisk påvirkning i forbindelse med oppankring er kystnært på grunn av dybdebegrensninger ved bruk av anker, og det er usikkert hvor stort omfanget av dette er.

NS1 Boknafjorden og Jærstrendene er en kystnær foreslått SVO som grenser til tettbefolkede områder (bl.a. byene Haugesund og Stavanger) og har flere miljøverdier med kystnær utbredelse. Dette gjør at **kyst-infrastruktur** utgjør en større del av vurderingen for samlet påvirkning sammenlignet med andre SVO-er . Kyst-infrastruktur er knyttet til en rekke påvirkningsfaktorer hvor enkelte miljøverdier har høy sårbarhet, bl.a. forurensning olje (sel), tapt habitat (bunnfauna) og forstyrrelser (sjøfugl). Påvirkningene fra kyst-infrastruktur i NS1 Boknafjorden og Jærstrendene er i hovedsak vurdert som stedvis, og fra sjelden til vedvarende frekvens. Det er imidlertid stor grad av usikkerhet knyttet til vurderingene av romlig utbredelse og frekvens for påvirkningene fra denne sektoren.

Det er utbredt cruise-trafikk i NS1 Boknafjorden og Jærstrendene, så påvirkninger knyttet til denne aktiviteten dominerer også her for sektoren **turisme og rekreasjon.** Cruise-trafikken har varierende utbredelse gjennom året (2019) og er mest utbredt mellom mai - september. Påvirkninger knyttet til cruise-trafikk er vurdert å ha stedvis (f.eks. fysisk påvirkning fra oppankring) til lokal (f.eks. forurensning) overlapp med miljøverdiene i dette SVO-et, med frekvens som varierer fra noe til ofte. I tillegg er **forstyrrelser** fra landbasert turisme og rekreasjon vurdert å ha stedvis til lokal overlapp med sjøfugl, hvor overlappen er høyest for sjøfuglene med kystnær tilknytning.

Samlet bidrar disse sektorene til en rekke påvirkningsfaktorer (Figur 31), men de viktigste påvirkningsfaktorene i forhold til risiko for samlet påvirkning er **forurensning olje**, **forurensning**, **undervannsstøy** og **forstyrrelser**.

Alle miljøverdiene har en risiko for påvirkning, men miljøverdiene med høyest risiko for samlet påvirkning er sjøfugl og sel. Sjøfugl har i tillegg **høy sårbarhet for klimaendringer** i dette foreslåtte SVO-et.



Figur 31. Sankey diagram (hyperlink) for NS1 Boknafjorden og Jærstrendene. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.3.2 - Tobisfelt (NS2)

Sammendrag: NS2 Tobisfelt er det foreslåtte SVO-et med høyest risiko for samlet påvirkning på tvers av alle norske havområder (Figur 15). Det er mange sektorer som bidrar til den samlede påvirkningen, de fire dominerende er **transport**, **fiskeri**, **olje og gass** og **turisme og rekreasjon**. Disse bidrar blant annet inn mot **forurensning**, **forurensning olje**, **undervannsstøy** og **bifangst** (kun fiskeri). **Tidlige livsstadier** av fisk, **bunnfisk** (tobis), **sjøfugl** (pelagisk dykkende og overflatebeitende) og **tannhval** har størst risiko for samlet påvirkning. I dette området har bunnfauna, bunnfisk og sjøfugl (avhengig av art) høy sårbarhet (middels til høy konfidens) for **klimaendringer**.

NS2 Tobisfelt har et bunnhabitat bestående av grov sand og fin grus på ikke altfor store dyp, dette gjør det mulig for tobis å grave seg ned. Området er gyte- og leveområde for tobis, som er en nøkkelart i økosystemet i Nordsjøen. Havsil er et av de viktigste byttedyrene for alkefugler og måker, og området er dermed svært viktig for sjøfugl, også som overvintringsområde. Havert og vågehval bruker også området som beiteområde, og det er karakterisert av høye konsentrasjoner av dyreplankton (særlig i vår- og sommerperioden) (Eriksen mfl., 2021).

Foreslått SVO NS2 Tobisfelt er et område med mye menneskelig aktivitet, flere miljøverdier med høy sårbarhet for påvirkninger knyttet til menneskelig aktivitet, og dermed høy risiko for samlet påvirkning sammenlignet med andre foreslåtte SVO-er (Figur 15). Risiko for samlet påvirkning i dette SVO-et er hovedsakelig knyttet til transport, fiskeri, olje og gass og turisme og rekreasjon. Det er utbredt trafikk fra fiskebåter i området, og et vidt utbredt **fiskeri** med bunntrål

foregår gjennom hele året med hovedfangst på rødspette, sandflyndre, sei og breiflabb i opptil 10 måneder. Dessuten tas bl.a. tobis og annen sil samt steinbit i april - juni. Garnfiske forgår på enkelte plasser fra april til januar hovedsakelig på rødspette og torsk. Snurrevad foregår også kun på enkelte plasser fra januar til august, med litt fiskeri i oktober. Hovedfangsten, i opptil syv måneder, er hyse, sei, torsk og rødspette. Et begrenset fiskeri med not og flytetrål tar tobis og annen sil og brisling og sild i april - juni. Notfiske, flytetrål (vår) og garn (opp til 10 måneder) kan ta dykkende sjøfugl og sel som bifangst. Bunntråling opp til 11 måneder kan ta hai, fisk og bunndyr som bifangst.

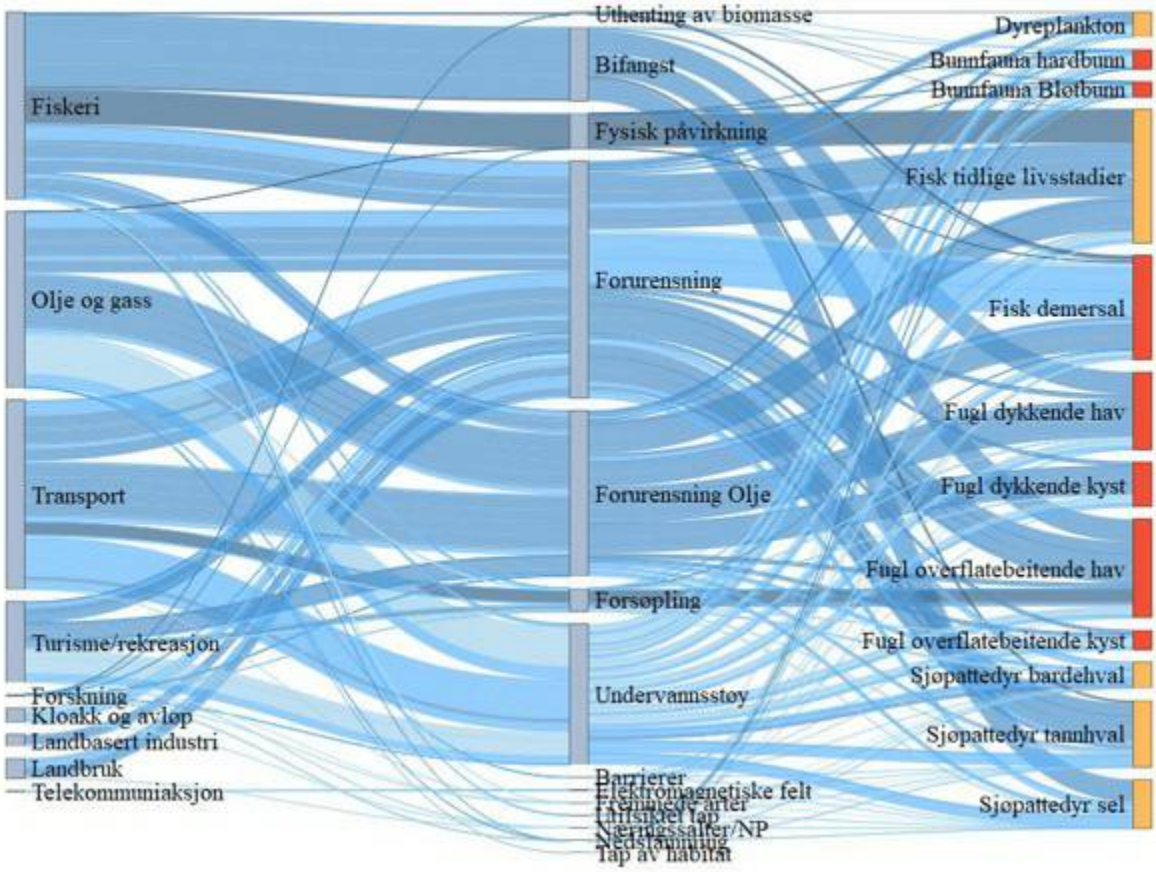
Det er boret flere brønner i området innenfor den gitte perioden, særlig i de nordligste delene av det foreslåtte SVO-et. Få seismiske undersøkelser har blitt foretatt i de sørlige delene, mens for den nordlige delen er det så godt som full overlapp mellom undersøkelsene og det foreslåtte SVO-et. I løpet av perioden 2017-2019 er det kun utført to elektromagnetiske undersøkelser som overlapper med det foreslåtte SVO-et. Det kan være stort avvik mellom registrert undersøkt område i kartdatabasene og faktisk undersøkt område for elektromagnetiske undersøkelser, så for disse er det knyttet stor usikkerhet til faktisk overlapp, da undersøkt område kan være betydelig mindre enn innmeldt. Det er to rørledninger som passerer gjennom området. På grunn av beliggenheten til områdene inkludert i det foreslåtte SVO-et, vil **olje og gass** sektoren bidra betydelig gjennom skipstrafikk, heller enn annen aktivitet i den gitte tidsperioden (2017-2019). Det er lite sesongvariasjon i trafikken, som er til stede gjennom hele året. Deler av området (særlig sentrale deler av det sørligste området, og hele det nordlige området) er mer trafikkert enn resten av området, men overlapp mellom trafikken og miljøverdiene er ganske stort. Gjennom skipstrafikken bidrar sektoren særlig til forurensning, forurensning olje og undervannsstøy, men denne og annen aktivitet bidrar også til forsøpling, fysisk påvirkning og barrierer, for å nevne noen.

Skipstrafikken i områdene som utgjør det foreslåtte SVO-et er omfattende, spesielt i de sørligste delene. Noe mindre trafikk er registrert i den nordlige delen. Det er lite sesongvariasjon i aktiviteten, og **transport** sektoren bidrar dermed betydelig inn mot samlet påvirkning, særlig gjennom påvirkningene forurensning, forurensning olje og undervannsstøy. Det er en del usikkerhet knyttet til hvor store områder disse påvirkningene spres over, men i og med at trafikken er stor i dette området, antar vi at overlappet mellom miljøverdiene og påvirkningene er relativt store (men noe mindre enn overlapp mellom selve skipsledene og miljøverdiene).

For **turisme og rekreasjon** er det utelukkende cruise-trafikk som er relevant for NS2 Tobisfelt. Trafikken er utbredt i hele SVO-et, men der er mindre trafikk fra november til mars sammenlignet med sommerhalvåret (2019). Trafikken her knyttes primært opp mot påvirkningene forurensning, forurensning olje og undervannsstøy, og undervannsstøy anslås å være mest utbredt av de tre.

Samlet bidrar disse sektorene til en rekke påvirkningsfaktorer (Figur 32), men de viktigste påvirkningsfaktorene i forhold til risiko for samlet påvirkning er **forurensning**, **forurensning olje**, **undervannsstøy** og **bifangst**.

Alle miljøverdiene er utsatt for en risiko for påvirkning, men miljøverdiene med høyest risiko for samlet påvirkning er tidlige livsstadier av fisk, bunnfisk, sjøfugl (pelagisk dykkende og overflatebeitende) og tannhval. Både sjøfugl og bunnfisk har i tillegg **høy sårbarhet for klimaendringer**.



Figur 32. Sankey diagram (hyperlink) for NS2 Tobisfelt. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.3.3 - Norskerenna (NS3)

Sammendrag: NS3 Norskerenna er det foreslåtte SVO-et i Nordsjøen med lavest risiko for samlet påvirkning (Figur 15). Det er mange sektorer som er aktive i området, men **fiskeri, transport**, **olje og gass** og **turisme og rekreasjon** er de fire dominerende. De bidrar blant annet til påvirkningene **undervannsstøy, forurensning, forurensning olje, uthenting av biomasse** (kun fiskeri) og **bifangst** (kun fiskeri), som er de påvirkningene som bidrar mest til risiko for samlet påvirkning for miljøverdiene. Særlig **bunnfauna** bløtbunn, **dyreplankton** og **pelagisk fisk** har forhøyet risiko for samlet påvirkning. I dette området har dyreplankton og bunnfauna (avhengig av art) høy sårbarhet (middels til høy konfidens) for **klimaendringer**.

NS3 Norskerenna er en viktig dyprenne som går gjennom Skagerrak, parallelt med norskekysten. På grunn av dybdeforhold, er Norskerenna mørkere, kaldere og saltere enn de ellers grunne områdene i Nordsjøen. Området har en stor andel av mesopelagiske dyreplanktonarter, og overvintrende populasjoner av raudåte. Dette er det eneste stedet i Nordsjøen der dypvannsfisk har naturlig biotop, og kan også vise seg å bli et klimarefugium for dypvannsreke ved ytterligere oppvarming av havet. Fisk, sjøfugl og sjøpattedyr i grunnere områder beiter på arter som opprinnelig kommer herfra. Den vestlige delen av området har høy tetthet av bambuskorall og sjøfjær (Eriksen mfl., 2021).

Foreslått SVO NS3 Norskerenna er et område med betydelig mindre overlapp mellom menneskelig aktivitet og miljøverdiene, da flere av miljøverdiene er knyttet til dype habitater. Dette resulterer i at risiko for samlet påvirkning er

mindre enn i de tre andre foreslåtte SVO-ene i Nordsjøen. Risiko for påvirkning av menneskelig aktivitet i dette SVO-et er hovedsakelig knyttet til transport, olje og gass, fiskeri og turisme og rekreasjon. Trafikk av fiskebåter er relativt utbredt, mens **fiskeri** med *bunntråling* foregår fra januar til juni, lokalt langs kantene av Norskerenna, hovedsakelig grunnere enn 350 m. Det er hovedsakelig dyphavsreke, sei, breiflabb og torsk som tas gjennom dette halvåret. Bruskfisken «skate» ble tatt i januar. *Snurrevad* ble brukt opp til fem måneder til å ta hovedsakelig sei. *Flytetrål* ble brukt fra mai - oktober på hovedsakelig øyepål. *Garn* ble brukt fra juli til desember på hovedsakelig sei og lysing, med fangst av haien «pigghå» i november. *Not* ble kun brukt i juni-juli etter sild og reke mens *teiner* ble brukt til taskekrabber i juli, og brosme og lange i oktober-desember. Bunntråling kan ta bambuskoraller, men også hai og fisk som bifangst året rundt.

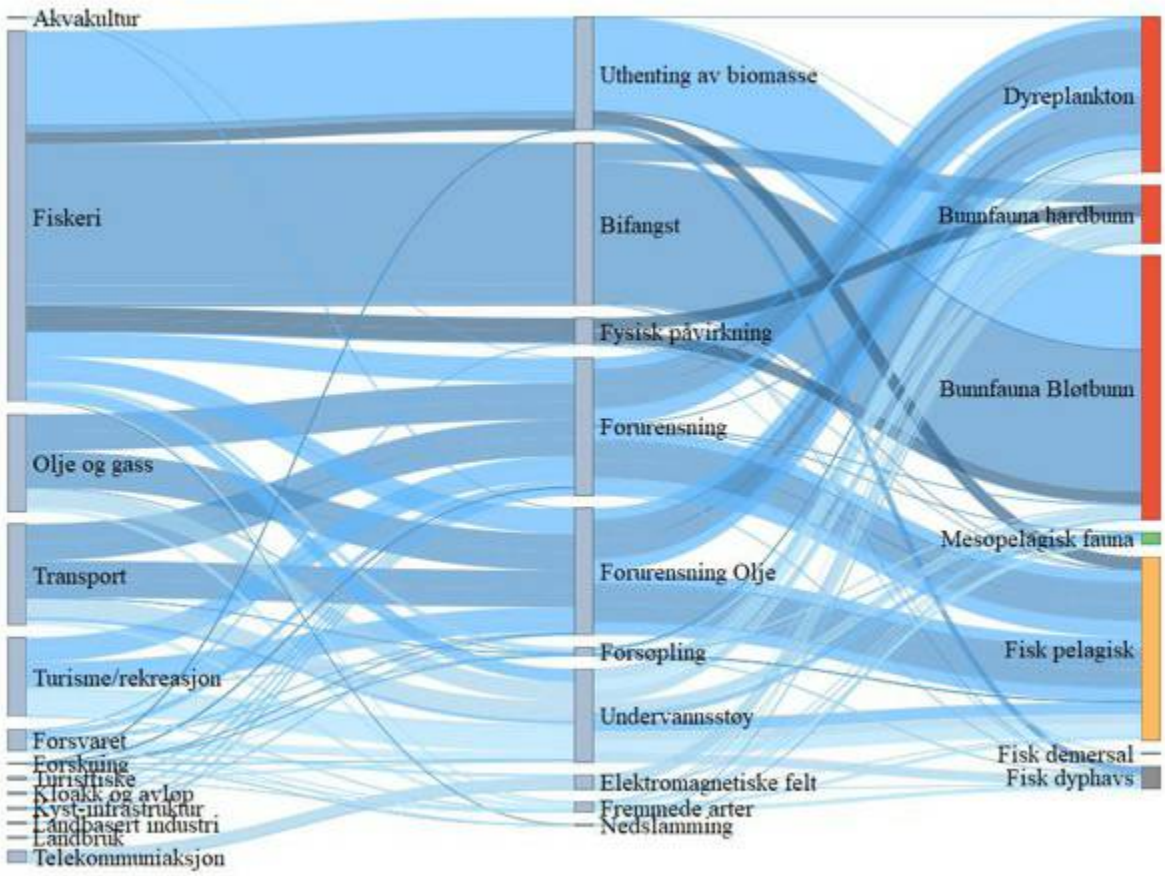
Det eksisterer ingen brønner eller installasjoner innenfor det foreslåtte SVO-et, og kun en rørledning går gjennom det (Europipe II). Det er heller ikke utført noen seismiske eller elektromagnetiske undersøkelser her. Hovedbidraget fra **olje og gass** sektoren blir dermed gjennom skipstrafikk. Det er ingen tydelig sesongvariasjon i trafikken knyttet til sektoren, og gjennom året blir overlappet mellom påvirkning og miljøverdiene stort, til tross for noe variasjon på hvor hoveddelen av trafikken går. Aktiviteten i den vestlige delen av området er betydelig større enn i øst. Skipstrafikken bidrar inn mot de dominerende påvirkningene forurensning olje, forurensning og undervannsstøy, men også inn mot forsøpling og fremmede arter. Til alle disse er det knyttet usikkerhet til omfang og spredning, men i og med at tilstedeværelsen er såpass høy, vil det være overlapp mellom miljøverdi og påvirkning.

Transportsektoren er svært aktiv i området, uten tydelige sesong eller områdevariasjon. Tydelige hovedleder ligger både langs den indre delen av det foreslåtte SVO-et, men følger også midt gjennom, før det dreier av mot Europa. Skipstrafikken bidrar til tre av de fire dominerende påvirkningene, forurensning olje, forurensning og undervannsstøy, men også inn mot fremmede arter og forsøpling. På grunn av dybden i området, vil ikke sektoren ankre opp, og vil dermed ikke bidra inn mot fysisk påvirkning. I tillegg er det antatt at miljøverdier på store dyp (>150 m), ikke vil påvirkes av forurensning og forurensning olje.

Turisme og rekreasjon omfatter her cruise-trafikk, som er svært utbredt i dette SVO-et. Det er tydelig sesongvariasjon i aktiviteten, med mest utbredt trafikk i sommerhalvåret og mindre trafikk mellom november – mars. Cruise-trafikk bidrar til forurensning olje, forurensning og undervannsstøy, i tillegg til forsøpling, fremmede arter og utslipp av næringssalter. Cruiseskip er ikke antatt å ankre opp i dette området, så fysisk påvirkning er vurdert som ikke relevant. Miljøverdier på store dyp (> 150 m) er ikke forventet å påvirkes av forurensning og forurensning olje i dette SVO-et, og antas å ha lavere overlapp med undervannsstøy fra cruiseskip sammenlignet med pelagiske miljøverdier og sjøfugl.

Samlet sett bidrar disse sektorene til et utvalg av påvirkningsfaktorer (Figur 33), hvor de viktigste i forhold til risiko for samlet påvirkning er **undervannsstøy**, **bifangst, forurensning, forurensning olje** og **uthenting av biomasse**.

Alle miljøverdiene er utsatt for en risiko for påvirkning, men miljøverdiene med høyest risiko for samlet påvirkning er dyreplankton, pelagisk fisk og bunnfauna. Både dyreplankton og bunnfauna har i tillegg **høy sårbarhet for klimaendringer**.



Figur 33. Sankey diagram (hyperlink) for NS3 Norskerenna. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

6.3.4 - Ytre Oslofjord (NS4)

Sammendrag: På lik linje med NS1 Jærstrendene og Boknafjorden, har også NS4 Ytre Oslofjord høy risiko for samlet påvirkning (Figur 15). Mange sektorer er aktive i området, og bidrar på lik linje til den samlete påvirkningen. Dette gjelder blant annet **Kyst-infrastruktur**, **Turistfiske**, **Transport**, **Olje og gass**, **Fiskeri** og **Turisme og rekreasjon**. De påvirkningene som gir høyest risiko for påvirkning er **forurensning**, **forurensning olje**, **undervannsstøy** og **forstyrrelser**, mens miljøverdiene som har størst risiko for påvirkning er **sjøfugl** og **bunnfauna** (bløtbunn). Disse miljøverdiene har høy sårbarhet (middels til høy konfidens) for **klimaendringer**.

NS4 Ytre Oslofjord har helt spesielle fysiske, kjemiske og klimatiske forhold, da den i høy grad er påvirket av kyststrømmen. Området er et viktig hekke-, trekk og overvintringsområde for en rekke sjøfugler, og er viktig for steinkobbe hele året. Området har unike korallrev, og som representerer et av de største kystnære korallrevene i verden, i tillegg til store sammenhengende bløtbunnsområder hvor reker og sjøkreps trives. Området har høy primærproduksjon sammenlignet med indre Skagerrak og andre fjordsystemer (Eriksen mfl., 2021).

Foreslått SVO NS4 Ytre Oslofjord er et område med mange aktører og mye aktivitet, og risikoen for samlet påvirkning er dermed større her enn i mange av de andre foreslåtte SVO-ene (Figur15). Risikoen for menneskelig påvirkning er spredd utover mange sektorer, i stor kontrast til flere andre SVO-er hvor noen få sektorer er mer dominerende. Blant sektorene som bidrar særlig til samlet påvirkning finner vi blant annet kyst-infrastruktur, olje og gass, transport, turisme

og rekreasjon, turistfiske og fiskeri. Trafikk av fiskebåter er utbredt, mens **fiskeri** foregår med bunntråling lokalt i dette SVO-et med fangster hver måned av dyphavsreke og de fleste måneder av sjøkreps, breiflabb, torsk og smørflyndre. Bruskfiskene «pigghå» og «skater» ble tatt februar-mars. Notredskaper blir kun brukt på enkelte kystnære steder i november og desember etter brisling og sild. Det kan være et begrenset notfiskeri som potensielt kan overlappe med gytefeltene til kysttorsk i mars-april. Bunntråling kan overlappe med koraller. Ingen pelagiske fiskeri kan ta sel eller fugl.

NS4 Ytre Oslofjord er ikke åpnet for petroleumsaktivitet og **olje og gass** sektoren er derfor i all hovedsak knyttet til skipstrafikk i området. Denne er utbredt i den indre delen av området, men vil på årsbasis dekke hele området, med høyest aktivitet innerst mot kysten. Sektoren bidrar til tre av de fire største påvirkningene; forurensning, forurensning olje og undervannsstøy.

Det er utbredt **transport** i hele området, og sektoren er aktiv gjennom alle måneder, uten et tydelig sesongmønster. Aktiviteten overlapper med hele det foreslåtte SVO-et, og vil dermed også overlappe med miljøverdiene i området. Transport bidrar spesielt til forurensning, forurensning olje og undervannsstøy, men også til for eksempel forsøpling og fysisk påvirkning.

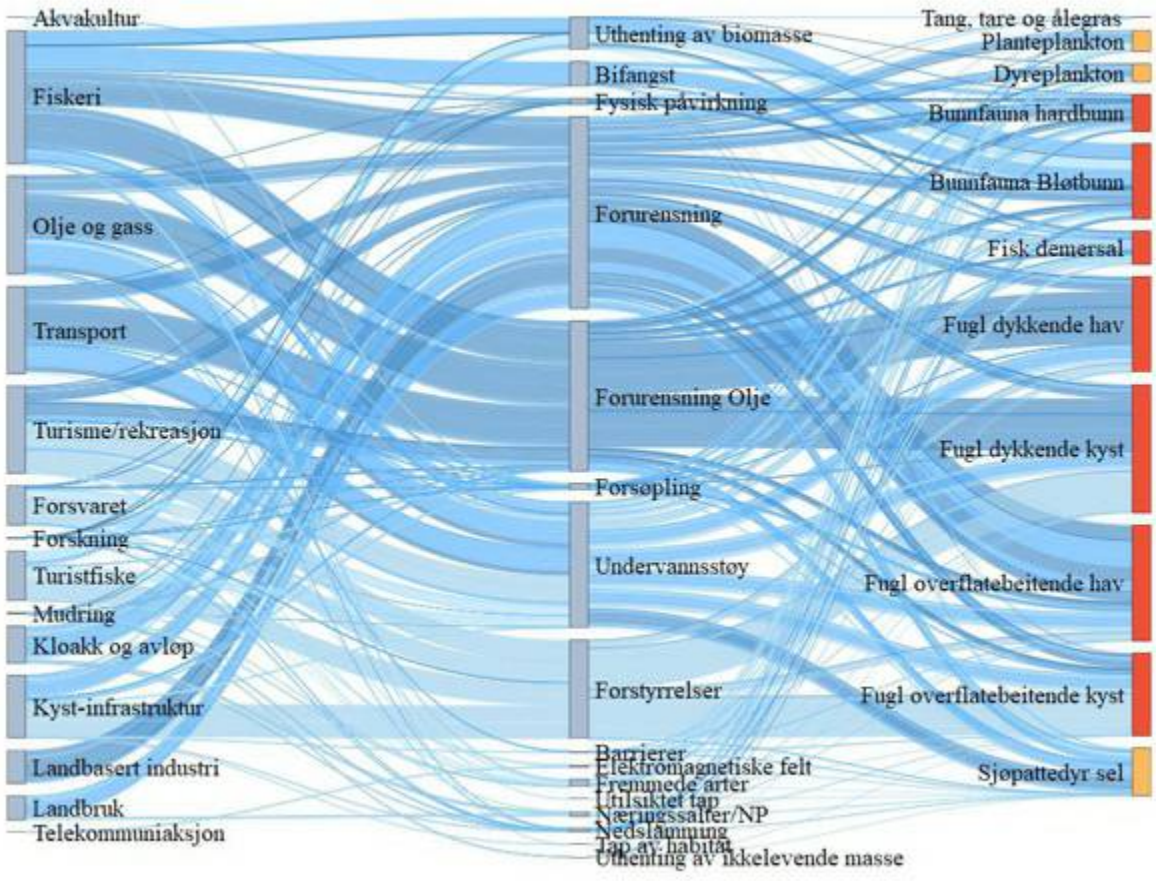
Det er utbredt cruisetrafikk i dette SVO-et, i tillegg til høy befolkningstetthet og en stor andel fritidsboliger langs kystlinjen slik at aktiviteter knyttet til kystnær rekreasjon også antas å være høy her. Dette gir utslag for sektoren **turisme og rekreasjon.** Dominerende påvirkninger fra denne sektoren er forurensning, forurensning olje og undervannsstøy, som følger cruise-trafikken og vurderes å ha lokal overlapp med de fleste miljøverdiene med frekvens fra noe til ofte. I tillegg får forstyrrelser fra kystnær rekreasjon lokal overlapp med kysttilknyttet sjøfugl som har høy sårbarhet for denne påvirkningen.

Høy befolkningstetthet og stor andel fritidsboliger langs kysten gir også utslag for sektoren **turistfiske** i NS4 Oslofjorden. Denne sektoren omfatter høsting av naturressurser fra privatpersoner og turister (se beskrivelse i Kap. 4.5), og knyttes opp mot en rekke påvirkninger som forstyrrelser, forsøpling, undervannsstøy og uthenting av biomasse. Kunnskapsgrunnlaget for eksponering for påvirkninger fra denne sektoren er imidlertid lavt.

NS4 Oslofjorden har høy grad av bebyggelse i strandsonen, som gir utslag for sektoren **kyst-infrastruktur**. Kyst-infrastruktur knyttes opp mot påvirkninger fra bl.a. barrierer, forsøpling, forurensning og nedslamming, med stedvis til lokal overlapp med miljøverdiene. Kunnskapsgrunnlaget for påvirkninger fra kystinfrastruktur vurderes som lavt.

Samlet sett bidrar disse sektorene til en rekke påvirkningsfaktorer (Figur 34), men de påvirkningsfaktorene som gir høyest risiko for påvirkning er **forurensning**, **undervannsstøy**, **forurensning olje** og **forstyrrelser**.

Sentrale miljøverdier er plante- og dyreplankton, tang, tare og ålegras, bunnfauna, bunnfisk, sjøfugl og sel. Flere av disse har høy sårbarhet for en rekke av påvirkningsfaktorene (Hansen mfl., 2022). Alle miljøverdiene er utsatt for en risiko for påvirkning, men miljøverdiene med høyest risiko for påvirkning er sjøfugl og bunnfauna, på grunn av en kombinasjon av høy eksponering, men også høye sårbarheter for en del av påvirkningene. Alle disse gruppene, i tillegg til tang og tare, har høy sårbarhet (middels til høy konfidens) for **klimaendringer**.

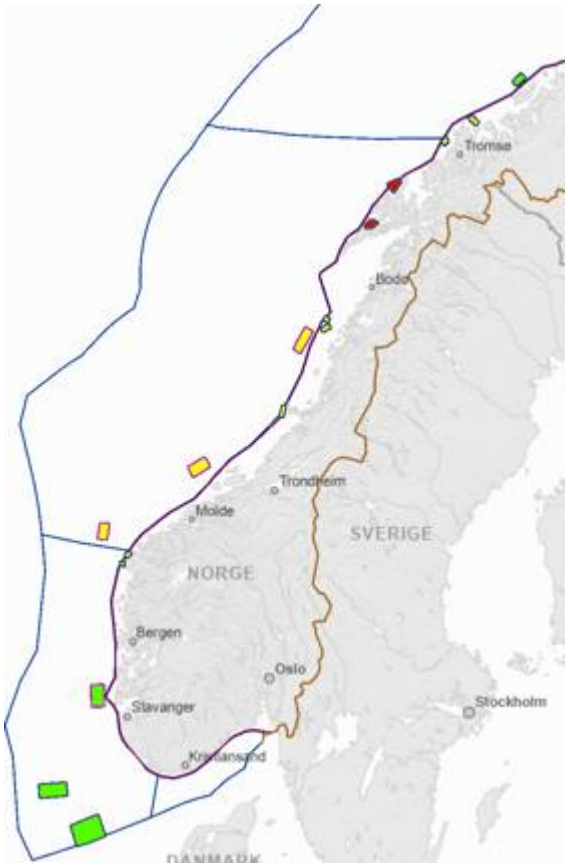


Figur 34. Sankey diagram (hyperlink) for NS4 Ytre Oslofjord. Figuren viser hvilke sektorer (til venstre) som er koblet til en rekke påvirkninger (midten) og hvordan disse igjen er koblet til risiko for påvirkning på miljøverdiene (til høyre). Fargen på strekene angir middels konfidens (mørk er høy konfidens, lys er lav konfidens), mens tykkelsen på strekene viser bidrag til risiko for påvirkning. Sårbarhet for klimaendringer er angitt av fargene på miljøverdiene; der rødt er høy sårbarhet, oransje er middels, gult er lavt, hvit er ingen sårbarhet og grønt er positiv respons for klimaendringer.

7 - Nye sektorer og kystnære sektorer i et samlet påvirkningsperspektiv

7.1 – Havvind

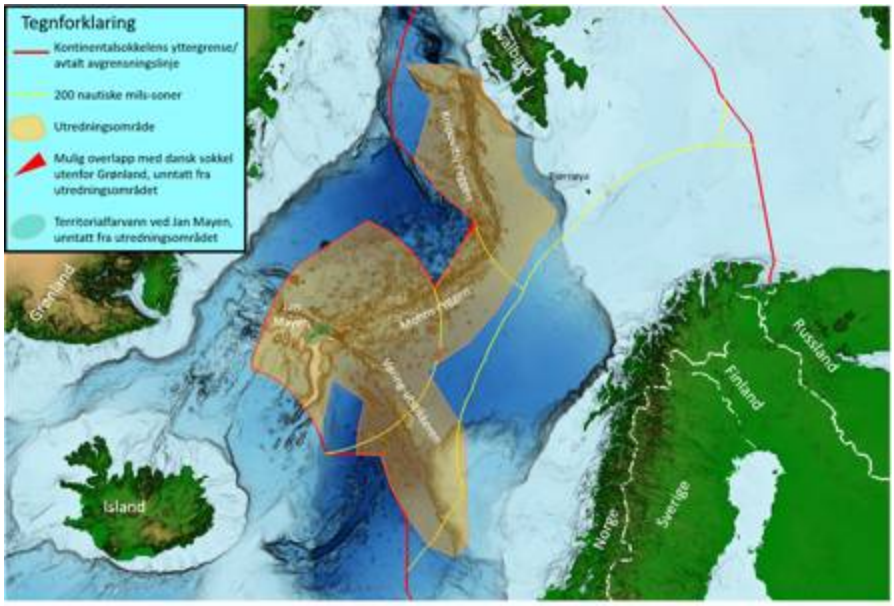
Norges vassdrags- og energidirektorat har utredet 15 mulige områder for havvind i forvaltningsplanområdene (Figur 35). Havvind vil bidra til økt menneskelig påvirkning og risiko for samlet påvirkning, gjennom påvirkningsfaktorene elektromagnetiske felt, barrierer, tap av habitat (ved bunnmonterte anlegg), undervannsstøy (både ved bygging og ved drift), utilsiktet tap, endringer i lys og eventuelle endringer i strømforhold. Bunnfauna kan få nye overflater å etablere seg på, og turbinpilarene kan gi le for kraftige havstrømmer. Det er ikke entydige resultater om påvirkning fra vindkraftanlegg i drift på sel og nise, men igjen er mulighetene åpne for at installasjonene kan fungere som kunstige rev. For sjøfugl vil havvindanlegg kunne medføre økt dødelighet ved kollisjon (utilsiktet tap), unnvikelser, habitattap og barriereeffekter. Støy fra havvindanlegg kan potensielt påvirke både dyreplankton, fisk, sjøfugl og sjøpattedyr.



Figur 35. Områder indikert for havvindanlegg i norske havområder. De foreslåtte områdene er delt inn i tre kategorier; A (grønn), B (gul) og C (rød), som indikerer prioriteringsrekkefølge (fra A til C).

7.2 - Dyphavsgruvedrift

Den norske regjeringen har satt i gang en åpningsprosess for mineralutvinning på norsk sokkel, hvor utredningsområdet er markert i brunt på figur 36. Mineralutvinning på sokkelen vil føre til økt menneskelig påvirkning i områder som til nå har hatt lite menneskelig aktivitet. Blant påvirkningsfaktorene fra mineralutvinning finner vi undervannsstøy, nedslamming, uthenting av ikke-levende ressurser, tap av habitat, forurensning, forurensing olje, barrierer og forsøpling (blant annet i form av mikroplast). Særlig bunnfauna er utsatt for disse påvirkningene, men også mange andre økosystemkomponenter, slik som dyreplankton, mesopelagisk fauna, tidlige livsstadier av fisk, sjøfugl, sjøpattedyr og fisk vil ha en sårbarhet og dermed en mulig risiko for samlet påvirkning for en eller flere av påvirkningsfaktorene. van der Meeren mfl. (2021) fremhever at det er store kunnskapshull om økosystemene i disse områdene.



Figur 36. Figur hentet fra Kutti mfl. (2021).

7.3 - Havbruk til havs

Havbruk til havs er oppdrettsanlegg som er lokalisert ute i havet. Dette er tenkt å begrense miljøutfordringer ved videre vekst i lakseproduksjon, men kan være krevende for fisken. Laksen tåler høy vannstrøm, men vi vet lite om hvordan den takler bølger når den er i bur på havet. Områdene som er identifisert som passende overlapper med flere andre sektorer, og er plassert i områder som har relativt høy menneskelig aktivitet allerede. Påvirkningsfaktorer som er koblet til havbruk til havs er tilførsel av organisk materiale, forbruk av oksygen, barrierer, forurensning, forurensning olje, barrierer, undervannsstøy, fremmede arter, endringer i strømfelt, i tillegg til smittespredning. Planktonsamfunn, fisk, sjøfugl, bunnfauna og sjøpattedyr er blant økosystemkomponentene som kan bli påvirket av havbruk til havs.

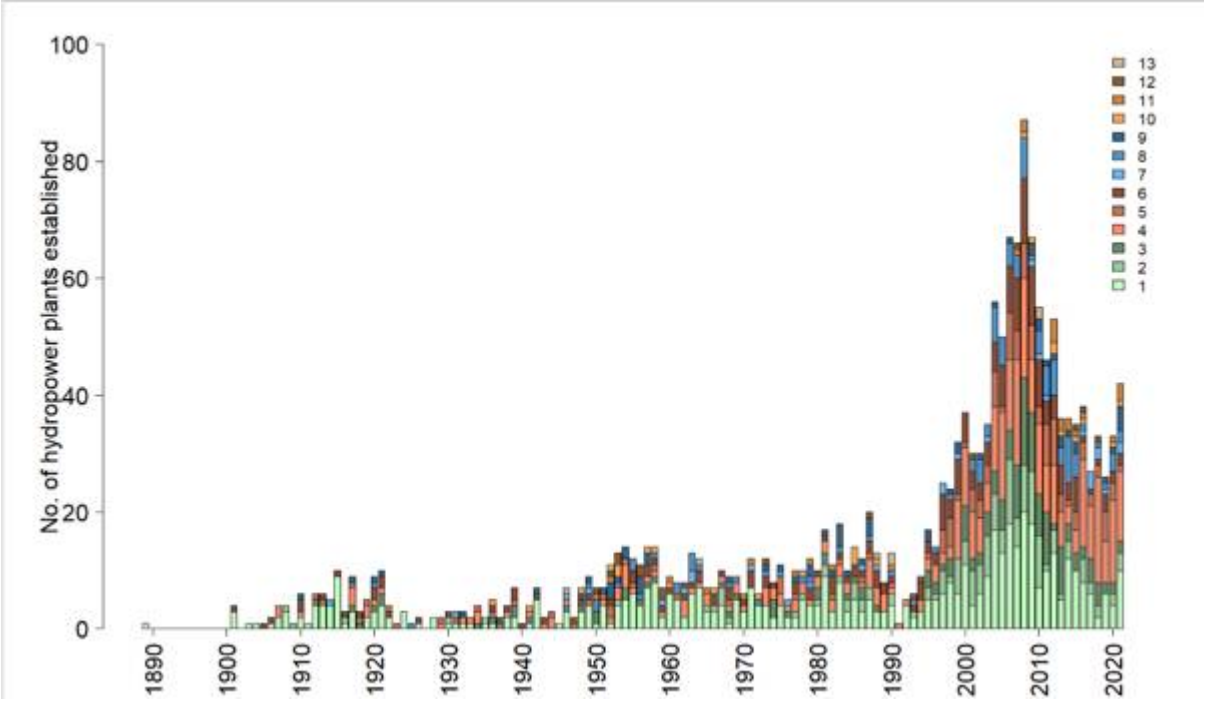


Figur 37. Identifiserte områder som kan egne seg for havbruk til havs (per 2022), utdrag fra Fiskeridirektoratets kartverktøy.

7.4 - Vannkraft

Med rundt 40% av landarealet > 600 moh, og mye nedbør, har Norge spesielt gode forutsetninger for vannkraft. Vannkraft har også vært sentral for industriell og økonomisk vekst siden oppstarten rundt 1885. Antall vannkraftverk har økt jevnt og trutt siden etablering, men med en kraftig økning i antall på 1990- og 2000-tallet (Figur 38). Bekymring rundt påvirkning på miljø, ressurser og kulturelle verdier toppet seg med Altasaken (1968-1982), hvor samiske interesser og miljøverninteresser gikk mot en storskala vannkraftutbygging (https://snl.no/vannkraft) i Indre Finnmark.

I dag er det rundt 1750 vannkraftverk (Kilde: NVE), som kan påvirke vannføring i rundt 70% av nedbørsfeltene i Norge. Konsekvensutredninger i forbindelse med vannkraftverk fokuserer kun på påvirkninger på ferskvannsorganismer, samt anadrom fisk som laks og sjøørret. Dette til tross for at regulering av ferskvannstilførsel i kyst- og fjordområder også påvirker det marine miljøet, særlig i mindre eksponerte områder. Den naturlige sesongmessige variasjonen av ferskvannstilførsel, med topper om høsten med mye regn og våren under snøsmelting, endres med regulering av vassdragene. Toppene forsvinner og ferskvannstilførselen blir jevnere over året, noe som også gir økt tilsig av kaldt vann om sommeren og varmere vann om vinteren. Ferskvannet endrer også strømmene i fjordene; stratifisering av vannsøylen øker og reduserer vertikal miksing av vannmassene, mens vi kan få en økt transport av øvre brakkvannslag fra fjord mot hav og kompenserende økt transport av marine vannmasser inn i fjord. Disse endringene påvirker habitatkvalitet, styrke og timing av våroppblomstring, drift og retensjon av plante- og dyreplankton og tidlige livshistoriestadier av fisk. Disse endringene utgjør en risiko fjordpopulasjoner, som for eksempel kysttorsk, som ofte er tilpasset stedegne forhold. Denne risikoen kommer i tillegg til påvirkninger fra en rekke andre sektorer som operer langs hele kysten. Men fordi påvirkningen fra vannkraft er kystnær og begrenset til beskytta områder som fjorder utgjør den lite risiko for miljøverdiene i de foreslåtte SVO-ene.



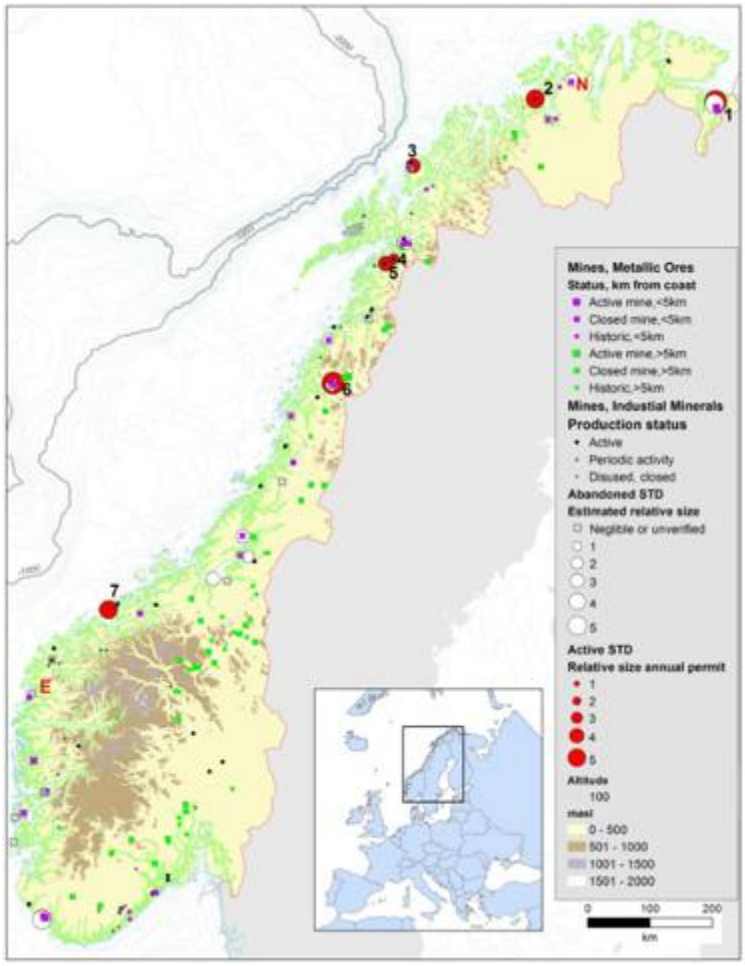
Figur 38. Antall vannkraftverk etablert pr år i Norge. Fargene på søylene indikerer hvilket produksjonsområde brukt i akvakultur-forvaltning som regulerte nedbørsfelt munner ut i; fra område 1 i sør (Oslofjorden og sørlandskysten) til område 13 i nord (Finnmarkskysten).

7.5 - Dumping av gruveavfall fra landbasert gruvedrift og mineralutvinning til havs

Dumping av gruveavfall i marine miljø startet allerede i 1917, men ble vanligere fra 1960-tallet og har foregått i mange fjorder fra Rogaland i sør til Troms og Finnmark i nord (Figur 39). I dag er det 6 aktive gruveområder med tillatelse til dumping i fjorder (Figur 39). Dumping av gruveavfall bidrar til forurensning og nedslamming av fjorder, øker mengde suspendert materiale i vannmassene, mens steinmasser på bunn også gir tap av bunnhabitat. Strømmer og tidevann kan spre avfallet kilometer fra utslippspunkt. Det er vist at dyreplankton, som hoppekreps, beiter på det suspenderte materialet, noe som medfører redusert vekst, redusert fettmengde, og redusert eggproduksjon. Dette kan gi indirekte konsekvenser for pelagiske predatorer som beiter på hoppekreps, som sild og makrell. Det er lite kunnskap om hvordan gruveavfall påvirker fisk i fjordene direkte, samt påvirkninger på gyteområder og tidlige livshistoriestadier. Nye studier har vist at partikler fra gruveavfall kleber seg til egg fra torsk og hyse, og reduserer eggenes oppdrift samt fiskelarvenes overlevelse. Blant bunndyr er det observert redusert diversitet blant epifauna (lever på bunn) med særlig reduksjon blant filtrerende organismer, men økende antall arter av hurtigvoksende infauna-arter som lever i bunnmassene. Det er liten kunnskap om påvirkning fra utslipp av metaller og kjemikalier i gruveavfallet. Metallene utgjør en vedvarende endring av miljøet; metaller fra gammelt avfall fra før 1978 spres fremdeles i indre deler av Repparfjorden.

Selv om dumping av gruveavfall utgjør en risiko for økosystem i de berørte fjorder, vil de ha liten betydning for miljøverdiene i de foreslåtte SVO-ene, som i liten grad omfatter fjordområder.

Kilde: Skern-Mauritzen mfl. In prep. Integrated assessment of human activities and associated pressures along the Norwegian coast.



Figur 39. Kart over tidligere og aktive gruver med langs norskekysten. De hvite sirklene viser historiske gruver, og de røde sirklene aktive gruver, med dumping av gruveavfall (STD = Submarine tile disposal) i det marine miljø, slik status var i 2015 og beskrevet av Ramirez-Llodra mfl. (2015). Siden har tillatelser blitt gitt for utslipp i Førdefjorden og reetablering av gruveaktivitet med utslipp i Repparfjorden.

8 - Kunnskapsbehov og videre utvikling

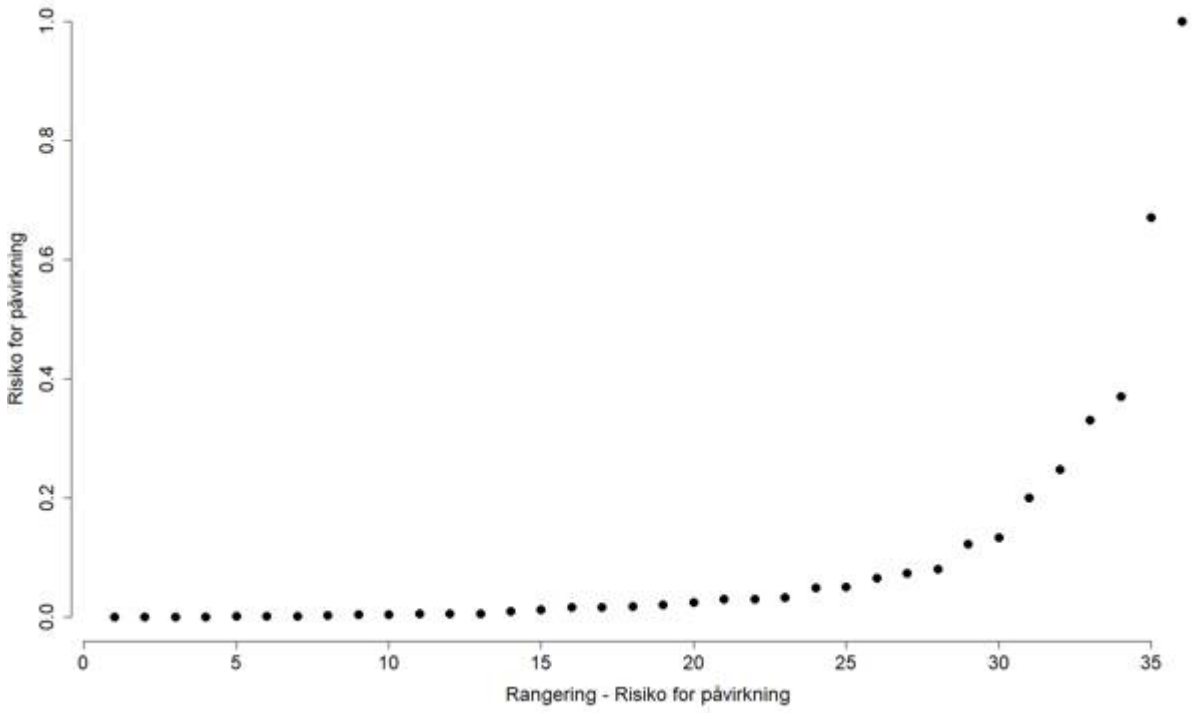
8.1 – Metodiske betraktninger

I dette arbeidet har ekspertgruppen vurdert risiko fra samlet påvirkning på ulike økosystemkomponenter i de marine økosystem i Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen. Dette er den første versjonen av scoringene, og rammeverket er konstruert slik at oppdateringer kan gjøres fortløpende ved behov. Uhellsutslipp blir ikke vurdert i dette rammeverket. Det er viktig å poengtere at hovedfokus har vært på miljøverdier som ligger til grunn for de foreslåtte SVO-ene. Utvalget av miljøverdier har stor betydning for hvordan bildet av samlet påvirkning fremtrer fordi miljøverdiene har en gitt sårbarhet for ulike sektoraktiviteter med tilhørende påvirkningsfaktorer. Denne sårbarheten er ofte forskjellig for andre økosystemkomponenter som opptrer i de samme områdene. For eksempel er tidlige livshistoriestadier hos fisk en sentral miljøverdi i flere av de foreslåtte SVO-ene, mens voksenfisk (f.eks. gruppene bunnfisk, pelagisk fisk, dyphavsfisk og bruskfisk) ikke alltid er identifisert som miljøverdier, selv om de oppholder seg i de samme områdene og er en sentral del av økosystemet. Dermed er det påvirkningsfaktorer som de tidlige livshistoriestadiene er sårbare for (f.eks. forurensning og forurensning olje) og sektorer som bidrar til disse (f.eks. transport og olje og gass) som bidrar mest til samlet påvirkning. Fiskeri og uthenting av biomasse derimot, som hovedsakelig påvirker voksenfisk, vil i færre tilfeller bidra til samlet påvirkning på miljøverdiene i de foreslåtte SVO-ene. Dette til tross at for uthenting av biomasse har en stor påvirkning på fiskebestandene i de foreslåtte SVO-ene og også påvirker energiflyt og dynamikk i de marine økosystemene, med indirekte påvirkning på miljøverdiene. I denne rapporten er vurderinger av risiko for påvirkning av klimaendringer inkludert i figurene, men ikke inkludert i regnskapet tilsvarende som de andre påvirkningsfaktorene. Dette slår gjerne ut for arter som har høy sårbarhet for klimaendringer (for eksempel isbiota i de nordlige områdene), hvor overlappet med andre påvirkningsfaktorer er lavt. Metoder for å kunne slå disse sammen, bør dermed på plass.

Det særlige fokuset på miljøverdier identifisert av Eriksen mfl. (2021) i dette arbeidet er en konsekvens av den begrensede tiden som var til rådighet og for å sikre konsistens mellom de tre SVO-relaterte rapportene. Mens utbredelsen av miljøverdiene i de foreslåtte SVO-ene er godt beskrevet av Eriksen mfl. (2021), var det ikke tid til å identifisere utbredelsen av andre økosystemkomponenter i de samme områdene. Dette bør gjøres i det videre arbeidet, for å få en mer helhetlig vurdering av risiko fra samlet påvirkning på økosystemkomponentene som er en del av økosystemene i de foreslåtte SVO-ene, og som indirekte også har en betydning for miljøverdiene her. I tillegg vil antall ulike miljøverdier vurdert i et foreslått SVO vil være viktig for total risiko for samlet påvirkning i denne SVO-en, siden total risiko er summen av risiko over alle vurderte miljøverdier.

Metoden brukt i dette arbeidet baserer seg på sektorenes arealbruk over tid (innenfor den gitte tidsperioden mellom 2017 og 2019), der det forventes et godt samsvar mellom arealbruk og intensitet av påvirkningsfaktorer fra aktiviteten. For mange aktiviteter er dette en rimelig antagelse, som for eksempel risiko forbundet med utbredelse av oljeinstallasjoner eller utbredelse av skipstrafikk. Fiskeri er imidlertid et eksempel på at denne forventningen ikke alltid er riktig, spesielt når den sees i sammenheng med andre sektorer. Uthenting av biomasse fra fiskebestander kan foregå i en meget begrenset del av fiskens utbredelsesområde, og over en begrenset tidsperiode. Dermed tilskrives en lav til middels score for romlig og temporær overlapp mellom fiskeri og fisk, og tilhørende begrenset risiko for påvirkning. Dette til tross for at uttak av biomasse likevel kan ha stor påvirkning på en fiskebestand. Dette, sammen med at 1) uthenting av biomasse utgjør en risiko for få miljøverdier, og 2) at sårbarheten for uthenting av biomasse for pelagisk fisk, bunnfisk og dyphavsfisk var satt til middels i Hansen mfl. (2022) for å reflektere at denne påvirkningsfaktoren stort sett er bærekraftig forvaltet, reduserer viktigheten av uthenting av biomasse i forhold til andre påvirkningsfaktorer som for eksempel støy og forurensning. Det bør derfor jobbes videre med hvordan slike aktiviteter, med høy grad av påvirkning til tross for begrenset utbredelse og frekvens av aktivitet, best kan representeres i disse vurderingene. Tilsvarende vil effekt av bunntråling også være noe begrenset, da det er få miljøverdier som påvirkes, til tross for at disse gjerne har høy sårbarhet og stort overlapp i tid og rom med påvirkningsfaktoren. I andre enden av spekteret ser vi at påvirkningsfaktorer som påvirker mange ulike miljøverdier, og som kommer fra sektoraktivitet som er utbredt i tid og rom som skipstrafikk tillegges stor vekt i analysen. Denne vektingen, og sensitivitet til antagelser, bør vurderes videre. I

denne sammenhengen bør det også sees nøyere på hvordan valgte scores påvirker resultatene. Vi har her benyttet scoringer etablert i tidligere ODEMM-vurderinger (tabell 1 og 2). Disse er vektet slik at kombinasjonene av scoringer for romlig overlapp, frekvens av påvirkning og sårbarhet som gitt i tabell 1 og 2 gir en ikke-lineær økning av risiko for påvirkning med økende overlapp og påvirkningsfrekvens (Figur 40). Dette medfører at når vi summerer risiko for påvirkning over flere sektorer og påvirkninger, bidrar kombinasjoner med høy overlapp, høy frekvens og høy sårbarhet proporsjonalt mer til summen enn om sammenhengen hadde vært lineær. Det bør gås nærmere inn i antagelsene som ligger til grunn for disse valgene av score, og hvor sensitive resultatene er til disse antagelsene, slik det er gjort i Piet mfl. (2017).



Figur 40. Mulige verdier for risiko for påvirkning, gitt de ulike kombinasjonene av overlapp, frekvens og sårbarhet (Tabell 1 og 2). Kombinasjonene (frekvens, overlapp og sårbarhet) er rangert fra liten til stor langs X-aksen, mens Y-aksen viser risikoverdien.

Videre antar metoden kun additive effekter mellom ulike sektor-påvirkningsfaktor-kombinasjoner, uten å ta hensyn til at disse kan ha forsterkende (synergistiske) eller dempende (antagonistiske) effekter på hverandre, enten direkte eller indirekte via næringsnettet. Likevel viser vurderingene hvilke påvirkningsfaktorer som ofte opptrer sammen i de ulike områdene, og som bør prioriteres i forhold til mer inngående kvantitative analyser av synergistiske og antagonistiske effekter ved hjelp av observasjoner og/eller modeller. Dette er videre diskutert nedenfor.

Vi har i stor grad fulgt inndeling av påvirkningsfaktorer slik de er definert i ODEMM (se vedlegg 1 for beskrivelse av påvirkningsfaktorer). Det har stort sett fungert bra, men vi ser at det kan være behov for enkelte justeringer. Forsøpling er en påvirkningsfaktor som gjerne bør deles i to ulike kategorier basert på partikkelstørrelse, siden sårbarheten for små og store partikler er ulik. Flere av sektorene kan kobles direkte til utslipp av mikroplast (for eksempel landbasert industri, fiskeri og olje og gass), men denne påvirkningsfaktoren er ikke vurdert i dette arbeidet. Nye påvirkningsfaktorer som lysforurensning, sykdom og parasitter (fra for eksempel akvakultur og transport) bør legges til og tas med i videre vurderinger. Tilsvarende har vi fulgt anbefalingene for hvilke aktiviteter som bør tilknyttes de ulike sektorene. I norsk forvaltning blir skipstrafikk forvaltet separat fra for eksempel olje og gass. Flere fra Faglig forum har derfor argumentert

for at all skipstrafikk bør legges inn under maritim transport, og ikke deles opp for de respektive sektorene som fiskeri, maritim transport og olje og gass. Dette bryter med prinsippene i ODEMM, men det bør vurderes hvordan dette kan utvikles for at resultatene skal bli mest mulig relevant for forvaltningen også i Norge.

ODEMM-rammeverket åpner opp for å gjøre ytterligere vektinger av risiko basert på persistens, dvs. hvor lenge en påvirkning blir værende i miljøet dersom aktiviteten den knyttes til opphører, og reetablering som omhandler nåværende status til miljøverdien og hvor raskt den vil klare å reetablere seg om en påvirkning opphører (f.eks. knyttet til livshistorie og generasjonstid). Det har ikke vært rom for å ta inn slike betraktninger innenfor tiden vi har hatt til rådighet for dette arbeidet, men det bør vurderes om også dette skal scores i fremtiden. Som eksempel ville en vurdering av persistens antakeligvis medført et tydelig skille mellom undervannsstøy og forurensning, da støy er forventet å opphøre raskere enn forurensning gitt at tilførselskildene opphører. Tilsvarende har det blitt argumentert for at terskelverdier bør tas i betraktning i rammeverket. Bruk av terskelverdier er kanskje enklest å teste ut i forhold til forurensning og forurensning olje. Her må det tas høyde for at terskelverdier sees i et samlet perspektiv, og ikke sektor for sektor.

Som det kommer frem av avsnittene over, har vi i dette arbeidet identifisert en del utfordringer med bruk av dette rammeverket, som vi mener det bør jobbes videre med for å få et kanskje bedre bilde på risiko fra samlet påvirkning i de ulike områdene. Det har ikke vært mulig å ta tak i disse utfordringene i denne omgang, innenfor tilgjengelige tidsrammer. Disse utfordringene forventes i liten grad å endre bildet av hvilke sektorer og påvirkningsfaktorer som er til stede, og hvilke miljøverdier de utgjør en risiko for, men kan gi noen endringer i hvor stor risiko de ulike sektorer og påvirkningsfaktorer bidrar med. Resultatene i denne rapporten bør derfor sees på som en første og midlertidig versjon.

8.2 - Konfidens

Mens sårbarhetsrapporten (Hansen mfl., 2022) rapporterte kunnskapsgrunnlaget og tilhørende konfidens for sårbarhetsvurderingene, har vi i dette arbeidet også vurdert kunnskapsgrunnlaget for vurderingene av hvor eksponert de ulike økosystemkomponentene er for ulike sektoraktiviteter med tilhørende påvirkningsfaktorer. Disse to komponentene av konfidens er satt sammen til en gjennomsnittlig konfidens presentert i figurene i kapittel 6. Mens konfidens til sårbarhetsvurderingene er diskutert i Hansen mfl. 2022, diskuterer vi her kort konfidens i vurderingene av sektoraktivitet og tilhørende påvirkningsfaktorer i tid og rom, samt gjennomsnittlig konfidens, sett i forhold til kunnskapsbehov.

Sektorene som bidrar mest til risiko for negativ påvirkning er fiskeri, olje og gass, transport, forsvaret, turisme og rekreasjon, samt kyst-infrastruktur og turistfiske i noen av de foreslåtte kystnære SVO-ene i Nordsjøen. De viktigste påvirkningsfaktorene knyttet til sektorene i forvaltningsplanområdet er forurensning, forurensning olje, undervannsstøy, bifangst, forsøpling og fysisk påvirkning. Det er viktig å påpeke at forurensning og forurensning olje her dreier seg om driftsutslipp fra for eksempel fartøy, oljeplattformer og akvakultur, og ikke uhellsutslipp.

Det foreligger omfattende informasjon om sektoraktivitet for fiskeri, olje og gass, transport og annen fartøyaktivitet, inkludert cruisetrafikk, med unntak av fartøyaktivitet knyttet til akvakultursektoren. Det er lite informasjon tilgjengelig om forsvarets aktivitet, romlig utbredelse av kyst infrastruktur, landbasert turisme og rekreasjon, samt turistfiske. Omfattende informasjon om sektoraktivitet gir generelt høyere konfidens i vurdering av risiko, men er likevel ikke alltid tilstrekkelig for å vurdere risiko med høy konfidens. Dette fordi noen påvirkningsfaktorer har begrenset samsvar med sektoraktivitet; støy fra fartøy sprer seg langt i vannmassene, men hvor langt er avhengig av vannmassenes egenskaper, dyp og bunnforhold og type fartøy; fiskeri bidrar mest til forsøpling, men på grunn av søppelets persistens og drift med havstrømmer vil søppel kunne ha en annen romlig fordeling enn fiskeriaktivitet. I tillegg har vi mangelfull kunnskap om sammenhengen mellom sektoraktivitet og styrken av en påvirkningsfaktor; vi har for eksempel lite kunnskap om hvordan forurensning fra fartøy bidrar til forurensning av marine områder, og betydningen av dette i forhold til påvirkning på marine organismer. Dette gjelder ikke bare i våre havområder, men også internasjonalt.

Av de viktigste påvirkningsfaktorene knyttes det ofte lavere konfidens til risiko fra undervannsstøy, bifangst og forsøpling, enn til forurensning, forurensning olje og bunnpåvirkning. Slike påvirkningsfaktorer, med høy risiko for

påvirkning og lav konfidens, er viktige kunnskapshull som bør prioriteres i forhold til antropogen påvirkning på marine økosystemer.

8.3 - Romlig samvariasjon påvirkningsfaktorer

Hvordan forskjellige påvirkningsfaktorer samvarierer vil være avhengig av hvilken romlig skala vi benytter. På liten skala (m til km) kan tilstedeværelse av én sektor (for eksempel olje og gass) ekskludere annen sektoraktivitet (for eksempel fiskeri) og dermed redusere eller fjerne samvariasjon mellom ulike påvirkningsfaktorer. På SVO-skala ser vi imidlertid at det er stor grad av samsvar i hvilke påvirkningsfaktorer som opptrer sammen, og at alle de viktigste påvirkningsfaktorene sett ift risiko; forurensning, forurensning olje, undervannsstøy, bifangst, forsøpling og fysisk påvirkning opptrer i de fleste SVO-ene. Disse påvirkningsfaktorene, samt sårbarhet for klimaendringer, bør dermed være blant prioriterte kandidater for mer kvantitative undersøkelser om ikke-additive påvirkninger på marine økosystem og økosystemkomponenter, der også næringsnettinteraksjoner og indirekte effekter bør inngå.

8.4 - Skala for vurderinger

Det er viktig at slike risikovurderinger av samlet påvirkning utføres på en romlig skala som er relevant for forvaltning og andre interessenter. Da vurderingene av Norskehavet utført i prosjektet Mission Atlantic ble presentert for Faglig forum i august 2021, var en av tilbakemeldingene at slike vurderinger som ser hele havområder under ett gir informasjon på for grov skala til å kunne brukes som beslutningsgrunnlag for forvaltningen. Det bør være en videre dialog med Faglig forum om SVO-ene er en egnet skala, og hvordan områder utenfor SVO-ene i så fall best bør deles inn for vurderinger også her.

Videre kan det også jobbes mot mer dynamiske løsninger, der bruker selv kan definere relevante område(r), og risiko for påvirkning for ulike økosystemkomponenter med tilhørende konfidens beregnes automatisk gitt informasjon om sektoraktivitet. For flere av de vurderte sektorene, som fiskeri, transport, cruise og akvakultur, er data for sektoraktivitet allerede tilgjengelig på nett, noe som legger til rette for en slik dynamisk kobling.

8.5 - Scenarier

Det er et ønske om blå vekst og flere hav- og kystnæringer. Rammeverket som er utviklet her er egnet til å gjøre en første evaluering av fremtidsscenarier for hvordan ny aktivitet kan bidra til risiko fra samlet påvirkning i marine områder. Bidragene kan vurderes langs flere akser; i) hvordan ny næring bidrar til eksisterende påvirkningsfaktorer, og ii) hvordan etablering av ny næring eventuelt begrenser annen sektoraktivitet og påvirkninger fra disse og konsekvens for risiko fra samlet påvirkning. Vi har allerede gjort en kvalitativ vurdering av nye sektorer i kapittel 7, men disse kan også gjøres semikvantitativt gitt antagelser/kunnskap om fremtidig sektoraktivitet, og inkluderes i diagrammene for de relevante områdene. Dette vil gi en semikvantitativ evaluering av risiko fra samlet påvirkning før og etter etablering.

8.6 - Økosystemtjenester og havregnskap

Forvaltning av sektorer som påvirker marine økosystem innebærer en avveining mellom bruk av økosystemtjenester til gode for samfunnet og tilhørende risiko forbundet med påvirkning på disse økosystemene. Slike avveininger er også hovedformålet med havforvaltningsplanene, og sentralt for den videre utviklingen av helhetlige økosystemvurderinger (HØV). Mens HØV så langt har fokusert på marine økosystem, jobbes det mer og mer med å knytte utvikling av, og risiko for, marine økosystem til samfunnsmessige avveininger, ved å inkludere økosystemtjenester og ulike samfunnsmessige og økonomiske aspekter, som arbeidsplasser, verdiskapning og kulturelle verdier. I forvaltningsplanene jobbes det nå med å inkludere både økosystemtjenester og havregnskap, og det kan være nyttig å knytte disse til risiko for påvirkning for nettopp å identifisere og belyse viktige avveininger mellom samfunn og risiko for uønsket påvirkning. I ODEMM-metoden er det allerede lagt til rette for å inkludere økosystemtjenester. Tjenestene er opprinnelig inkludert ved å koble disse til økosystemkomponentene i samme lineære perspektiv som vist i sankey-diagrammene i kapittel 6, slik at en risiko til en økosystemkomponent gir en risiko til den eller de tjenestene

økosystemkomponenten bidrar til;

Sektor -> påvirkningsfaktorer -> økosystemkomponenter -> økosystemtjenester

Dette kan være en litt for begrensende måte å inkludere økosystemtjenestene på, siden tjenestene også kan knyttes direkte til b.la. sektoraktivitet for å reflektere hvordan de ulike sektorene bidrar til tjenester for samfunnet. Hvordan økosystemtjenester, og også ulike komponenter av havregneskapet, kan og bør kobles til risikovurderinger for å være relevant for forvaltningsplanene bør diskuteres i en videre dialog med Faglig forum.

8.7 – Oppsummering

Til tross for rammeverkets begrensninger og utfordringer som skissert ovenfor, ser vi at metoden gir en verdifull oversikt over hvilke sektorer som er til stede, hvilke påvirkningsfaktorer de bidrar med og hvilke miljøverdier de utgjør en risiko for. Vi mener også at metoden er egnet til å identifisere hvor risikoen for menneskelig påvirkning er høy, og hvilke sektorer, påvirkningsfaktorer og miljøverdier som er viktigst i dette risikobildet. Likevel vil vi påpeke at vi anser resultatene i denne rapporten som en første versjon, som kan endres i det videre arbeidet med de ovennevnte metodiske utfordringer. Videre ser vi at metoden også er egnet til å sette risiko fra nye sektorer inn i et samlet påvirkningsperspektiv, for å vurdere mulig konsekvens i form av tilleggsrisiko, eller eventuelt endring i risiko hvis ny næring erstatter eksisterende sektorer. Endelig mener vi metoden også egner seg for å identifisere hvilke påvirkningsfaktorer som ofte opptrer sammen, som bør prioriteres for kvantitative analyser og evalueringer om mulige synergistiske effekter.

9 - Referanser

Albretsen, J., Beck, A. C., Bjuw, M., Huserbråten, M., Kutti, T., Kvamme, B. O., Skagseth, Ø., Utne, K. R., Vikebø, F., Wennevik, V. 2019. Havbruk til havs – Fysiske miljøbetingelser og økosystempåvirkning. Rapport fra Havforskningen 2019-41. ISSN: 1893-4536. 75 p.

Bakke, T., Klungsøyr, J., Sanni, S. 2012. Langtidsvirkninger av utslipp til sjø fra petroleumsvirksomheten: Resultater fra ti års forskning. Oslo, Norge, Norges Forskningsråd: 40p. Barrett, R.T., Lorentsen, S.H., Anker-Nilssen, T. 2006. The status of breeding seabirds in mainland Norway. *Atlantic Seabirds* , 8: pp. 97-126. Berge, G. 2020. “64 Prosent Tilknyttet Anlegg Med Høygradig Rensing.” ssb.no, 12 Oktober, 2020. Hentet fra: https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/64-prosent-tilknyttet-anlegg-med-hoygradig-rensing.

Berge, G. Onstad, M.E. 2021. Kommunale avløp 2020 Ressursinnsats, gebyrer, utslipp, rensing og Slamdisponering. SSB Rapporter 2021/39, 110 p.

Brattegard, T. 2011. Endringer i norsk marin bunnfauna 1997 – 2010. Utredning for DN 2011 – 8. Direktoratet for naturforvaltning. 112 p.

Breitburg, D., Levin, L.A., Oschlies, A., Grégoire, M., Chavez, F.P., Conley, D.J., Garçon, V., Gilbert, D., Gutiérrez, D., Isensee, K., Jacinto, G.S., Limburg, K.E., Montes, I., Naqvi, S.W.A., Pitcher, G.C., Rabalais, N.N., Roman, M.R., Rose, K.A., Seibel, B.A., Telszewski, M., Yasuhara, M., Zhang, J. 2018. Declining oxygen in the global ocean and coastal waters. *Science,* 359(6371). DOI: https://doi.org/10.1126/science.aam7240

Clairbaux , M., Mathewson, P., Porter, W., Fort, J., Strøm, H., Moe, B., Fauchald , P., Descamps, S., Helgason, H.H., Bråthen, V.S., Merkel, B., Anker-Nilssen, T., Bringsvor , I., Chastel, O., Christensen-Dalsgaard, S., Danielsen, J., Daunt, F., Dehnhard , N., Erikstad, K.E., Ezhov , A., Gavrilo, M., Krasnov, Y., Langset, M., Lorentsen, S.-H., Newell, M., Olsen, B., Reiertsen , T.K., Systad, G.H., Thórarinsson , T.L., Baran, M., Diamond, T., Fayet , A.L., Fitzsimmons, M.G., Frederiksen, M., Gilchrist, H.G., Guilford, T., Huffeldt, N.P., Jessopp , M., Johansen, K.L., Kouwenberg , A.-L., Linnebjerg, J.F., Major, H.L., Tranquilla , L.M., Mallory, M., Merkel, F.R., Montevecchi , W., Mosbech, A., Petersen, A., Grémillet , D., 2021. North Atlantic winter cyclones starve seabirds. *Current Biology* , 31(17): pp. 3964-3971. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cub .2021.06.059

Descamps, S. 2013. Winter temperature affects the prevalence of ticks in an Arctic seabird . *PLoS ONE* , 8(6). DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065374

DNV GL. 2020. Analyse av tilleggsrisiko forbundet med cruisetrafikk langs norskekysten utenfor sommersesongen. Kystverket. Rapportnummer: 11GOC4SB-1, rev. 2. 223 p.

Eriksen, E., van der Meeren, G.I., Nilsen, B.M., von Quillfeldt, C.H., Johnsen, H. (Eds) 2021. Særlig verdifulle og sårbare områder (OMRÅDEer) i norske havområder – miljøverdi. Rapport fra havforskningen 2021-26: 290pp.

Faglig forum for norske havområder. 2018. Næringssaktivitet og påvirkning - revisjon av faglig grunnlag for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten. Referansenummer: M-1245 2018. 70 p.

Faglig forum for norske havområder. 2019a. Samlet påvirkning og miljøkonsekvenser – Faggrunnlag for revisjon av forvaltningsplanen for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten. Referansenummer: M-1299 2019. 89 p.

Faglig forum for norske havområder. 2019b. Næringssaktivitet og påvirkning - Faggrunnlag for oppdatering av forvaltningsplan for Norskehavet og for Nordsjøen-Skagerrak. Referansenummer: M-1280 2019. 76 p.

Fauchald, P., Anker-Nilssen, T., Barrett, R.T., Bustnes, J.O., Bårdsen, B.-J., Christensen-Dalsgaard, S., Descamps, S., Engen, S., Erikstad, K.E., Hanssen, S.A., Lorentsen, S.-H., Moe, B., Reiertsen, T.K., Strøm, H., Systad, G.H. 2015. The

status and trends of seabirds breeding in Norway and Svalbard – NINA Report 1151. 84 sider.

Fiskeridirektoratet. «Havbruk til havs». fiskeridir.no, hentet fra: https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tema/Havbruk-til-havs

Grefsrud, E. S., Karlsen, Ø., Svåsand, T. (eds). 2020. Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2020 – risiko knyttet til dødelighet hos utvandrende postsmolt laks som følge av utslipp av lakselus fra fiskeoppdrett. Fisken og havet 2020-4. ISSN: 1894-5031.

Grefsrud, E.S, Karlsen, Ø., Kvamme, B.O., Glover, K., Husa, V., Hansen, P.K., Grøsvik, B.E., Samuelsen, O., Sandlund, N., Stien, L.H., Svåsand, T. (eds). 2021. RISIKORAPPORT NORSK FISKEOPPDRETT 2021 – RISIKOVURDERING. Rapport fra havforskningen 2021/8. ISSN:1893-4536

Guerrero, J. L., Sample, J.E. 2022. Kildefordelte tilførsler av nitrogen og fosfor til norske kystområder i 2020 – tabeller, figurer og kart. NIVA rapport. ISSN 1894-7948. 97 p.

Hamilton, CD., Kovacs, KM., Ims, RA., Aars, J., Lydersen, C. 2017. An Arctic predator-prey system in flux: climate change impacts on coastal space use by polar bears and ringed seals. J Anim Ecol 86: 1054-64.

Hamilton, CD., Kovacs, KM., Ims, RA., Lydersen, C. 2018. Haul-out behaviour of Arctic ringed seals: Inter-annual patterns and impacts of current environmental change. Polar Biol. 41: 1063-1082.

Hamilton, CD., Vacquié-Garcia, J., Kovacs, KM., Ims, RA., Lydersen, C. 2019a. Contrasting changes in space use induced by climate change in two Arctic marine mammal species. Biol Lett 15, 20180834. doi:10.1098/rsbl.2018.0834.

Hamilton, CD., Kovacs, KM., Lydersen, C. 2019b. Sympatric seals use different habitats in an Arctic glacial fjord. Mar Ecol Prog Ser 615, 205-220.

Hansen, C., Hjøllo, S.S., Ottersen, G., Skern-Mauritzen, M. (Eds) 2022 Miljøverdiers sårbarhet i norske havområder. Rapport fra Havforskningen, 2022-33. https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2022-33. 124pp

Havforskningsinstituttet. 2021. “Temaside: Havbruk til havs”. hi.no, 20 September 2021. Sist oppdatert: 3 Februar 2022. Hentet fra: https://www.hi.no/hi/temasider/akvakultur/havbruk-til-havs

Hyder, K., Weltersbach, M. S., Armstrong, M., Ferter, K., Townhill, B., Ahvonen, A., Arlinghaus, R., Baikov, A., Bellanger, M., Birzaks, J., Borch, T., Cambie, G., de Graaf, M., Diogo, H. M. C., Dziemian, Ł., Gordoa, A., Grzebielec, R., Hartill, B., Kagervall, A., Kapiris, K., Karlsson, M., Kleiven, A. R., Lejk, A.M., Levrel, H., Lovell, S., Lyle, J., Moilanen, P., Monkman, G., Morales-Nin, B., Mugerza, E., Martinez,R., O'Reilly, P., Olesen, H. J., Papadopoulos, A., Pita, P., Radford, Z., Radtke, K., Roche, W., Rocklin, D., Ruiz, J., Scougal, C., Silvestri, R., Skov, C., Steinback, S., Sundelöf, A., Svagzdys, A., Turnbull, D., van der Hammen, T., van Voorhees, D., van Winsen, F., Verleye, T., Veiga, P., Vølstad, J.-H., Zarauz, L., Zolubas, T., Strehlow, H.V. 2018. Recreational sea fishing in Europe in a global context—Participation rates, fishing effort, expenditure, and implications for monitoring and assessment. *Fish and Fisheries* , 19(2): pp. 225-243. DOI: https://doi.org/10.1111/faf.12251

ICES. 2019. Barents Sea Ecoregion – Ecosystem overview. In: ICES Advice: Ecosystem Overviews. Report. DOI: https://doi.org/10.17895/ices.advice.5747 .

ICES. 2021. Norwegian Sea ecoregion – Ecosystem overview. In: ICES Advice: Ecosystem Overviews. Report. DOI: https://doi.org/10.17895/ices.advice.8188

ICES. 2021. Norwegian Sea ecoregion – Aquaculture Overview. In: Aquaculture Overviews. Report. DOI: https://doi.org/10.17895/ices.advice.9585 Jalkanen, J.-P., Johansson, L., Wilewska-Bien, M., Granhag, L., Ytreberg, E., Eriksson, K. M., Yngsell, D., Hassellöv, I.-M., Magnusson, K., Raudsepp, U., Maljutenko, I., Winnes, H., and Moldanova, J. 2021. Modelling of discharges from Baltic Sea shipping. *Ocean Science* , 17: pp. 699–728. DOI:

https://doi.org/10.5194/os-17-699-2021

Jørgensen, L. L., Planque, B., Thangstad, T. H., Certain, G. 2015. Vulnerability of megabenthic species to trawling in the Barents Sea . *ICES Journal of Marine Science 73: pp. 84-97*

de Jong, K., Steen, H., Forland, T. N., Wehde, H., Nyqvist, D., Palm, A. C. U., Nilssen, K. T., Albretsen, J., Falkenhaug, T., Biuw, M., Buhl-Mortensen, L., Sivle, L. D. 2020. Potensielle effekter av havvindanlegg på havmiljøet. Rapport fra havforskningen 2020-42. ISSN: 1893-4536

Kleiven, A.R., Fernandez-Chacon, A., Nordahl, J.H., Moland, E., Espeland, S.H., Knutsen, H., Olsen, E. M. 2016. Correction: Harvest Pressure on Coastal Atlantic Cod (*Gadus morhua*) from Recreational Fishing Relative to Commercial Fishing Assessed from Tag-Recovery Data . *PLOS ONE* , 11(7). DOI: 10.1371/journal.pone.0149595

Kongelig Norsk Båtforbund. 2018. Båtlivsundersøkelsen 2018 Fritidsbåtlivet i Norge.

Knights, A. M., Piet, G. J., Jongbloed, R. H., Tamis, J. E., White, L., Akoglu, E., Boicenco, L., Churilova, T., Kryvenko, O., Fleming-Lehtinen, V., Leppanen, J-M., Galil, B. S., Goodsir, F., Goren, M., Margonski, P., Moncheva, S., Oguz, T., Papadopoulou, K. N., Setälä, O., Smith, C. J., Stefanova, K., Timofte, F., Robinson, L. A. 2015. An exposure-effect approach for evaluating ecosystem-wide risks from human activities . *ICES Journal of Marine Science*

, 72(3): pp. 1105–1115. DOI: https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu245

Kutti, T., Mork, K. A., Chierici, M., Børsheim, K. Y., Bagøien, E., Knutsen, T., Broms, C., Klevjer, T. A., Strand, E., Gjøsæter, H., Stenevik, E. K., Høines, Å. S., Windsland, K., Frie, A. K. H. Pelagiske økosystem i De nordiske hav - grunnlagsstudie knyttet til åpningsprosess for utforskning og utvinning av havbunnsmineraler på norsk kontinentalsokkel. Rapport fra havforskningen 2021/41. ISSN:1893-4536. 128 p.

Laidre, K.L., Stirling, I., Lowry, L.F., Wiig, Ø., Heide-Jørgensen, M.P., Ferguson, S.H. 2008. Quantifying the sensitivity of Arctic marine mammals to climate-induced habitat change. *Ecological Applications* , 18: pp. 97-125. DOI: https://doi.org/10.1890/06-0546.1

Lorentsen, S.-H. (ed.), Christensen-Dalsgaard, S., Follestad, A., Langset, M., May, R., Dahl, E. L., Hamre, Ø. 2012. Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs - sjøfugl. NINA Rapport 825. 175 p.

McIntosh, P., Barrett, L.T., Warren-Myers, F., Coates, A., Macaulay, G., Szetey, A., Robinson, N., White, C., Samsing, F., Oppedal, F., Folkedal, O., Klebert, P., Dempster. T. 2022. Supersizing salmon farms in the coastal zone: A global analysis of changes in farm technology and location from 2005 to 2020 . *Aquaculture* , 553. ISSN 0044-8486. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738046.

Manushin, I. E., Strelkova, N. A., Luybin, P. A., Zhuravleva, N. E., Zakharov, D. V., Vyaznikova, V. S. 2021. Long-Term Dynamics of the Macrozoobenthos Biomass in the Eastern Barents Sea, 1924-2014. *Biology Bulletin* , 47: pp. 1088-1098. DOI: https://doi.org/10.1134/S1062359020090083 Moldanová, J., Hassellöv, I.-M., Matthias, V., Fridell, E., Jalkanen, J.-P., Ytreberg, E., Quante, M., Tröltzsch, J., Maljutenko, I., Raudsepp, U., Eriksson, K. M. 2022. Framework for the environmental impact assessment of operational shipping. *Ambio* , 51(3): pp. 754-769. DOI: https://doi.org/10.1007/s13280-021-01597-9

Moy, F.E., Christie, H. 2012. Large-scale shift from sugar kelp (Saccharina latissima) to ephemeral algae along the south and west coast of Norway. *Marine Biology Research* , 8: pp . 309–321. DOI: https://doi.org/10.1080/17451000.2011.637561

Nilssen, KT., Bjørge, A. 2019. Status for kystsel – Anbefaling av jaktkvoter 2020. S. 56-69 in A. Bjørge (ed). Forskerutvalg om sjøpattedyr 2019 – Anbefalinger om forskning og forvaltning. Rapport fra Havforskningen Nr. 2020-19.

NIVA, 2017. Riverine Inputs and Direct Discharges to Norwegian Coastal Waters 2016, NIVA Report 7217-2017, ISBN: 978-82-577-6952-9

Norderhaug, K.M., Gundersen, H., Høgåsen, T., Johnsen, T.M., Severinsen, G., Vedal, J., Sørensen, K., Walday, M. 2016. Eutrophication status for Norwegian waters - National report for the third application of OSPARs Common Procedure. Norwegian Environment Agency. 53 p.

NVE. Temakart – vindkraftverk. URL: https://temakart.nve.no/link/?link=vindkraftverk

Pedreschi, D., Bouch, P., Moriarty, M., Nixon, E., Knights, A. M., Reid, D. G. 2019. Integrated ecosystem analysis in Irish waters; Providing the context for ecosystem-based fisheries management. *Fisheries Research* , 209: pp. 218-229. DOI: https://doi.org/ 10.1016/j.fishres.2018.09.023

Piet, G. J., Knights, A. M., Jongbloed, R. H., Tamis, J. E., de Vries, P., Robinson, L. A. 2017. Ecological risk assessments to guide decision-making: Methodology matters. *Environmental Science & Policy* , 68: pp. 1-9. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.11.009 Ramirez-Llodra, E., Trannum, H. C., Evenset, A., Levin, L. A., Andersson, M., Finne, T. E., Hilario, A., Flem, B., Christensen, G., Schaanning, M., Vanreusel, A. 2015. Submarine and deep-sea mine tailing placements: A review of current practices, environmental issues, natural analogs and knowledge gaps in Norway and internationally. *Marine Pollution Bulletin* , 97(1-2): pp. 13-35. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.05.062

Robinson, L.A., White, L.J., Culhane, F.E., Knights, A. M. (eds). 2013. ODEMM Pressure Assessment Userguide V.2. ODEMM Guidance Document Series No. 4. EC FP7 project (244273) 'Options for Delivering Ecosystem-based Marine Management'. University of Liverpool. ISBN: 978-0-906370-86-5. 14 p.

Sandø, A.B., Hjøllo, S.S., Hansen, C., Skogen, M.D., Hordoir, R., Sundby, S. (In Prep). Risikoanalyse for de norske havområdene om direkte og indirekte virkninger av klimaendringer på marine økosystemer under ulike utslipsscenarier. Rapport fra Havforskningsinstituttet.

Skauby, O. A. 2021. "Konsekvensutredning i forbindelse med åpningsprosessen for mineralvirksomhet", npd.no, 7 Oktober, 2021. Hentet fra: https://www.npd.no/fakta/nyheter/generelle-nyheter/2021/konsekvensutredning-i-forbindelse-med-apningsprosessen-for-mineralvirksomhet/

Skern-Mauritzen mfl. (In Prep). Integrated assessment of human activities and associated pressures along the Norwegian coast.

Systad, G.H.R., Fauchald, P., Descamps, S., Christensen-Dalsgaard, S., Strøm, H., Tarroux, A. 2019. Identifisering av viktige områder for sjøfugl i norske havområder–innspill til forvaltningsplanarbeidet 2018. NINA Rapport 1627. Norsk institutt for naturforskning. 46 p.

UNEP. 2019. Global Chemicals Outlook II - From Legacies to Innovative Solutions: Implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations Environment Programme. ISBN: 978-92-807-3745-5. 700 p.

van der Meeren, T., Mork, K.A., Kutti, T., Knutsen, T., Bagøien, E., Frie, A.K., Gjøsæter, H., Bienfait, A.M., Storesund, J., Dunlop, K.M., Windsland, K., Hallfredsson, E.H., Helle, K., Höffle, H., Junge, C., Serigstad, B., Chier, M. 2021. INNSPILL TIL HØRING – FORSLAG TIL KONSEKVENSUTREDNINGSPROGRAM FOR MINERALVIRKSOMHET PÅ NORSKKONTINENTALSOKKEL. Rapport fra havforskningen 2021-23. ISSN:1893-4536. 42 p.

Vikebø, F. B., Rønningen, P., Meier, S., Grøsvik, B. E., & Lien, V. S. (2015). Dispersants have limited effects on exposure rates of oil spills on fish eggs and larvae in shelf seas. *Environmental Science & Technology* , *49* (10), 6061-6069.

Von Quillfeldt, C. H. (ed). 2018. Miljøverdier og sårbarhet i iskantsonen. Kortrapport 47, Norsk Polarinstitutt

10 - Vedlegg 1

10.1 - Vedlegg 1: Beskrivelse av påvirkningsfaktorene

Tabell V1: Påvirkningsfaktorer og forklaring av disse. Terskelnivå, eksponering, avstand til kilde, konsentrasjoner etc er ikke tatt hensyn til i vurderingene. Fra Hansen mfl (2022).

Påvirkning	Beskrivelse
Fysisk påvirkning	Fysisk påvirkning, fra menneskelige aktiviteter, på bunn og med bunnfauna/flora, som forårsaker skade og/eller dødelighet (for eksempel tråling, oppankring). Inkluderer ikke mortalitet eller skade forårsaket av kollisjon.
Barrierer	Forhindre naturlig bevegelse og/eller vandringsmønster hos marin fauna på grunn av hindringer, vindturbiner, og andre menneskeskapte installasjoner og strukturer.
Bifangst	Bifangst på fisk vil her forstås som utkast, på grunn av det norske kvotesystemet med lovlig bifangst. Andre miljøverdier behandles som bifangst/ulovlig/uregulert fangst.
Klimaendringer	Forventede fremtidige endringer i vintertemperatur, isutbredelse og havforsuring, basert på IPCC RCP4.5 scenarioet frem til 2041, som beskrevet i Kjesbu mfl. 2021. Endringene for vintertemperatur i 100 meters dyp er av størrelsesorden 0.4-0.7°C / 0.3-0.5°C / 0.5°C for hhv Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen. For pH er endringene av størrelsesorden -0.09/-0.08/-0.11 for de samme områdene. Vinteriskonsentrasjonen i Barentshavet reduseres med ca 50%.
Forurensning	Introduksjon av pesticider, andre vedvarende organiske forurensningskilder, bunnstoff, legemidler, tungmetaller og hydrokarboner til hav.
Forurensning – olje	Introduksjon av hydrokarboner med assosierte nitrogen, svovel og oksygen forbindelser
Elektromagnetiske felt (EMF)	Endring i mengde og/eller utbredelse og/eller periodisitet av elektromagnetisk energi i et marint område (fra for eksempel undervannskabler)
Utilsiktet tap	Utilsiktet tap (mortalitet) på miljøverdier (forårsaket av for eksempel kollisjoner med fartøy/utstyr). Innfiltring i fiskeri og akvakultur nett.
Fremmede arter	Introduksjon og forflytning av fremmede arter til systemet via ulike sektoraktiviteter (for eksempel via shipping eller akvakultur)
Forsøpling	Marin forsøpling kommer fra utallige kilder og består av forskjellige materialer, inkludert metall, glass, gummi, trevirke, tekstiler og plast (også mikroplast).
Undervannsstøy	Undervannsstøy fra antropogene kilder (shipping, fiskeri, geologiske undersøkelser, havneoperasjoner)
Næringssalter	Organisk berikelse for eksempel fra industri og utslipp (avrenning/kloakk) og/eller gjødsel og andre nitrogen- og fosfatrike forbindelser som slippes ut i elver eller kystnære områder. Inkluderer organisk utslipp fra for eksempel oppdrettssektor og utslipp fra fiskeri
Uthenting av ikke-levende ressurser	Kystnær fjerning av sand og grus, eller fjerning av overflatelag for utnyttelse av ressurser under dette. Dyphavsgruver og medfølgende turbiditetsskyer
Tap av habitat (forsegling)	Tap av habitat ved forsegling av havbunnen. Irreversibelt
Nedslamming	Endringer i konsentrasjon og/eller fordeling av oppløste sedimenter i vannkolonnen fra avrenning, mudring, tildekking av menneskeskapte strukturer eller avhending av materialer til sjøbunnen
Fiskeri og fangst	Fiskeri og fangst
Forstyrrelser	Negativ påvirkning av menneskelig nærvær, med unntak av støy og annen forurensning fra blant annet båter, som er inkludert i andre påvirkninger

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes
5817 Bergen
Tlf: 55 23 85 00
E-post: post@hi.no
www.hi.no