



# Utredning knyttet til sikkerhetsaspekter mellom havvind, fiskeri og havbruk til havs

Fiskeridirektoratet  
Hovedrapport

Type dokument:

Hovedrapport

Rapport-tittel:

Utredning knyttet til sikkerhetsaspekter mellom havvind, fiskeri og havbruk til havs

Kunde:

Fiskeridirektoratet

Dokument nr.

ST-000725-2

Forfatter(e)

T. Welte, R. J. Bye, I. S. Gumdal, S. Bergslid, J. E. Vinnem, L. Purse

*Referanse til deler av denne rapporten som kan føre til feiltolkning er ikke tillatt.*

*Forsidebilde: Konstantin Novikov / Shutterstock.com*

Revisjon	Dato	Grunn for revisjon	Kontrollert	Godkjent
1.0	01.12.2023	Utkast	T. S. Johansen	S. Oltedal
2.0	20.12.2023	Endelig	T. S. Johansen	R. K. Opsahl



# Sammendrag

Det er stadig økende interesse for havområdene på norsk kontinentalsokkel. De kommende tiårene er det forventet at særlig havvind vil legge beslag på større områder, samt at havbruk til havs etablerer seg lenger utenfor grunnlinjen. Beslag på store arealer vil gi konsekvenser for andre næringer, og vurderinger rundt sameksistens er derfor nødvendig.

Fiskeridirektoratet har gitt Safetec i oppdrag å utrede sikkerhetsaspekter mellom fiskeri og havvind, og havbruk til havs og havvind. Utredningen tar utgangspunkt i de mulige farene som havvind, havbruk til havs, og fiskeri kan eksponere hverandre for, men ser også på sikkerhetsrelaterte relasjoner til andre næringer (skipsfart og petroleum). Utredningen bygger på en analytisk tilnærming hvor relevant litteratur er gjennomgått, og aktuelle fagpersoner og representanter fra næringen har blitt involvert.

Identifiseringen av felles farer, og hvordan næringene påvirker hverandre, danner grunnlaget for de vurderinger og anbefalinger som er gitt rundt sikkerhetsavstander og sikkerhetsrelaterte synergier mellom næringene.

Funnene fra utredningen indikerer at nødvendige sikkerhetsavstander for ulike fiskeredskapsgrupper varierer mye og er avhengig av mange forskjellige faktorer. Det er diskutert og eksemplifisert nødvendige sikkerhetsavstander, men det er krevende å gi generelle anbefalinger som hensyntar alle faktorene inkludert variasjoner med hensyn til lokasjonsspesifikke forhold.

I stedet for å stenge av store arealer for fiskeri, anbefales det å opprette aktsomhetsområder eller sikkerhetssoner rundt havvindkraftanlegg og turbiner som hensyntar lokasjonsspesifikke forhold. Disse områdene vil synliggjøre arealer med mulige farer, hvor fiskerne bør være aktsomme eller ikke skal ferdes eller fiske. Flere andre risikoreducerende tiltak er identifisert i utredningen som vil øke sikkerheten ved fiskeri i nærheten av havvind, f.eks. havovervåking, tilrettelagt anleggsdesign og informasjonsdeling.

Utredningen diskuterer hvordan transittbehov kan løses på forskjellige måter. Det kan løses ved at det tillates at fiskebåter kan krysse havvindkraftanlegg eller ved at det opprettes trafikkorridorer/skipsleder gjennom havvindkraftanleggene. Det vil være store lokale forskjeller som må hensyntas ved valg av løsning for tilrettelegging for skipsfart og fiskeri. For hvert område/anlegg bør det derfor utføres trafikkanalyser som kartlegger behovet for ulike næringer og vurderer virkningene av ulike tiltak, både forebyggende og konsekvensreducerende tiltak.

For havbruk til havs i nærheten til havvind er det identifisert flere farer og risikoaspekter. Avstand mellom havvindkraftanlegg og havbruksanlegg i samme område er en effektiv barriere mot mulige konflikter mellom dem. Det er gitt anbefalinger for hvordan avstander kan dimensjoneres for å ivareta sikkerheten. Det



er konkludert med at det er for lite kunnskap om miljøvirkninger for at gode anbefalinger på avstander kan gis som ivareta miljø- og fiskehelse relaterte problemstillinger.

I utredningen er det for havbruk til havs i nærhet av havvind identifisert flere relevante synergier med hensyn til sikkerhet. Det er gitt anbefalinger på hvordan disse synergiene kan videreutvikles og tas i bruk av næringsaktørene. Ved vurderinger rundt synergier er det aktuelt at andre etablerte næringer til havs også inkluderes.

Utredningen har også identifisert og beskrevet områder der det er behov for mer kunnskap. Videre er det gitt konkrete anbefalinger rundt oppfølging i etterkant av denne utredningen. Dette omfatter utarbeidelse av veiledere, videreutvikling av metoder, utredninger på spesifikke områder, samt utforming av regelverk.



# Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag .....</b>	<b>2</b>
<b>Innholdsfortegnelse .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Innledning .....</b>	<b>8</b>
1.1 Formål.....	9
1.2 Omfang .....	9
1.3 Avgrensninger .....	11
1.4 Forkortelser.....	12
1.5 Definisjoner .....	13
<b>2 Metode.....</b>	<b>15</b>
2.1 Teoretisk tilnærming .....	15
2.2 Arbeidsmetodikk.....	16
2.2.1 Kartlegging .....	16
2.2.2 Arbeidsmøter.....	16
2.2.3 Analyse .....	18
2.2.4 Rapportering .....	18
<b>3 Systemgrenser og regulering av næringer til havs.....</b>	<b>19</b>
3.1 Maritime soner .....	19
3.2 Regulering av fartøy og innretninger .....	20
3.3 Forvaltnings- og myndighetsansvar .....	22
3.3.1 Fiskeri.....	22
3.3.2 Havbruk til havs.....	22
3.3.3 Havvind .....	23
3.3.4 Petroleum.....	23
3.3.5 Skipstrafikk.....	24
3.4 Nærlokalisering og samlokalisering .....	25
3.5 Områder med aktivitetsbegrensninger .....	26
3.5.1 Sikkerhetssoner .....	26
3.5.2 Alternativer til sikkerhetssoner .....	26
3.5.3 Næringenes krav til soner med aktivitetsbegrensninger.....	26
<b>4 Næringer på norsk kontinentalsokkel .....</b>	<b>28</b>
4.1 Fiskeri.....	28
4.1.1 Fartøy.....	28



4.1.2	Fiskeredskaper.....	29
4.1.3	Aktivitetsnivå, lokasjon og utviklingstrekk.....	32
<b>4.2</b>	<b>Havbruk .....</b>	<b>33</b>
4.2.1	Teknologi og driftskonsept .....	34
4.2.2	Logistikk og personbefordring .....	36
4.2.3	Aktivitetsnivå, lokasjon og utviklingstrekk.....	37
<b>4.3</b>	<b>Havvind.....</b>	<b>41</b>
4.3.1	Teknologi og driftskonsept .....	41
4.3.2	Logistikk og personbefordring .....	45
4.3.3	Aktivitetsnivå, lokasjon og utviklingstrekk.....	46
<b>4.4</b>	<b>Petroleum .....</b>	<b>49</b>
4.4.1	Teknologi og driftskonsept .....	49
4.4.2	Logistikk og personbefordring .....	49
4.4.3	Aktivitetsnivå, lokasjon og utviklingstrekk.....	50
<b>4.5</b>	<b>Skipstrafikk (kommersiell passasjer- og handelstrafikk).....</b>	<b>51</b>
4.5.1	Fartøy.....	51
4.5.2	Aktivitetsnivå og utviklingstrekk.....	51
<b>5</b>	<b>Ulykkessituasjoner og barrierer .....</b>	<b>54</b>
<b>5.1</b>	<b>DFUer (akutte hendelser) .....</b>	<b>56</b>
5.1.1	Akutt forurensing .....	56
5.1.2	Brann og eksplosjon.....	57
5.1.3	Fallende gjenstander.....	58
5.1.4	Tap av stabilitet / konstruksjonssvikt .....	58
5.1.5	Tap av posisjon .....	59
5.1.6	Kollisjon.....	59
5.1.7	Helikopterulykke .....	62
5.1.8	Akutt sykdom eller skade .....	63
5.1.9	Sikringstrusler .....	63
5.1.10	Tap av strømforsyning.....	64
5.1.11	Ekstremvær .....	64
5.1.12	Tap av fiskevelferd- og helse .....	64
5.1.13	Fiskerømming .....	65
<b>5.2</b>	<b>Miljøeffekter (akkumulerte effekter) .....</b>	<b>66</b>
5.2.1	Forurensning (over tid) .....	66
5.2.2	Lys, støy, vibrasjoner og elektromagnetisk stråling.....	67
5.2.3	Biosikkerhet.....	67
5.2.4	Mekanisk slitasje havbunn .....	68
5.2.5	Påvirkning vind- og strømforhold.....	68



5.2.6	Sjøfugl .....	68
<b>5.3</b>	<b>Barrierer.....</b>	<b>69</b>
5.3.1	Separasjon .....	70
5.3.2	Anleggsintegritet og -design.....	70
5.3.3	Havovervåking og trafikkstyring .....	71
5.3.4	Redningsberedskap .....	71
5.3.5	Forhindre og redusere forurensing .....	72
5.3.6	Bevisstgjøring, samhandling og arbeidspraksis .....	73
<b>6</b>	<b>Sikkerhetsaspekter mellom fiskeri og havvind .....</b>	<b>74</b>
<b>6.1</b>	<b>Utfordringer for fiskeri i nærheten av havvindkraftanlegg.....</b>	<b>74</b>
6.1.1	Avstander for sikker fiskeriaktivitet .....	74
6.1.2	Trange forhold for passasje.....	75
<b>6.2</b>	<b>Erfaringer fra Hywind Demo og Hywind Tampen.....</b>	<b>79</b>
<b>6.3</b>	<b>Erfaringer fra andre land.....</b>	<b>79</b>
6.3.1	Regulering i andre land .....	79
6.3.2	Erfaring fra fiskeriaktiviteter i nærheten av havvind.....	80
6.3.3	Erfaringer fra fartøyskollisjoner i andre land.....	81
<b>6.4</b>	<b>Fiskeriaktivitet i nærhet til havvindinnretninger .....</b>	<b>82</b>
6.4.1	Sikkerhetsavstander for ulike redskapstyper .....	82
6.4.2	Oppsummering sikkerhetsavstander .....	84
6.4.3	Aktsomhetsområder og sikkerhetssoner .....	84
6.4.4	Anbefaling rundt aktsomhetsområder og sikkerhetssoner.....	85
<b>6.5</b>	<b>Transitt gjennom havvindkraftanlegg .....</b>	<b>86</b>
6.5.1	Trygge rutevalg .....	87
6.5.2	Forutsetninger for transitt .....	88
6.5.3	Utforming av trafikkorridorer og merking .....	89
<b>6.6</b>	<b>Andre risikoreduserende tiltak og barrierer .....</b>	<b>90</b>
6.6.1	Havovervåking og varsling .....	90
<b>6.7</b>	<b>Samarbeid om redningsberedskap .....</b>	<b>90</b>
6.7.1	Bevisstgjøring, samhandling og arbeidspraksis .....	91
<b>7</b>	<b>Sikkerhetsaspekter mellom havbruk til havs og havvind .....</b>	<b>92</b>
<b>7.1</b>	<b>Erfaringer fra andre land.....</b>	<b>92</b>
<b>7.2</b>	<b>Avstand som sikkerhetsbarriere .....</b>	<b>92</b>
7.2.1	Generell vurdering av avstand som barriere .....	92
7.2.2	Risikovurdering og anbefalinger sikkerhetsavstander mellom havbruk til havs og havvind.....	94



7.2.3	Sikkerhetsavstander for å unngå skadelige miljøpåvirkninger over tid .....	99
<b>7.3</b>	<b>Andre risikoreduserende tiltak og barrierer .....</b>	<b>100</b>
<b>7.4</b>	<b>Sikkerhet ved samlokalisering .....</b>	<b>100</b>
<b>8</b>	<b>Synergier ved sameksistens mellom næringer .....</b>	<b>102</b>
<b>8.1</b>	<b>Forutsetninger for realisering av synergier .....</b>	<b>102</b>
8.1.1	Krav til sikkerhet og beredskap .....	103
8.1.2	Koordinering av myndigheter og næring .....	104
8.1.3	Risikonivå og risikostyring .....	105
<b>8.2</b>	<b>Havovervåking .....</b>	<b>105</b>
8.2.1	Felles havovervåking.....	105
8.2.2	Felles miljøovervåking.....	106
<b>8.3</b>	<b>Felles beredskapsressurser .....</b>	<b>107</b>
8.3.1	Evakuering av innretninger og redningsberedskap .....	107
8.3.2	Varslingsrutiner og koordinering.....	108
8.3.3	Felles trening for ulike beredskapsscenarioer .....	108
8.3.4	Miljøberedskap.....	108
8.3.5	Gjenfangst av rømt fisk fra havbruksanlegg .....	109
<b>8.4</b>	<b>Introduksjon av farer som følge av deling av ressurser.....</b>	<b>109</b>
<b>9</b>	<b>Oppsummering og anbefalinger .....</b>	<b>110</b>
<b>9.1</b>	<b>Fiskeri og havvind .....</b>	<b>110</b>
<b>9.2</b>	<b>Havbruk til havs og havvind .....</b>	<b>113</b>
<b>10</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>116</b>

## Vedlegg A - Beredskap





# 1 Innledning

Det er en stadig økende interesse for havområdene på norsk kontinentalsokkel. En betydelig del av Norges verdiskapning skjer i havområdene gjennom eksisterende næringer som fiskeri og petroleum. I tillegg er det store ambisjoner om verdiskapning gjennom nye næringer som havbruk til havs og havvind (Regjeringen, 2022b), (Nærings- og fiskeridepartementet, 2018a), (Nærings- og fiskeridepartementet, 2021).

Både for havbruk til havs og havvind har det blitt identifisert flere områder som skal konsekvensutredes for videre utnyttelse (NVE, 2023a) (Fiskeridirektoratet, 2022b). De kommende tiårene er det forventet at særlig havvind vil legge beslag på store områder på kontinentalsokkelen.

Beslag på store arealområder kan ha konsekvenser for andre næringer. Det kan være direkte gjennom tap av fiskeriområder, eller indirekte gjennom hindring av effektive seilingsruter. Vurderinger rundt sameksistens mellom næringer er med andre ord sentralt når nye næringer etablerer seg på kontinentalsokkelen.

Sameksistens mellom eksisterende og fremvoksende næringer på kontinentalsokkelen er imidlertid i liten grad utforsket. Det eksisterer flere kunnskapshull som gjør det utfordrende å gjennomføre gode avveininger. Et av kunnskapshullene som er identifisert er sikkerhetsrelaterte utfordringer og synergier ved sameksistens mellom ulike næringer. Safetec har derfor fått i oppdrag av Fiskeridirektoratet å utrede sikkerhetsaspektet mellom havvind, fiskeri og havbruk til havs.

For fiskeri er det knyttet stor usikkerhet til hvor langt fra vindturbinene det er forsvarlig å drive fiske. Det er usikkerhet rundt hvilke avstander ulik fiskeriaktivitet bør ha til havvindområder, samt hvor mye arealbeslag havvind vil medføre for fiskeri. Videre vil havvindområder kunne bli så store at fiskere får utfordringer med å komme seg til fiskefeltene sine på en tids- og miljøeffektiv måte. Denne utredningen skal vurdere hvilke avstander fiskefartøy bør ha til havvindområder, samt vurdere hvordan større havvindområder kan tilrettelegges for gjennomseiling på en sikker og effektiv måte.

Havvind vil også kunne ha betydning for etablering og drift av havbruk til havs. Havvind i nærhet av havbruk til havs kan ha både positive og negative synergier med hensyn på sikkerhet. Denne utredningen skal kartlegge mulige risiko- og sikkerhetsaspekter ved havbruk til havs i nærhet til havvindinstallasjoner; sikkerhetsrelaterte synergier ved sameksistens; samt hvilken avstand mellom havbruk til havs og havvind som er sikkerhetsmessig forsvarlig. Det skal i tillegg vurderes synergier med hensyn til sikkerhet.



## 1.1 Formål

For fiskeri og havvind skal utredningen svare på:

- *Hvilken avstand ulike redskapsgrupper og størrelsesgrupper på fartøy bør ha til havvindområder, herunder identifisere reelle sikkerhets/bufferoner som bør legges til grunn når det diskuteres sameksistens mellom fiskeri og havvind.*
- *Hvordan større havvindområder kan tilrettelegges for at fiskebåter kan krysse havvindområdene på en sikker og effektiv måte. Herunder gjennomføre faglige refleksjoner rundt hvordan havvindområder kan designes for å sikre at fiskere kommer gjennom dem og ut på fiskefeltene, på en sikker, tids- og miljøeffektiv måte.*

For havbruk til havs og havvind skal utredningen svare på:

- *Hvilke risiko- og sikkerhetsaspekter ved havbruk til havs i nærhet til havvindinstallasjoner knyttet til personell, ytre miljø og materielle verdier som finnes. Dette innebærer å identifisere potensielle farer og synergier ved gjensidig påvirkning, og hvilke avstander mellom havbruk til havs og havvind som er sikkerhetsmessig forsvarlig, både når det gjelder lokalisering og drift. Videre innebærer det å vurdere om, og i hvilken grad, dette vil variere i relasjon til for eksempel ytre forutsetninger på havbruk til havs-lokaliteten (for eksempel strømforhold) og anleggsutforming.*
- *Hvilke mulige synergier sameksistens mellom havvind og havbruk til havs kan gi med hensyn til sikkerhet.*

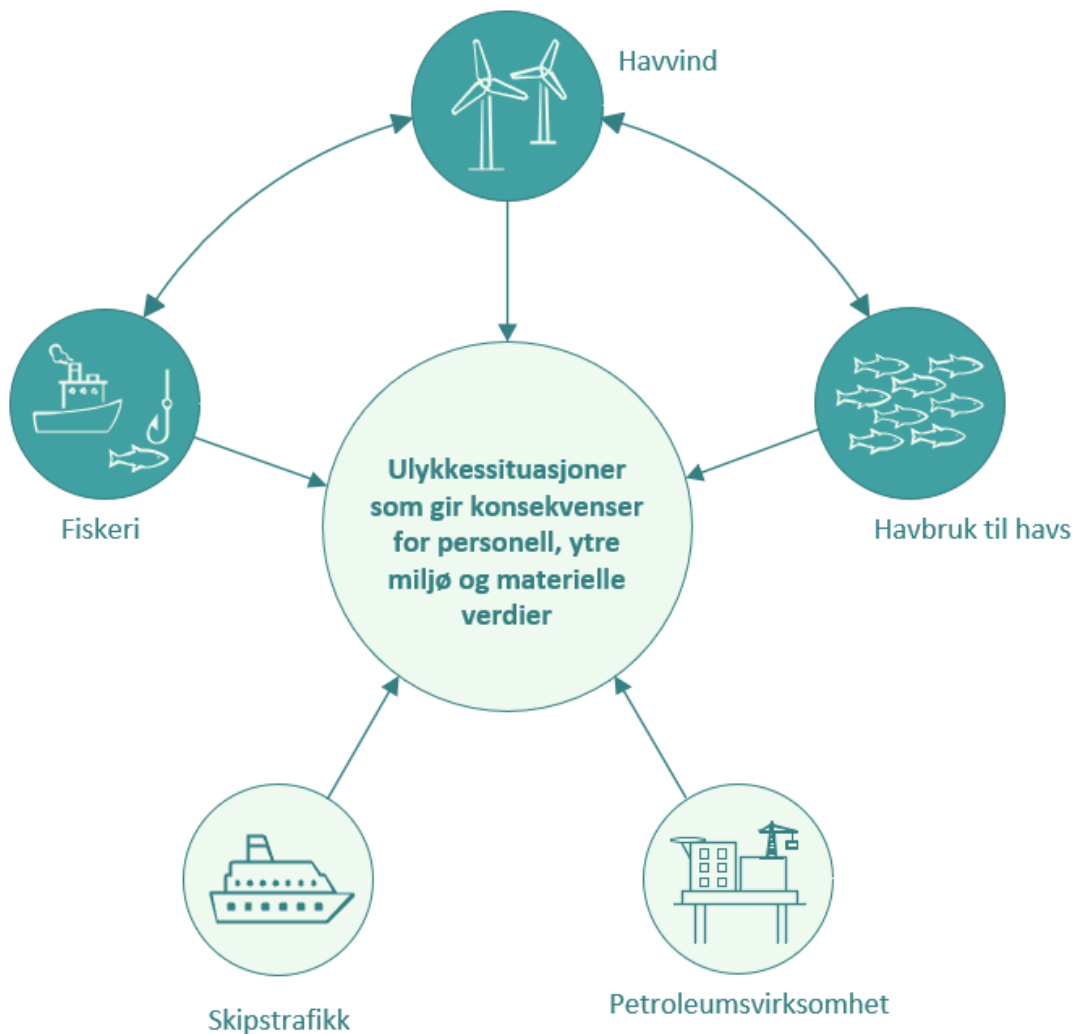
## 1.2 Omfang

Denne utredningen omfatter sikkerhetsaspekter mellom havvind, fiskeri og havbruk til havs. Formålet med utredningen er å først og fremst å belyse sikkerhetsaspekter i samspillet mellom fiskeri og havvind (fiskeri ↔ havvind), samt havbruk til havs og havvind (havbruk til havs ↔ havvind).

I et systemperspektiv er det imidlertid viktig å ta hensyn til at det også finnes andre næringsaktører på kontinentalsokkelen som kan påvirker samspillet. Andre næringer er tatt med når det finnes sikkerhetsrelaterte synergier, eller når farer og ulykkeshendelser fra andre næringer kan påvirke sameksistensen mellom fiskeri, havvind og havbruk til havs.

Figur 1-1 illustrer hvordan havvind, fiskeri og havbruk til havs inngår som næringer på kontinentalsokkelen. I dette systemet inngår også andre næringer som skipstrafikk og petroleumsvirksomhet. Alle disse næringene kan utløse ulykkesituasjoner som gir konsekvenser for personell, ytre miljø og materielle verdier. Ved sameksistens blir næringene eksponert for hverandres farer. Denne påvirkningen kan være ensidig eller gjensidig, alt etter hvilke verdier som blir eksponert for risiko.





Figur 1-1 Næringer på norsk kontinentalsokkel som kan utløse ulykkesituasjoner som gir konsekvenser for personell, ytre miljø og materielle verdier. Pilene indikerer farene. De næringene markert i mørk grønn er adressert i denne utredningen.

Tidshorisonten for utredningen strekker seg 10-20 år fram i tid når det forventes at havvind og havbruk til havs er etablert i de områdene som er under utredning og utbygging i dag.

### 1.3 Avgrensninger

Tabell 1-1 presenterer de avgrensningene som er gjort i utredningen.

*Tabell 1-1 Oppsummering av omfang og avgrensning til utredningen*

Tema	Omfang og avgrensning
Geografisk område	Utredningen er avgrenset til norsk kontinentalsokkel. Erfaringer fra utlandet er imidlertid inkludert der det er relevant for å belyse ulike sikkerhetsaspekt (f.eks. sikkerhetssoner).
Sameksistens og synergier	Sameksistens og synergier kan omfatte mange aspekter. Denne utredningen avgrenser seg til sikkerhetsaspektet og da med hensyn på personell, ytre miljø og materielle verdier. Eksempler på synergier som ikke er en del av utredningen er felles løsninger som kan bidra til å redusere installasjons- og driftskostnader, som for eksempel felles strømforsyning eller boligkvarter.
Fiskeri	Utredningen tar utgangspunkt i den nåværende fiskeflåten med hensyn til størrelse på fartøy og redskaper. Denne anses ikke som egnet til fiske i havvindkraftanlegg. Fremtidig utvikling av fartøy, redskaper eller fiskemetoder som kan muliggjøre fiske i havvindkraftanlegg er ikke vurdert.
Havbruk til havs	Havbruk til havs er avgrenset til å omfatte fiskeoppdrett i denne utredningen. Mulige konsepter for skalldyr, skjell- og tareoppdrett er ikke inkludert. Havbruk til havs avgrenser seg også til å vurdere havbrukskonsepter som er planlagt i nærhet til havvindområder de kommende årene.
Havvind	Utredningen tar utgangspunkt i dagens havvindteknologi. Dette avgrenser seg til horisontalakslede vindturbiner inkludert bunnfast eller flytende understell.
Livssyklus	Utredninger er avgrenset til å vurdere sikkerhetsmessige aspekter i driftsfasen ved sameksistens mellom ulike næringer. Sikkerhetsutfordringer i utbyggingsfasen blir trukket frem enkelte steder, men har ikke blitt særskilt vurdert.

## 1.4 Forkortelser

Tabell 1-2 inneholder en oversikt over forkortelser som er benyttet i rapporten.

*Tabell 1-2 Forkortelser*

Forkortelse	Forklaring
AIS	Automatisk identifikasjonssystem
ATBA	Areas to be avoided
COLREG	Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea
CTW	Crew transfer vessel
DFU	Definert fare- og ulykkessituasjon
DP	Dynamisk posisjonering
FPSO	Floating production storage and offloading
GW	Gigawatt
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
HRS	Hovedredningssentralen
ILA	Infeksiøs lakseanemi
IMO	International Maritime Organization
LRS	Lokal redningssentral
MARPOL	Convention for the Prevention of Pollution from ships
MW	Megawatt
NOFO	Norsk oljevernforening for operatørselskap
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
OED	Olje- og energidepartementet
PA	Precautionary area
PD	Pankreassykdom (Pancreas Disease)
PE	Polyetylen (plast)
Ptil	Petroleumstilsynet
RHT	Redningshelikoptertjeneste
RMN	Radio Medico Norway
ROV	Remotely Operated Vehicle
RS	Redningsselskapet
SAR	Søk og redning (Search and Rescue)
SFF	Smart Fish Farm
Sm <sup>3</sup>	Standard kubikkmeter

Forkortelse	Forklaring
SOLAS	Convention for the Safety of Life at Sea
SOV	Service operating vessel
STCW	International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers
TSS	Trafikkseparasjonssystem

## 1.5 Definisjoner

I Tabell 1-3 fremgår definisjoner av sentrale begreper som brukes i rapporten.

*Tabell 1-3 Definisjoner*

Begrep	Definisjon
Aktsomhetsområde	Et område innenfor definerte grenser hvor skip må navigere med særlig aktsomhet og hvor retningen på flyten av trafikk kan anbefales (IMO, u.å. a)
Barriere	Tiltak som har til hensikt enten å forhindre et konkret hendelsesforløp i å inntreffe, eller påvirke et hendelsesforløp i en tilsiktet retning ved å begrense skader og/eller tap (Petroleumstilsynet, 2019a).
Beredskap	Forberedelser for å begrense eller håndtere uønskede hendelser og konsekvenser av dem (DSB, 2021)
Definert fare- og ulykkessituasjoner (DFU)	Et utvalg av mulige hendelser som virksomhetens beredskap skal kunne håndtere, basert på virksomhetens dimensjonerende ulykkeshendelser, samt fare- og ulykkessituasjoner forbundet med en midlertidig økning av risiko og ulykkeshendelser av mindre omfang (Offshore Norge, 2015)
Fartøy	Begrepet "fartøy" benyttes i denne rapporten som et samlebegrep for alle farkoster som brukes, eller kan brukes, som transportmiddel på vannet. Bruken av "fartøy" som overordnet begrep er sammenfallende med Sjøfartsdirektoratets begrepsbruk. Det skilles ikke på hvilken størrelse farkosten har. Båter, fartøy og skip omtales alle som «fartøy».

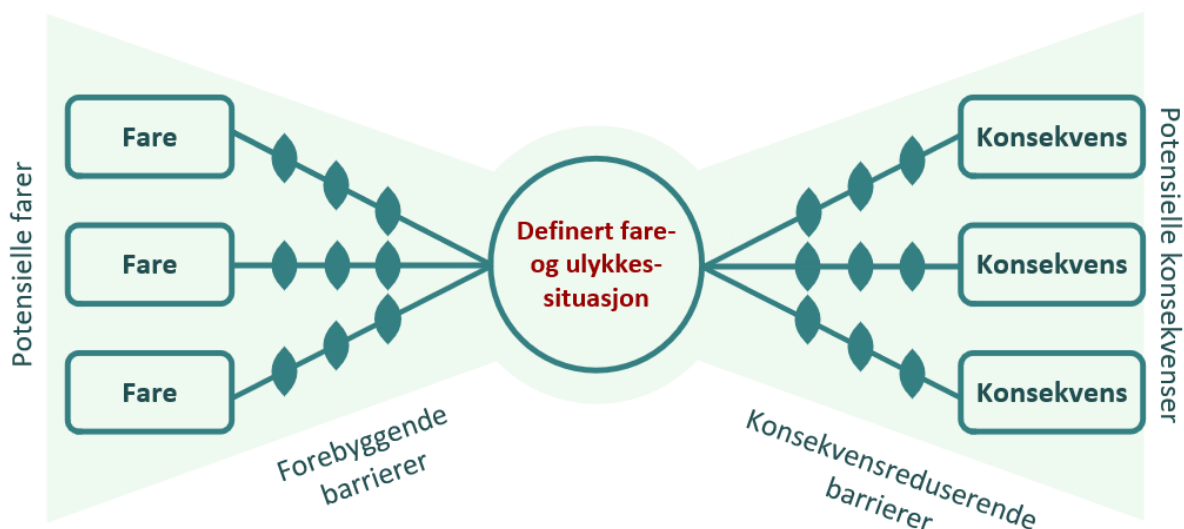
Begrep	Definisjon
Havvindkraftanlegg	Avgrenset område med vindturbiner som driftes som et vindkraftanlegg/vindkraftverk av et operatørselskap og som har en konsesjon etter havenergiloven.
Havvindområde	Avgrenset område for havvind energiproduksjon som er bygd ut med ett eller flere havvindkraftanlegg.
Innretning	Konstruksjoner som er fast lokalisert. Hvorvidt en konstruksjon er å anse som en installasjon er ikke knyttet til enhetens utforming (skrogform), eller hvorvidt enheten betegnes som et skip, båt eller fartøy etc. i andre sammenhenger. En innretning kan være flytende, og trenger ikke være forankret til havbunnen. Innretninger kan også være konstruksjoner på havbunnen.
Nærlokalisering	Lokalisering av havvind og havbruk til havs i nærhet til hverandre, men anleggene er geografisk adskilt (se også kap. 3.4).
Sameksistens	Samtidig næringsaktiviteter i et avgrenset geografisk område uten å komme i konflikt med hverandres interesser.
Samlokalisering	Driftsform der to eller flere aktører fra samme eller forskjellige næringer opererer på samme lokasjon. Utredningen her ser på havvind og havbruk til havs (se også kap. 3.4).
Sikkerhetsavstand	Distanse mellom to enheter (innretninger eller fartøy) for å ivareta sikkerheten for personell, miljø og materielle verdier.
Sikkerhetssone	Geografisk avgrenset område med forbud mot eller begrensninger med hensyn til opphold, gjennomfart eller operasjoner av uvedkommende fartøy (Rammeforskriften, 2010).

## 2 Metode

### 2.1 Teoretisk tilnærming

I utredningen er det benyttet et helhetlig systemperspektiv for å identifisere farer, inkludert negative synergier som følge av gjensidig påvirkning mellom ulike næringer til havs. Utredningen tar utgangspunkt i de mulige farene som havvind, havbruk til havs og fiskeri kan eksponere hverandre for. I tillegg er sikkerhetsrelaterte relasjoner til andre næringer (skipsfart og petroleum) vurdert.

Kartleggingen av farer, ulykkessituasjoner og konsekvenser gir et grunnlag for å vurdere forebyggende og konsekvensreducerende barrierer, herunder anbefalinger til dimensjonering av sikkerhetsavstander og tilrettelegging for å krysse havvindarealer. Sløyfedigrammet i Figur 2-1 illustrerer sammenhengen mellom farer, ulykkessituasjoner og konsekvenser, samt hvordan barrierer kan forebygge ulykkessituasjoner eller redusere konsekvenser av den.



Figur 2-1 Sløyfedigram med farer, ulykkessituasjoner, konsekvenser og barrierer.

Utredningen tar høyde for variasjoner mellom ulike type konstruksjoner (type havbruks- og havvindinnretninger) og redskapsgrupper innen fiskeri. I tillegg er operative aspekter som viktige logistikksystemer knyttet til havvind og havbruk inkludert i vurderingene av næringene. Det tas også hensyn til relevante variasjoner mellom lokaliteter med hensyn til ytre forhold som vær og strømforhold.

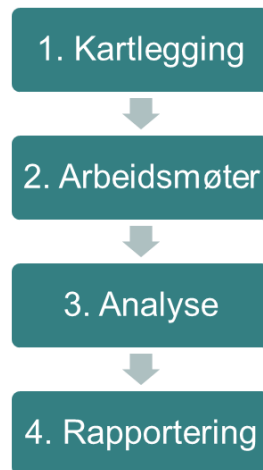
Identifiseringen av felles farer, og hvordan næringene påvirker hverandre, er en sentral del av vurderingene som gjøres med hensyn på mulige synergier og potensialet for samarbeid om sikkerhet mellom næringene.



## 2.2 Arbeidsmetodikk

Arbeidsmetodikken som er brukt i utredningen bygger på en analytisk tilnærming med gjennomgang av relevant litteratur, involvering av fagpersoner og representanter fra næringen, og kvalitative vurderinger av sikkerhetsaspekter mellom fiskeri, havvind og havbruk til havs.

Figur 2-2 illustrerer prosessen i utredningen. Hvert steg er beskrevet detaljert i delkapitlene under.



Figur 2-2 Illustrasjon av arbeidsprosessen

### 2.2.1 Kartlegging

Innledningsvis er det gjennomført en kartlegging av relevant litteratur for å beskrive vesentlige aspekter ved fiskeri, havbruk til havs, og havvind. Dette omfatter teknologi og utstyr, driftskonsept, logistikk, aktivitetsnivå og utviklingstrekk i de ulike næringene. Petroleum og skipstrafikk er også beskrevet da disse anses å ha betydning med hensyn på sameksistens og sikkerhetsaspekter.

### 2.2.2 Arbeidsmøter

Det ble samlet inn innspill og vurderinger fra eksperter og praktikere gjennom en serie med arbeidsmøter. Det er gjennomført tre arbeidsmøter med ulike tema:

- *Arbeidsmøte 1: Havbruk til havs og havvind – Gjensidig påvirkning, risiko og sikkerhetsaspekter.* I arbeidsmøtet ble potensielle farer og ulykkeshendelser og konsekvenser for personell, ytre miljø og tap av verdier vurdert. Fokus var på gjensidig påvirkning mellom havvind og havbruk, og på tvers av næringene. Dette inkluderte en vurdering av konsekvensreducerende tiltak (barrierer) med hensyn til forebygging av identifiserte farer. Videre ble nødvendige avstander mellom havvind og havbruk vurdert.

- *Arbeidsmøte 2: Fiskeri og havvind – Farer, sikkerhetsavstander og tilrettelegging for kryssing av havvindområder.* I arbeidsmøtet ble potensielle farer og konsekvenser vurdert, spesielt med fokus på nødvendige sikkerhetsavstander mellom fiskefartøy og havvind. Tilrettelegging for transitt av fiskefartøy gjennom havvindområder inngikk også i vurderingene.
- *Arbeidsmøte 3: Havbruk til havs og havvind – Synergier med hensyn til sikkerhet.* I arbeidsmøtet ble synergier med hensyn til sikkerhet vurdert ved havbruk til havs i nærheten av havvind. Resultater fra Arbeidsmøte 1 danner grunnlaget for vurderingene.

I arbeidsmøtene ble spesifikke løsninger og områder benyttet som eksempler for å fasilitere diskusjoner rundt mulige fare- og ulykkessituasjoner, risikoreduserende tiltak, og synergier relatert til sikkerhet.

Deltakerne i arbeidsmøtene bestod av ulike fagekspertter og personer med operativ og teknisk erfaring fra de ulike næringene. Følgende grupper har deltatt i arbeidsmøtene:

- *Fiskeri:* Fiskere med erfaring fra ulike fartøystyper og fiskeredskapstyper.
- *Havbruk:* Fagekspertter på tekniske og driftsmessige konsepter for havbruk til havs.
- *Havvind (og petroleum):* Fagekspertter på tekniske og driftsmessige konsepter for havvindkraftanlegg, samt erfaring fra petroleumsnæringen.
- *Skipsfart:* Skipsførere og styrmenn med erfaring fra ulike typer fartøy og fiskeri.
- *Ytre miljø:* Fagpersoner med kunnskap om marine økosystemer, biosikkerhet og påvirkning av havbruk og havvind på marine miljøer.
- *Sikkerhet:* Fagpersoner med kompetanse på sikkerhet innenfor marine næringer.
- *Kystforvaltning:* Fagpersoner med erfaring og kompetanse på sjøtrafikk, farleder og miljøberedskap.

Tabell 2-1 viser fordelingen og antall deltakere innenfor de ulike kompetansemiljøene i de ulike arbeidsmøtene som er gjennomført.

Tabell 2-1 Antall deltagere i arbeidsmøter fordelt på næring og fagområde

Næring / fagområde	Arbeidsmøte 1	Arbeidsmøte 2	Arbeidsmøte 3
Fiskeri	-	6	-
Havbruk	2	-	2
Havvind (og petroleum)	1	3	3
Skipsfart	1	1	1
Ytre miljø	2	-	1
Sikkerhet	1	2	1
Kystforvaltning	1	3	1

### 2.2.3 Analyse

Resultater fra kartlegging og arbeidsmøtene har dannet grunnlaget for videre analyser og oppsummering av resultater. Analysen inkluderer kvalitative vurderinger av risikoen knyttet til identifiserte ulykkeshendelser, samt hvordan risikoen kan påvirkes gjennom ulike tiltak.

### 2.2.4 Rapportering

Kartleggingen, arbeidsmøter, og analyser danner grunnlaget for denne rapporten. Her inngår oppsummering av anbefalinger for sikkerhetsavstander, risikoreduserende tiltak, synergier og videre arbeid.

For å kvalitetssikre funn og resultater har det blitt opprettet en referansegruppe med deltagere fra industrien og myndigheter. Referansegruppen har vært involvert i ulike faser i utredningsarbeidet i forkant av ferdigstilling av rapporten.

### 3 Systemgrenser og regulering av næringer til havs

Dette kapitlet beskriver Norges maritime grenser og tilhørende rettigheter og jurisdiksjon. I tillegg redegjøres det for begreper med hensyn på sameksistens og sikkerhetsavstander. Formålet er å klargjøre sentrale begreper som benyttes videre i rapporten, samt redegjøre for relevante føringer i norsk og internasjonalt regelverk som har betydning for sikkerhetsmessige aspekter ved sameksistens av ulike næringer på kontinentalsokkelen.

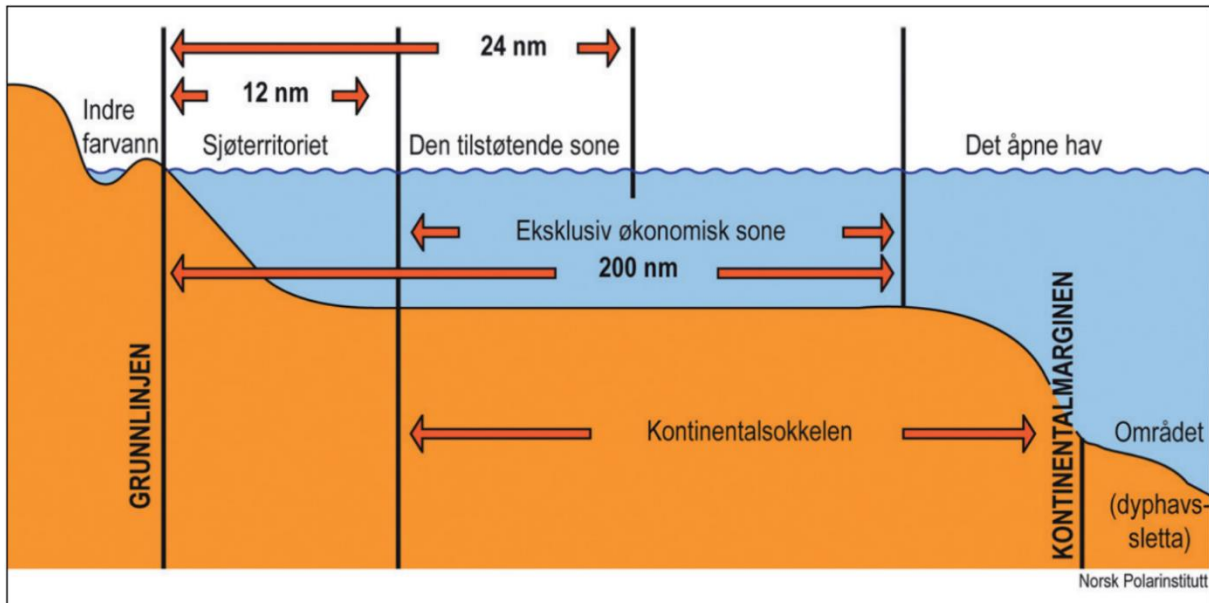
#### 3.1 Maritime soner

Norske maritime områder er med grunnlag i Havrettskonvensjonen (HRK - UNCLOS, 1982) inndelt i ulike soner. Soneinndelingen har betydning for i hvilket omfang Norge har hjemmel til å regulere aktivitetene i havområdene. Inndelingen omfatter følgende soner:

- **Indre farvann:** Indre farvann er området som strekker seg ut til yttersiden av øyer holmer og skjær langs kysten. Denne grensen definerer grunnlinjen og området innenfor er en del av kyststatens territorium med tilhørende full råderett.
- **Sjøterritoriet:** Sjøterritoriet strekker seg 12 nm ut fra grunnlinjen og utgjør sjødelen av kyststatens territorium. Aktivitet i sjøterritoriet er underlagt Norges jurisdiksjon.
- **Tilstøtende sone:** Grensen for den tilstøtende sone går 12 nm fra grensen til sjøterritoriet (og 24 nm fra grunnlinjen). Kyststater har rett til å kontrollere skip som har overtrådt regelverk knyttet til innreise, helse og toll i tilstøtende sone.
- **Eksklusive økonomisk sone:** Den eksklusive økonomiske sonen strekker seg 200 nm ut fra grunnlinjen. Norge har ikke suverenitet innenfor den økonomiske sonen, men en eksklusiv rett til naturressurser i vannmassene, på havbunnen og i undergrunnen. Som kyststat har Norge suverenitet med hensyn til regulering av aktiviteter tilknyttet utvinning og uttak av ressurser.
- **Kontinentalsokkelen:** En stats kontinentalsokkels yttergrense er i utgangspunktet sammenfallende med grensen for den eksklusive økonomiske sonen. En kyststat kan imidlertid etablere en kontinentalsokkel som strekker seg utover den økonomiske sonen på 200 nm, gitt visse vilkår gitt i Havrettskonvensjonen. Til forskjell fra øvrige marine grenser, som er basert på avstand fra grunnlinjen, er kontinentalsokkelens utbredelse fastsatt på grunnlag av havbunnens topografi. En stats kontinentalsokkel kan imidlertid ikke strekke seg lenger ut enn 350 nm fra grunnlinjen. Enkelte kyststater kan ha overlappende kontinentalsokkel. Grenser mellom stater med overlappende kontinentalsokkel etableres i form av en delelinje.

Grensene for de ulike maritime sonene er illustrert i Figur 3-1.





Figur 3-1 Maritime soner i henhold til Havrettskonvensjonen (Norsk Polarinstitutt, u.å.)

Planlagte områder for havvind og havbruk til havs er lokalisert innenfor Norges økonomiske sone.

### 3.2 Regulering av fartøy og innretninger

I Havrettskonvensjonen (HRK - UNCLOS, 1982) gjøres det et skille mellom det som defineres som «fartøy» og «innretninger» («installation and structures»). Hva som faller inn under disse to kategoriene er avgjørende for hvilket omfang kyststaten kan regulere enhetene og de aktivitetene som utøves.

Forskjellen på begrepene er ikke entydig definert. Men i all hovedsak vil det være enhetens lokasjon og funksjon i løpet av en tidsperiode som avgjør hvorvidt en enhet defineres som fartøy eller innretning (Elferink, 2013). Enheter som i Havrettskonvensjonen anses som innretninger vil i denne utredningen omfatte konstruksjoner som har forankring til havbunnen og flytende enheter som ligger fast ved en lokasjon.

I den eksklusive økonomiske sonen har Kyststaten full jurisdiksjon og enerett til å oppføre innretninger, og til å tillate og regulere oppføring, drift og bruk av innretninger. I sokkelområdene som strekker seg utover den økonomiske sonen, kan kyststaten utøve full jurisdiksjon over økonomisk aktivitet som foregår i tilknytning til utvinning av ressurser på havbunnen og i undergrunnen (HRK - UNCLOS, 1982).

For en enhet som betraktes som et fartøy, vil alle forhold innenfor «fartøyets skrog» i utgangspunktet være underlagt flaggstatens jurisdiksjon. Flaggstatenes regelverk vil i all hovedsak være basert på internasjonale konvensjoner.

Kyststaten kan i henhold til internasjonale avtaler i utgangspunktet ikke regulere forhold som f.eks. fartøyenes design, utstyr om bord, bemanning, arbeidsbetingelser etc. (HRK - UNCLOS, 1982). Kyststaten har imidlertid større handlingsrom med hensyn til å regulere aktivitet og forhold om bord hvis fartøyet utøver aktiviteter i tilknytning til en enhet som er definert som en innretning (Ringbom, 2015). Et eksempel på dette er dykkeroperasjoner innenfor petroleumsvirksomheten.

Norge har full jurisdiksjon over innretninger som benyttes i forbindelse med utvinning av petroleum, havbunnsmineraler, fornybar energiproduksjon (havvind, bølgekraft, solkraft) og havbruk på norsk kontinentalsokkel. I forbindelse med regelverksutforming knyttet til nye næringer til havs, vil avklaringer om hvorvidt de aktivitetene som utføres er relatert til innretninger eller fartøy være sentrale.

Når det gjelder sikkerhet og miljø, stilles det internasjonale krav til fartøy om bl.a. design, navigasjon og brovaksrutiner, redningsutstyr, medisinsk utstyr, evakueringsystemer, kompetanse og ferdigheter, øvelser, sikkerhetsstyringssystem og miljøforebyggende tiltak<sup>1</sup>. De kravene som stilles er betinget av blant annet fartøystype, størrelse på fartøy, størrelse på besetning, eventuelt antall passasjerer og fartsområde. Det stilles ikke krav til redningsberedskap utover det som kan håndteres av fartøyet (eksempelvis søk- og redning og medisinsk evakuering). Dette forutsettes ivaretatt og finansiert av kyststatene, basert på internasjonale avtaler (se Vedlegg A). Det stilles imidlertid krav til sjøfarende om å yte assistanse til andre som er i fare eller er forulykket på havet.

Med hensyn til forurensingsberedskap er reder prinsipielt ansvarlig for de kostnader som følger av de skader som forurensninger medfører, samt iverksatte operasjoner som er nødvendig for å begrense skadene.

Innenfor *sjøterritoriet* kan kyststaten utforme særskilte krav til fartøy for å kunne operere i definerte områder. Dette gjelder både krav til sikkerhet og miljøforebyggende tiltak. I Norge er dette regulert med hjemmel og i kraft av Havne og farvannsloven (Havne- og farvannsloven, 2019).

Kyststaten kan utforme særskilte krav, inkludert ivaretagelse av miljø og sikkerhet, for alle innretninger som er lokalisert på statens *kontinentalsokkel*. Dette kan også inkludere aktiviteter som utføres i tilknytning til en innretning.

---

<sup>1</sup> IMO-regelverk. Inkluderer bl.a. Safety of Life at Sea (SOLAS), International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW), Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREG) og Convention for the Prevention of Pollution from ships (MARPOL).

### 3.3 Forvaltnings- og myndighetsansvar

#### 3.3.1 Fiskeri

Havressurslova (Havressurslova, 2008) og Deltakerloven (Deltakerloven, 1999) regulerer i stor grad adgang til fiskeri i norsk økonomisk sone.

Fiskeridirektoratet er det sentrale myndighetsorganet i reguleringen av yrkesmessig fiske. Nærings- og fiskeridepartementet er øverste myndighet for kvotereguleringer, men Fiskeridirektoratet tildeler ervervstillatelse, konsesjon og deltakeradgang, og kontrollerer at vilkårene er oppfylt (NTAES, u.å. b).

Sjøfartsdirektoratet stiller krav til bygging og utrustning av fiskefartøy, og utsteder fartssertifikatet som gir fartøy over 15 meter rett til å seile i bestemte områder. Sjøfartsdirektoratet fører også tilsyn og kontroll av fartøy til havn, og at skipsarbeiderlovens bestemmelser følges i virksomheter som opererer til sjøs (NTAES, u.å. b).

Kystvakten foretar ressurskontroll av både norske og utenlandske fartøy i norske områder, og samarbeider med andre etater for å foreta risikovurderinger. Andre myndighetsorganer med hensyn på tilsyn, samt godkjenning av fartøy og redskaper er Mattilsynet og Miljødirektoratet (NTAES, u.å. b).

Med hensyn på sikkerhet vil fartøy som anvendes innenfor fiskeri reguleres av flaggstatens maritime myndigheter (se kap. 3.2). I likhet med regulering av andre typer fartøy, er forvaltning og utvikling av regelverk for norske fiskefartøy en del av Sjøfartsdirektoratets ansvarsområde (se kap. 3.3.5).

#### 3.3.2 Havbruk til havs

Akvakulturloven regulerer akvakultur på land, langs kysten og på kontinentalsokkelen (Akvakulturloven, 2019). Laksetildelingsforskriften er fastsatt i medhold av akvakulturloven og har bestemmelser for tildeling av akvakulturtillatelser for matfisk på lokaliteter til havs (Laksetildelingsforskriften, 2022). Nærings- og fiskeridepartementet vedtar når tillatelser til havs skal tildeles, og den geografiske fordelingen av disse innenfor områder bestemt av Kongen i statsråd. Det er Fiskeridirektoratet som kan gi tillatelse til akvakultur av matfisk til havs. Fiskeridirektoratet kontrollerer også at oppdrett drives i samsvar med regelverket (Fiskeridirektoratet, u.å. a).

Forvaltningen og rammevilkårene for næringen får kritikk for å være fragmentert og at myndighetene har uklare mandat (Mestad & Sund, 2021). I tillegg til Fiskeridirektoratet har Mattilsynet, Arbeidstilsynet, Sjøfartsdirektoratet, Kystverket, Statsforvaltere og Miljødirektoratet sentrale roller som tilsynsmyndighet ved sine ansvarsområder (NTAES, u.å. b):

- Mattilsynet fører tilsyn med fisk som produseres i anleggene for å sikre trygg mat og god fiskevelferd (Mattilsynet, 2023).
- Arbeidstilsynet fører tilsyn med Arbeidsmiljøloven og gjeldende forskrifter på oppdrettsanlegg for å ivareta arbeidstakere (Carlsen, 2023) (Arbeidsmiljøloven, 2005).
- Sjøfartsdirektoratet er ansvarlig for blant annet sikkerhet på fartøy som benyttes i næringen (Regjeringen, u.å. d).
- Statsforvaltere og Miljødirektoratet samarbeider om å regulere utslipp fra anlegg og i tilknytning til oppdrett (Nærings- og fiskeridepartementet, 2018b).

For havbruk til havs er Nærings- og fiskeridepartementet i gang med å utvikle nytt regelverk (Furuset, 2023a). Dette regelverket forventes å være på plass innen de første havbruksanleggene til havs skal etableres i 2027.

### 3.3.3 Havvind

Havenergiloven regulerer fornybar energiproduksjon til havs. Havenergiloven gjelder for havvindkraftanlegg som ligger utenfor grunnlinjen og på den norske kontinentalsokkelen (Havenergilova, 2022). Havvindkraftanlegg som planlegges innenfor grunnlinjen omfattes av Energiloven.

Olje- og energidepartementet (OED) er myndighet for åpning og utlysning av arealer. Konesjonsmyndighet for vindkraftverk til havs er også OED (Havenergilova, 2022). Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er fagetat og bistår OED med faglige råd i konsesjonsprosesser. NVE har også ansvaret for å godkjenne detaljplaner for vindkraftanlegg (NVE, 2022a). Miljødirektoratet har ansvar for å følge opp vindkraft på et overordnet nivå, når det gjelder havvind på kontinentalsokkelen (utenfor grunnlinjen) vil Miljødirektoratet kunne ha en mer direkte rolle i enkeltsaker (Miljødirektoratet, 2022).

Petroleumstilsynet har myndighetsansvar for sikkerhet, arbeidsmiljø, beredskap og sikring innen fornybar energiproduksjon til havs. Det vil si all virksomhet som faller inn under havenergiloven, inkludert fornybar energiproduksjon (havvind, solkraft og bølgekraft) (Petroleumstilsynet, 2020a). Dette omfatter ansvar for regelverksutvikling innenfor sikkerhet og arbeidsmiljø, samt tilsynsvirksomhet knyttet til både utbygging og drift av vindkraft på den norske kontinentalsokkelen (Petroleumstilsynet, 2020b). På grunn av utvidet myndighetsansvar for flere fremvoksende næringen på kontinentalsokkelen vil Petroleumstilsynet skifte 1. januar 2024 navn til Havindustritilsynet (Petroleumstilsynet, 2023a).

### 3.3.4 Petroleum

Petroleumsloven (Petroleumsloven, 1996a) regulerer forvaltning av norske petroleumsressurser, herunder konsesjonssystemet som styrer hvilke selskaper som har tillatelse til å drive petroleumsvirksomhet.





Olje- og energidepartementet (OED) tildeler utvinningstillatelser i områder som er åpnet for petroleumsvirksomhet på kontinentalsokkelen. I tildelingsprosessen er Oljedirektoratet (som endrer navn til Sokkeldirektoratet 1. januar 2024 (Oljedirektoratet, 2023)) og Petroleumstilsynet rådgivende faginstanser for henholdsvis ressursutnyttelse og HMS. Ved utbygging av felt må OED godkjenne prosjektet. For særlig omfattende utbygginger forelegges også prosjektet for stortinget før OED eventuelt godkjenner utbyggingen (Norsk Petroleum, 2022a).

Petroleumsloven og arbeidsmiljøloven hjemler også de overordnede kravene til sikkerhet i norsk petroleumsvirksomhet. I henhold til petroleumsloven § 9-2 skal rettighetshaver og andre som deltar i petroleumsvirksomheten til enhver tid opprettholde en effektiv beredskap med sikte på å møte fare- og ulykkessituasjoner som kan medføre tap av menneskeliv eller forurensning eller stor materiell skade (Petroleumsloven, 1996b). Videre setter Rammeforskriften krav til at aktørene på norsk sokkel skal samordne og samarbeide om beredskapen (Rammeforskriften, 2010). Nærmere reguleringer knyttet til sikkerhet og beredskap finnes i de særlige HMS-forskriftene (Petroleumstilsynet, 2019b). Tilsvarende særskilte krav med hensyn på sikkerhet og samordning er så langt ikke blitt etablert for andre fremvoksende næringer på norsk kontinentalsokkel (fornybar energi til havs og havbruk til havs). Det utarbeides imidlertid nye forskrifter, og i desember 2023, da denne utredningen ble ferdigstilt, har det kommet utkast til ny forskrift om sikkerhet og arbeidsmiljø ved fornybar energiproduksjon til havs (Petroleumstilsynet, 2023b).

Petroleumstilsynet er tilsyns- og forvaltningsorgan med myndighetsansvar for sikkerhet, arbeidsmiljø, beredskap og sikring i petroleumsnæringen (Petroleumstilsynet, 2020a).

### 3.3.5 Skipstrafikk

Skipstrafikk omfatter i realiteten flere næringer som blant annet kommersiell handelstrafikk, cruisetrafikk, utenlands- og hurtigbåttrafikk, og fiskeri. Krav til sikkerhet på fartøyene reguleres av flaggstatenes regelverk, basert på IMO-krav (se delkapittel 3.2). Ferdsel innenfor sjøterritoriet reguleres av blant annet Havne- og farvannsloven (Havne- og farvannsloven, 2019).

Internasjonalt IMO-regelverk (SOLAS, STCW og COLREG) og norsk maritimt regelverk stiller krav til fartøy med hensyn til redningsutstyr, medisinsk utstyr, evakueringsystemer, beredskapsøvelser og sikkerhetsstyringsystem om bord. De kravene som stilles er betinget av blant annet fartøystype, størrelse på fartøy, størrelse på besetning, eventuelt antall passasjerer og fartsområde.

Beredskap ut over det som kan håndteres av fartøyet forutsettes ivaretatt av kyststater med ansvar for de havområder hvor fartøyet opererer. Kyststatenes ansvar for beredskap baserer seg på multilaterale og bilaterale avtaler mellom stater (Regjeringen, 2022a).



For skipstrafikk i norske farvann er Sjøfartdirektoratet og Kystverket sentrale myndigheter:

- Sjøfartsdirektoratet er forvaltnings- og tilsynsmyndighet for arbeidet med sikkerhet for liv, helse, miljø og materielle verdier på fartøy med norsk flagg og utenlandske fartøy i norske farvann. Sjøfartsdirektoratet er underlagt Nærings- og fiskeridepartementet og Klima- og miljøverndepartementet (Regjeringen, u.å. d).
- Kystverket er et forvaltningsorgan under Nærings- og fiskeridepartementet med ansvar for kystforvaltning, sjøsikkerhet og beredskap mot akutt forurensning (Regjeringen, u.å. a). Kystverkets mandat er å sørge for sikker og effektiv ferdsel i farleder langs kysten og inn til havner, og ivareta nasjonal beredskap mot akutt forurensning (Kystverket, u.å.).

### 3.4 Nærlokalisering og samlokalisering

Med hensyn på sameksistens mellom havvind og havbruk til havs er det hensiktsmessig å klargjøre begrepsbruk og forskjellene mellom nærlokalisering og samlokalisering.

Nærlokalisering innebærer at havvind og havbruk til havs er lokalisert i nærhet til hverandre, men at anleggene er geografisk adskilt. Samlokalisering innebærer en driftsform der havvind og havbruksinnretninger er på samme lokasjon, det vil si geografisk samlokalisert. Det finnes flere mulige scenarier for konsepter rundt nær- og samlokalisering, både med hensyn på eierskap og delvis overlapp av de geografiske områdene som brukes. Figur 3-2 illustrerer en konseptuell skisse av nærlokalisering, samlokalisering og delvis samlokalisering.



Figur 3-2 Illustrasjon av nærlokalisering, samlokalisering og delvis samlokalisering av havvind og havbruk til havs.

### 3.5 Områder med aktivitetsbegrensninger

#### 3.5.1 Sikkerhetssoner

For innretninger i havet som kan være til hinder og fare for sjøtrafikken (og flytrafikken) kan en sikkerhetssone eller andre soner med begrensninger etableres. En sikkerhetssone kan maksimalt strekke seg 500 meter fra ytterkant av innretningen, jf. havrettskonvensjonen artikkel 60, punkt 5 (HRK - UNCLOS, 1982).

#### 3.5.2 Alternativer til sikkerhetssoner

Kystverket (Kystverket, 2012) (Kystverket, 2021) har påpekt at soner med restriksjoner bør settes til et minimum for å minimere arealbeslag, og at andre typer restriksjoner enn sikkerhetssoner derfor bør vurderes.

Et alternativ til sikkerhetssoner er aktsomhetsområder. I henhold til IMO er et aktsomhetsområde (PA - precautionary area) «*et område innenfor definerte grenser hvor skip må navigere med særlig aktsomhet og hvor retningen på flyten av trafikk kan anbefales*» (IMO, u.å. a).

Aktsomhetsområder er soner som vil alarmere elektroniske kartsystem (ECDIS - Electronic Chart Display and Information System) (Kystverket, 2019a) (Kystverket, 2021). Andre IMO-tiltak er trafikkseparasjonssystemer (TSS), anbefalte ruter, og forbudte områder (ATBA - Areas to be Avoided) (IMO, u.å. a).

#### 3.5.3 Næringenes krav til soner med aktivitetsbegrensninger

Petroleumsnæringen, havvind, og havbruk til havs har alle spesifikke krav knyttet til sikkerhetssoner eller soner med aktivitetsbegrensninger. Tabell 3-1 oppsummerer forskriftskravene for de ulike næringene (per dags dato).

Tabell 3-1 Regelverkskrav for sikkerhetssoner og soner med aktivitetsbegrensninger i petroleum, havbruk til havs og havvind (per dags dato)

Næring	Petroleum	Havbruk til havs	Havvind
Forskrift	Rammeforskriften	Akvakulturdrifts-forskriften	Forskrift om merking av innretning for fornybar energiproduksjon
Krav til soner	Krav til sikkerhetssone med forbud mot eller begrensninger med hensyn til opphold, gjennomfart eller operasjoner av uvedkommende fartøy	Fiske- og ferdselsforbud nærmere enn 500 meter fra stasjonære anlegg utenfor grunnlinjen	Kystverket kan ved forskrift etablere en sikkerhetssone i tilknytning til innretningen med restriksjoner for ferdsel og annen bruk av farvann
Utstrekning	500 meter horisontalt og vertikalt fra innretningens ytterpunkter	500 meter fra anleggets ytterpunkt i overflaten	Inntil 500 meter fra innretningens ytterpunkter
Unntak	Operatør kan søke om unntak dersom sikkerhetssone anses som unødvendig fra sikkerhetsmessige vurderinger	Midlertidig sikkerhetssone kan fastsettes etter søknad dersom det er nødvendig for akvakulturproduksjon	-
Krav til overvåking	Operatøren skal overvåke all aktivitet i sikkerhetssoner	Nei	Nei
Krav til tiltak ved inntrenging	Ja	Nei	Nei

## 4 Næringer på norsk kontinentalsokkel

Dette kapitlet beskriver de ulike næringer på norsk kontinentalsokkel. Følgende næringer er beskrevet i egne delkapitler:

- Fiskeri
- Havbruk til havs
- Havvind
- Petroleumsnæringen
- Skipstrafikk (kommersiell passasjer- og handelstrafikk)

Fiskeri, havbruk til havs og havvind er sentrale analyseobjekter for denne utredningen. Petroleumsnæringen og skipstrafikk er inkludert fordi disse næringene er relevante for den videre analysen i utredningen. Disse næringene vil i flere områder ha aktivitet i nærhet til områder der havvind og havbruk til havs kan bli lokalisert.

I tillegg til de ovenfor nevnte næringene, finnes det også andre fremvoksende næringer på norsk kontinentalsokkel. Nye næringer under utvikling er:

- CO<sub>2</sub>-lagring
- Utvinning av havbunnsmineraler
- Solkraft
- Bølgekraft

De fremvoksende næringene forventes å ha liten betydning med hensyn på denne utredningens formål. Det er fortsatt stor usikkerhet rundt hvordan kommersiell utvikling vil foregå og etablering i større skala ligger et stykke fram i tid.

### 4.1 Fiskeri

Norge er Europas største fiskerinasjon og verdens niende største fiskerinasjon (Regjeringen, 2021b). Sammen med havbruk utgjør fiskeri Norges nest største eksportnæring (NTAES, u.å. a) og er svært viktig for mange kystsamfunn i Norge. Virksomheter som eier fiskefartøy er mange og små (NTAES, u.å. a).

#### 4.1.1 Fartøy

Fartøyene og redskapene som anvendes innenfor fiskerinæringen er forskjellige både med hensyn til design, størrelse og type fangst. Overordnet skiller det vanligvis mellom havfiske- og kystfiskeflåten. Generelt er utviklingen at stadig flere virksomheter anskaffer større fartøy for å øke graden av foredling om bord og tidsrommet på havet. Utviklingstrekk av fiskeflåten blir nærmere beskrevet i kap.

#### 4.1.3.

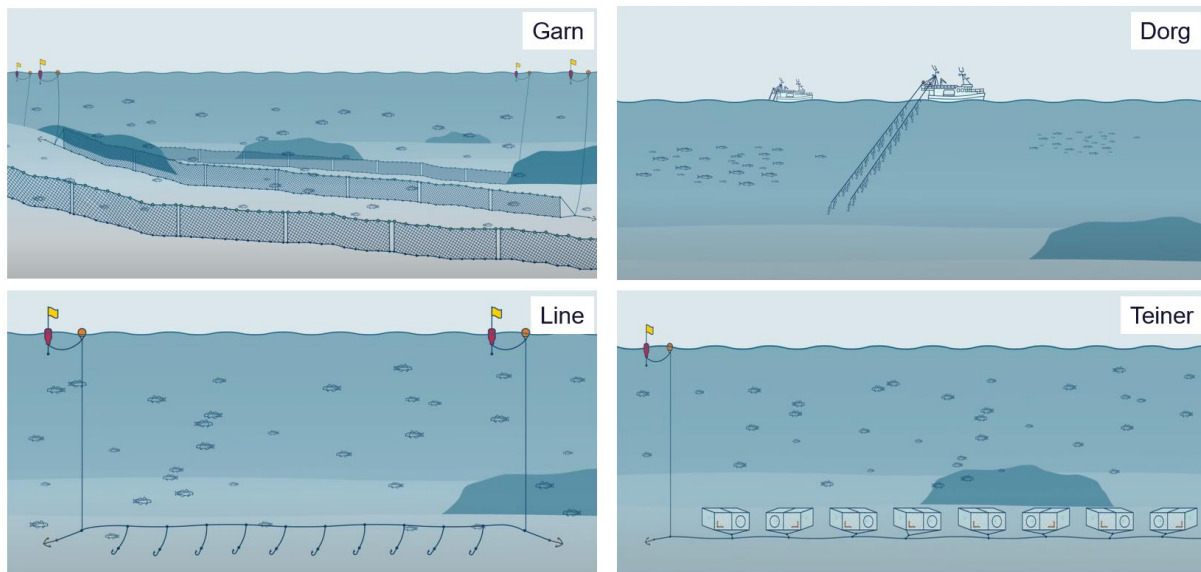


#### 4.1.2 Fiskeredskaper

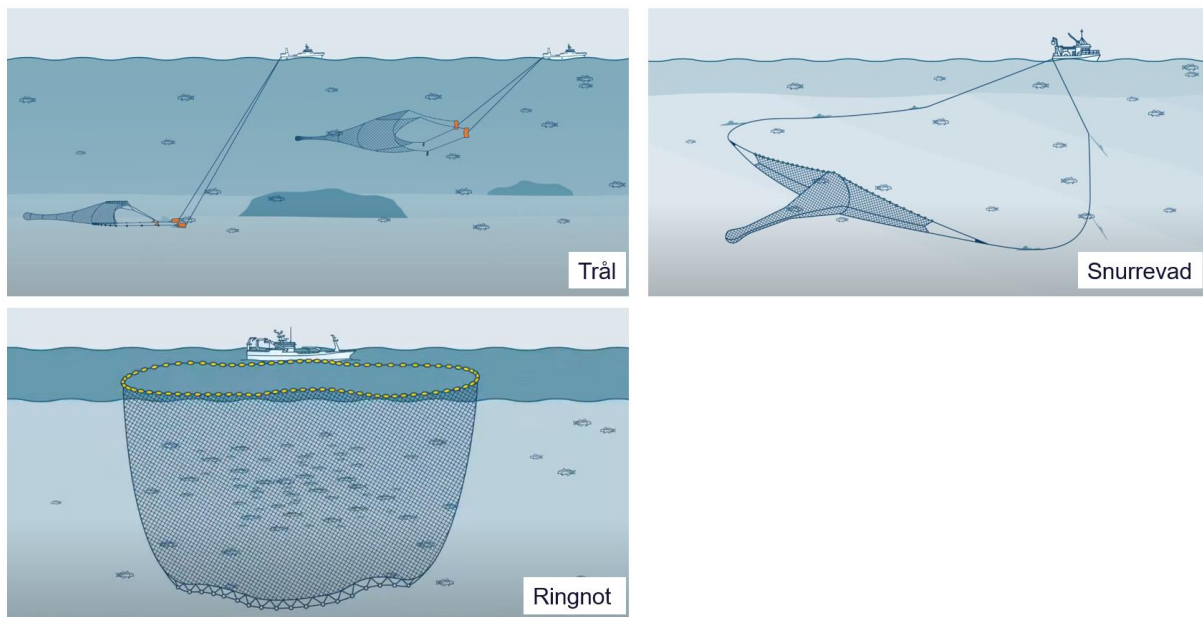
Fiskeredskaper kan deles inn i aktive og passive fiskeredskaper:

- Passive fiskeredskaper er redskaper der fisken må oppsøke redskapet for å bli fanget. Eksempler på passive redskaper er garn, line, dorg og teiner (se Figur 4-1).
- Aktive fiskeredskaper oppsøker fisken (eller fiskestimer) for å fange dem. Eksempler på aktive fiskeredskaper er trål, not og snurrevad (se Figur 4-2).

Tekst i de påfølgende kapitlene er basert på filmen «Fiskeriredskap på norsk sokkel» på Fiskeridirektoratets hjemmeside (Fiskeridirektoratet, u.å. b).



Figur 4-1 Passive fiskeredskaper (garn, dorg, line og teiner). Bildene er gjengitt fra filmen «Fiskeriredskap på norsk sokkel» på Fiskeridirektoratets hjemmeside (Fiskeridirektoratet, u.å. b)



Figur 4-2 Aktive redskaper (trål, snurrevad og ringnot). Bildene er gjengitt fra filmen «Fiskeriredskaper på norsk sokkel» på Fiskeridirektoratets hjemmeside (Fiskeridirektoratet, u.å. b)

#### 4.1.2.1 Garn (passiv)

Garn er et fiskeredskap som fanger fisk etter snareprinsippet. Garn består av et nett med en flytende del i topp og en synkedel i bunn. Ved hjelp av disse trekkes garnet opp i vannsøylen ved hjelp av flytedelen slik at fisken fanges i maskene og blir sittende fast. Fra havoverflaten og ned til garnet bruker fiskerne et tau, også kalt ile. Dette blir markert med en eller flere blåser, som markeres med flagg og eller reflektor. Trådtykkelse og maskevidde avhenger av hvilket fiskeslag man ønsker å fiske.

Det finnes flere typer garn, men det vanligste garnet er bunngarn. Det brukes til å fiske etter en rekke arter som torsk, sei, blåkkeite og breiflabb. Garn settes ofte etter hverandre i det som kalles garnlenker. Bunngarn settes ofte oppå grunne havområder med store fiskekonsentrasjoner. Det kan også plasseres nedover skråninger på en dybde hvor fiskerne antar at det er mye fisk. Det blir ofte satt mer enn en garnlenke i et område. Dette gjelder spesielt når de fisker etter torsk og sei, og hvor fisket er intensivt. Dybden garnet plasseres på varierer etter hvilken art man fisker etter, men det kan finnes fra 800 meters dybde til grunt vann.

#### 4.1.2.2 Line/autoline (passiv)

Line består av et snøre med mange kroker med agn. Linen settes ut over et område hvor fiskerne antar at det er høy konsentrasjon av fisk. Fisken biter over agnet på

kroken og blir sittende fast. Line blir stort sett satt i lange lenker. De kan være 7-18 km lange og bestå av 5000-14 000 kroker.

Linefiske er sammenlignbart med garnfiske, men krever større areal. Fordi aktiviteten foregår over et større areal, er det mulig å fiske etter lavere konsentrasjoner av fisk. Dette gjør at fiskeriet ikke er like avhengig av å fiske langs kanter som garnfiske. Det finnes ulike linesettinger: autoline og hånddagnet line er de vanligste.

Autoline er betegnelsen for fartøy som automatisk agner linen om bord. De opererer ofte kontinuerlig på et felt – der linen blir satt og så trukket. For så å sette ny line og trekke igjen. Dette kan fortsette i 4-6 uker, noe som gir en stadig forskyvning av brukets posisjon fra dag til dag. De beveger seg ofte i et karakteristisk sikksakk-mønster som strekker seg over fiskeområdet. Linen blir typisk satt i 8 knops fart og trekkes i en saktere fart. Fartøyene kan trekke 30 000-50 000 kroker per dag.

#### 4.1.2.3 *Teiner (passiv)*

Teiner er en felle med agn som fiskerne setter ut på havbunnen. Den blir oftest brukt til å fange skalldyr. Oppsettet med iletau og blåse er sammenlignbart med garn (se kap. 4.1.2.1).

#### 4.1.2.4 *Dorg (passiv)*

Dorgere er stort sett mindre fartøy som drar ett eller flere snører med kroker etter seg i fart. Det er som regel mange kroker etter dorgerene og det er vanlig i makrellfiske. Fiskeriet kan utøves enkeltvis, men typisk er det flere fartøy som fisker i samme område. Fartøyene er ofte utstyrt med mange dorger samtidig. Dette gjør at fartøyet har en begrenset evne til å manøvrere for å unngå at snørene hekter seg i hverandre. Fisket utføres i relativt lav hastighet.

#### 4.1.2.5 *Trål (aktiv)*

Trålen er et traktformet fiskeredskap som fartøyet drar gjennom vannet. Vannet blir silt gjennom, mens fisken blir fanget og ender til slutt opp bakerst i trålposen. Trålen holdes åpen ved hjelp av oppdrift i toppen og vekt i bunnen. I tillegg er det festet tråldører helt fremme og på hver side som bidrar til horisontal spredning av åpningen på trålen. Dørene bidrar også til å skremme fisken inn i noten.

Det er store variasjoner i trålens utforming og størrelse. Det har utviklet seg to hovedbruksformer; dette er pelagisk trål og bunntål. Hovedforskjellen mellom disse er at pelagisk trål aldri kommer i kontakt med bunnen og fisket skjer i de frie vannmasser, mens med bunntål har alle eller noen av delene kontinuerlig kontakt med bunnen under fisket.

Tråling foregår typisk mellom med 1,5-5 knops hastighet og varer mellom 2-8 timer med noen unntak. Fartøyet har noe redusert manøvreringsevne under tråling. Ved



innhiving av trålen er manøvreringsevnen enda mer redusert og hos fartøy som pumper fangsten om bord har tråleren tilnærmet ingen mulighet til å manøvrere.

#### 4.1.2.6 Ringnot (aktiv)

Ringnot er et stort nett med en flytedel og en synkedel. Flytedelen har fløyt, og synkedelen har blyline og snurpeline. Fangstoperasjonen med ringnot kan deles inn i 5 stadier: Letefase, kast, snurping, innhaling av not og pumping. Man skiller mellom disse stadiene fordi de i stor grad påvirker manøvreringsevnen til fartøyet.

I letefasen bruker fartøyet et stort areal, fordi det leter etter egnede stimer å sette noten rundt. Når fiskerne har funnet en egnet stim skal noten settes. Da slippes et drivanker og not samtidig som snurpelinen holdes slakk. Fra dette punktet og frem til all fisken er om bord i fartøyet vil fartøyet ha svært begrenset manøvreringsevne. Notene settes ut i en ring rundt fisken og tilbake til der notenden ble satt ut. Etter dette blir bunnen snurpet sammen til snurpelinen henger på siden av fartøyet. Da vil fangsten være innesperret i noten, så trekker man inn noten til fangsten er presset sammen på et mindre område i noten. Til slutt vil pumping av fangsten om bord i båten starte.

#### 4.1.2.7 Snurrevad (aktiv)

Snurrevad er et aktivt fiskeredskap som kan minne om en trål. Dette redskapet fanger fisk etter sileprinsippet. Snurrevaden består av en traktformet notpose som trekkes gjennom vannet.

Tauarmen ligger på bunn og skremmer fisken inn i noten. Teknikken går ut på å lete frem tette konsentrasjoner av fisk. Når fisken er lokalisert, starter utsettingen. Fartøyet setter ut en blåse festet i enden av den ene tauarmen. Når det er lagt ut tilstrekkelig tau, settes snurrevaden rundt fiskekonsentrasjonen. Deretter legges den andre tauarmen ut og fartøyet beveger seg tilbake til blåsen. Begge tauarmene kobles så til fartøyet og fangstprosessen starter. Siden det ikke er dører i snurrevaden, slik som i trål, vil snurrevaden etter hvert lukke seg. Det vil si at vingene klapper sammen. Denne prosessen vil vanligvis ta 20-45 minutter.

Hvis redskapet er satt ut riktig, vil fisken samles når tauene strammes opp og til slutt ende opp i sekken. Når snurrevadnoten er klappet sammen hales den opp til overflaten. Lengden på tauarmene, snurrevaden og utstrekningen varierer mye, blant annet på grunn av fiskekonsentrasjonen og dybde. Tauene på hver side kan være flere kilometer lange.

#### 4.1.3 Aktivitetsnivå, lokasjon og utviklingstrekk

Gjennom forhandlinger med andre land om fangstillatelse og kvoter, defineres aktivitetsnivået for både norske og utenlandske fiskefartøy. Fiskeriaktiviteten i norske sokkelområder som ikke er en del av de norske økonomiske sonene (deler av

Smutthavet og Smutthullet) er ikke underlagt norsk jurisdiksjon med hensyn til regulering av fiskeressurser.

Aktiviteten innenfor norsk økonomiske sone er i ulik grad konsentrert i mindre avgrensede geografiske områder i havområdene Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen. I Norskehavet er det størst konsentrasjon av fiskeriaktivitet i kystnære områder ved Mørkekysten, Trøndelag, Helgeland og Lofoten. Fiskeriaktiviteten i de øvrige delene av Norskehavet (inkludert fiskerisonen rund Jan Mayen) er relativt begrenset (Skaar, Bakke, Finne, & Lilleng, 2021). I Nordsjøen og Skagerak er områdene med høyest konsentrasjon fiskeriaktivitet distribuert over større deler av havområdet. Det samme er gjeldende for Barentshavet, hvor en vesentlig del av fiskeriaktiviteten foregår langt fra land.

Hvis en ser på fiskeriaktiviteten i forhold til annen skipstrafikk, skiller Barentshavet-Lofoten seg ut ved at andelen er vesentlig større enn i andre havområder. Fiskeriaktiviteten i de ulike havområdene vil også variere stort med hensyn til sesong og ressursituasjon. Riksrevisjonens analyse av utviklingen i den norske fiskeflåten i perioden 2004–2018 (Riksrevisjonen, 2020) viser at:

- Det har blitt færre fartøy innenfor både kystfiske- og havfiskeflåten.
- Den samlede fangstkapasiteten er redusert, men hvert enkelt fartøy har større fangstkapasitet enn før.
- Kystflåten består relativt sett av flere store fartøy som opererer lengre ut til havs.
- Flåtestrukturen er mindre variert enn før.

Hvis vi bruker framskrivninger av antall anløp til norske havner, fordelt på fiskefartøy med ulike størrelser som indikator på utviklingen i aktivitetsnivået, indikerer framskrivninger at det er blir færre anløp med fiskefartøy under 28 meter og flere med fartøy over 28 meter. Økningen i anløp med fartøy over 28 meter er estimert til 34% fram mot 2060 (Aarsæther, 2018).

Fiskebåt med lengde 24 meter eller mer er en kategori med fartøyer hvor det er stor variasjon med hensyn på fartøystyper, utstyr (inkl. grad av automasjon) og operasjonstyper (fiske og behandling av fisk). Videre er det relativt stor variasjon med hensyn på blant annet rederienes størrelse, fiskekvoter, bemanning og seilingsperioder (Bye, Austad, Røed, & Sørskår, 2023).

## 4.2 Havbruk

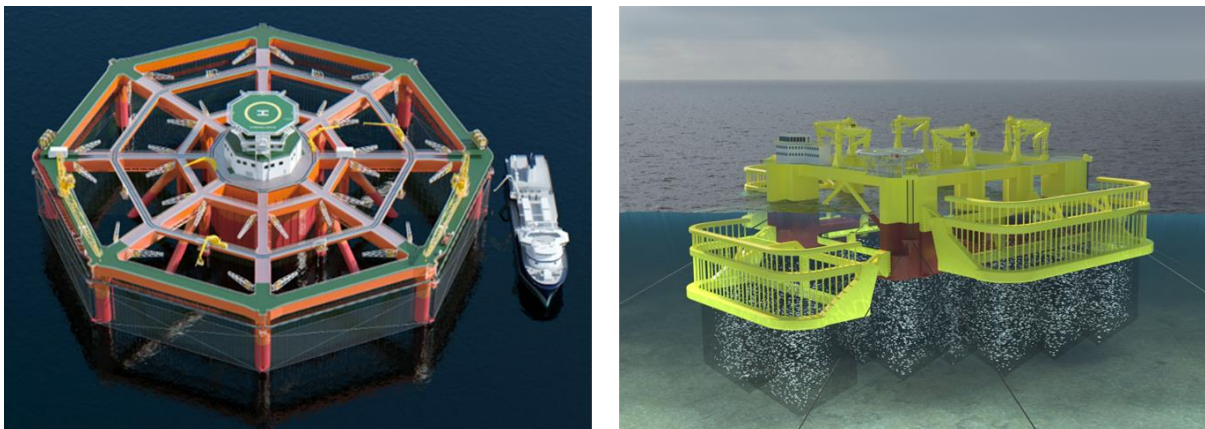
Den norske havbruksnæringen har hatt en betydelig vekst, og er en stor eksportnæring. På verdensbasis er Norge den største produsenten av laksefisk (Jensen, 2023). Havbruksnæringen er en viktig sysselsetter i distrikts- og kyst-Norge (Regjeringen, 2021a).

#### 4.2.1 Teknologi og driftskonsept

I dag drives det kun oppdrett i kystnære områder, men det eksisterer flere konsepter som kan være egnet for havbruk til havs, med store variasjoner i utforming og design. Konseptene som i dag driftes eksponert, men innenfor de vanligste produksjonsområdene (indre farvann), vil bidra med erfaringer inn mot prosjektering av løsninger til havbruk til havs. I dag driftes blant annet følgende konsepter ved slike lokaliteter:

- Ocean Farm 1 (SalMar Aker Ocean). Dette er en havmerd lokalisert ved Frøya i Trøndelag (Fiskeridirektoratet, u.å. c).
- Havfarmen (Nordlaks). Dette er en innretning utformet som et skip og lokalisert utenfor Vesterålsfjorden (Fiskeridirektoratet, u.å. c).
- Arctic Offshore Farming (SalMar Aker Ocean). Dette er en halvt nedsenkbar havbruksinnretning som kan benyttes på værharde lokasjoner. Den ligger i dag utenfor Tromsø og (Fiskeridirektoratet, u.å. c).

Smart Fish Farm (SFF) (av SalMar Aker Ocean / Maricultures) er det første konseptet utviklet for havbruk til havs, med driftstillatelse 45 nm utenfor grunnlinjen. Det er en flytende åpen konstruksjon, som skal forankres til havbunnen med ankerliner (SalMar, 2021), Figur 4-3. Anlegget har en kapasitet på 19 000 tonn maksimal tillatt biomasse og er utstyrt med blant annet helikopterdekk, lugarkapasitet til 28 personer samt kontrollrom. Anlegget er prosjektert med undervannsføring og daglig uttak av dødfisk gjøres av ROV (Remotely Operated Vehicle) (SalMar, 2021). SFF skal forsynes med strøm gjennom strømgeneratorer på anlegget grunnet den store avstanden til land. Figur 4-3 illustrerer også et annet konsept (av ViewPoint Seafood) som er basert på en halvt nedsenkbar plattform med nedsenkbare merder.



Figur 4-3 Konseptskisser for havbruk til havs. Venstre: SalMar Smart Fish Farm (illustrasjon: SalMar Ocean AS) (Fiskeridirektoratet, 2023a). Høyre: Viewpoint Seafood (illustrasjon: Viewpoint Seafood AS).

#### 4.2.1.1 Designkrav

NS 9415 er standarden som tradisjonelle oppdrettsanlegg prosjekteres etter (Standard Norge, 2021). Den setter funksjonskrav til flytende akvakulturanlegg for å forhindre rømming av fisk, og bidrar samtidig til å styrke det grunnleggende sikkerhetsnivået. Standarden baserer seg på den tradisjonelle utformingen på oppdrettsanlegg som har innhegning, flyter, flåte og forankring. Konsepter for havbruk til havs vil ikke bli tilstrekkelig dekket av NS 9415, og vil derfor trolig hente funksjonskrav fra andre bransjer som for eksempel petroleumsnæringen.

#### 4.2.1.2 Drifts, arbeidsoperasjoner og funksjoner

Drifts- og arbeidsoperasjoner, samt ulike funksjoner som må opprettholdes på et anlegg for å kunne produsere fisk, er beskrevet i Tabell 4-1. Tabellen gir beskrivelser for både tradisjonelt havbruk og havbruk til havs. Informasjonen om mulige framtidige konsepter om havbruk til havs er blant annet basert på arbeidsmøter gjennomført i forbindelse med denne utredningen.

*Tabell 4-1 Funksjoner og drifts- og arbeidsoperasjoner for tradisjonelt havbruk og havbruk til havs*

Funksjon	Tradisjonelt havbruk	Havbruk til havs
Fysisk innhegning	Flere PE-konstruksjoner med notlin	Én stålkonstruksjon med dobbel notlin
Fortøyning	Forankret til bunn, ofte rammefortøyning.	Forankret til bunn fra innretningens ytterpunkter.
Håndtering og behandling	Mottak/levering av fisk og behandling av lus over vann. Kontroll og målinger gjøres manuelt.	Håndtering og behandling kan skje både over og under vann. Håndtering vil i stor grad gjøres maskinelt.
Fôring	Fôring med trykkluft gjennom PE slange fra flåte og ut fra spreder i merd.	Vannboren fôring. Utfôring under vann gjennom stålrør.
Dødfiskuttak	Manuelt eller liftup	Automatisk eller med ROV
Strømforsyning	Landstrøm eller strømgenerator	Strømgenerator
Kontrollrom og bolig	På fôrflåte	På innretning. Ubemannede anlegg i framtiden og fjernstyring.
Logistikk og tjenester	Arbeidsbåt, servicebåt, brønnbåt, fôrbåt og ensilasjebåt	Multifunksjonsfartøy, brønnbåt, fôrbåt, ensilasjebåt og helikopter

#### 4.2.2 Logistikk og personbefordring

Bruk av fartøy med spesialiserte funksjoner er en vesentlig del av driftskonseptene innenfor dagens kystnære havbruk (Giske, 2019). I Tabell 4-2 er det gitt en kort beskrivelse av de ulike fartøystypene. Ikke alle fartøystyper som brukes i dag vil være egnet for havbruk til havs. Det er sannsynlig at antall fartøy reduseres, og at det etableres nye fartøy som dekker flere av funksjonene beskrevet nedenfor. Det er også sannsynlig at alle fartøystyper som benyttes i havbruk til havs vil være utstyrt med dynamisk posisjonering (DP).

Med hensyn til transport av personell til og fra innretningene kan bruk av walk-to-work-fartøy bli aktuelt. Foreslåtte driftskonsept for havbruk innebærer også at personell kan befordres ved bruk av helikoptre.

For havbruk til havs vurderes både bemannede og ubemannede konsepter. I startfasen vil det antakeligvis være større omfang av bemannede løsninger, mens man på sikt forventer en overgang til ubemannede løsninger og større bruk av ovenfor nevnte walk-to-work-fartøy som kan benyttes for flere anlegg. Ved et bemannet havbruksanlegg forventes at bemanningen er i størrelsesorden 5-15 personer.

Tabell 4-2 Fartøystyper som brukes for havbruk

Funksjon	Tradisjonelt havbruk	Havbruk til havs
Arbeidsbåt	Brukes til daglig drift og vedlikehold, transport til/fra flåte, merd og land. Ofte utstyrt med kran, nokk og bro.	Slås sammen med servicefartøy til multifunksjonsfartøy.
Brønnbåt/ avlusingsfartøy	Frakt av fisk til og fra anlegg. Avlusning.	Frakt av fisk til og fra anlegg. Avlusning.
Fôrbåt	Levering av fôr til anlegg. Ofte leverer fôrbåt også diesel og ferskvann.	Levering av fôr til anlegg. Kan kobles sammen med personelltransport og andre leveranser.
Servicefartøy	Bistår arbeidsbåt i større operasjoner som vedlikehold og avlusning. Mer utstyr og større kapasitet enn arbeidsbåt.	Slås sammen med servicefartøy til multifunksjonsfartøy.
Bløgge/- og slaktefartøy	Bløgger/slakter fisk på fartøyet. Frakter fisk til slakteri/bearbeiding/pakking. Større kapasitet enn brønnbåt.	Bløgger/slakter fisk på fartøyet. Frakter fisk til slakteri/bearbeiding/pakking. Større kapasitet enn brønnbåt.

#### 4.2.3 Aktivitetsnivå, lokasjon og utviklingstrekk

Det ble i 2022 eksportert 2,9 millioner tonn sjømat til en verdi av 154,1 milliarder kroner (Norges sjømatråd, 2023). I dag produseres det laks i merder langs Norges kyst, men produksjonsveksten begrenses av myndigheter med hensyn til utfordringer med miljømessig bærekraft.

Den vanligste produksjonsformen i havbruksnæringen er bruk av åpne merder i sjø. Nye produksjonsmetoder og driftskonsepter er imidlertid under utvikling. En sterk fremmer for innovasjonsarbeidet kommer som følge av utviklingstillatelsesordningen som ble avsluttet i 2017 (Fiskeridirektoratet, u.å. d). Utviklingen av havbruksnæringen innebærer blant annet at konsepter for oppdrettsvirksomhet til havs (utenfor grunnlinjen) testes ut, samt at det utforskes nye muligheter for samlokalisering med ulike næringer (Hersoug & Mikkelsen, 2022).

I 2022 ble det besluttet i kongelig resolusjon at områder for havbruk til havs skal konsekvensutredes. Områdene som gjøres til gjenstand for offentlig overordnet konsekvensutredning med hensikt om å tilrettelegge områdene for havbruk til havs, er følgende (Fiskeridirektoratet, u.å. e) (Kongelig resolusjon, 2022):

- Område 2 Norskerenna Sør, lokalisert 23-40 nm utenfor grunnlinjen.
- Område 11 Frøyabanken Nord, lokalisert 30-70 nm utenfor grunnlinjen.
- Område 5 Trænabanken, lokalisert 12-79 nm utenfor grunnlinjen.

I tillegg er det en egen prosess for to nærmere avgrensede områder i nord for å vurdere om det også er grunnlag for å anbefale disse for havbruk til havs (Fiskeridirektoratet, 2023c):

- Innspillsområder 2023 Tromsøflaket vest og øst, lokalisert utenfor Troms og Finnmark.

Foreslåtte områder er nærmere beskrevet i kapitlene 4.2.3.1 til 4.2.3.4.

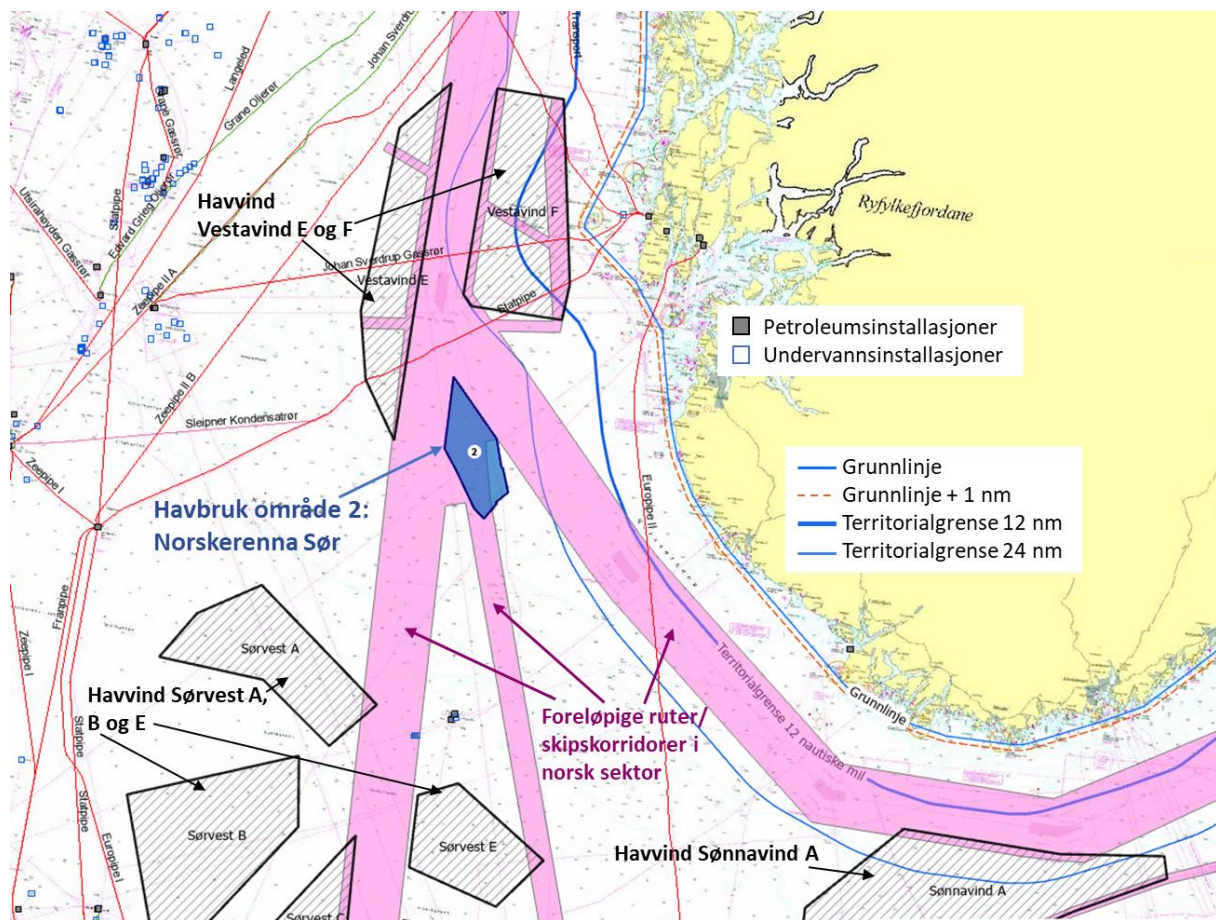
Siden 2022 har det vært usikkerheter rundt rammebetingelsene og lønnsomheten for havbruk til havs. Grunnrenteskatten som ble lansert i 2022 skattlegger fisken som produseres innaskjærs i sjø med 25 prosent. Investeringer som skjer i sjø kan skrives av skatten (Vartdal & Knudsen, 2023). Skatten gjelder foreløpig ikke for havbruk til havs, men regjeringen har ikke bekreftet at det ikke vil komme i fremtiden. Ettersom det i starten er store investeringer som skal foretas, ønsker oppdrettere at skatten for havbruk til havs avklares før investeringene gjøres (Norsk industri, 2023).

Fiskeridirektoratet godkjente i 2023 for første gang en søknad om klarering av lokalitet for havbruk utenfor grunnlinjen (Fiskeridirektoratet, 2023a). SalMar Aker Ocean AS og Mariculture fikk med SFF klarering for lokalitet «Frøya» i område 11 Frøyabanken. Da søknaden ble sendt i 2021, planla de for installasjon og første utsetting av fisk i løpet av sommeren 2024 (SalMar, 2021). Prosjektet ble imidlertid

stoppet i november 2023 på grunn av usikkerhet rundt grunnrenteskatten (Furuset, 2023b).

#### 4.2.3.1 Område 2: Norskerenna Sør

Figur 4-4 viser et kartutsnitt rundt havbruksområdet nr. 2, Norskerenna Sør, og foreslåtte områder for havvind og foreløpige ruter/skipskorridorer. Området ligger ca. 60 km utenfor Stavanger/Sola-området. Det er ikke petroleumsinstallasjoner i nærheten. Avstanden til nærmeste petroleumsinstallasjoner i vest (Johan Sverdrup) og sør (Yme) er ca. like stor eller større enn til land. Kartet viser at Norskerenna Sør har overlapp med foreslåtte skipskorridorer i området, som påpekt av Kystverket (Kystverket, 2023).

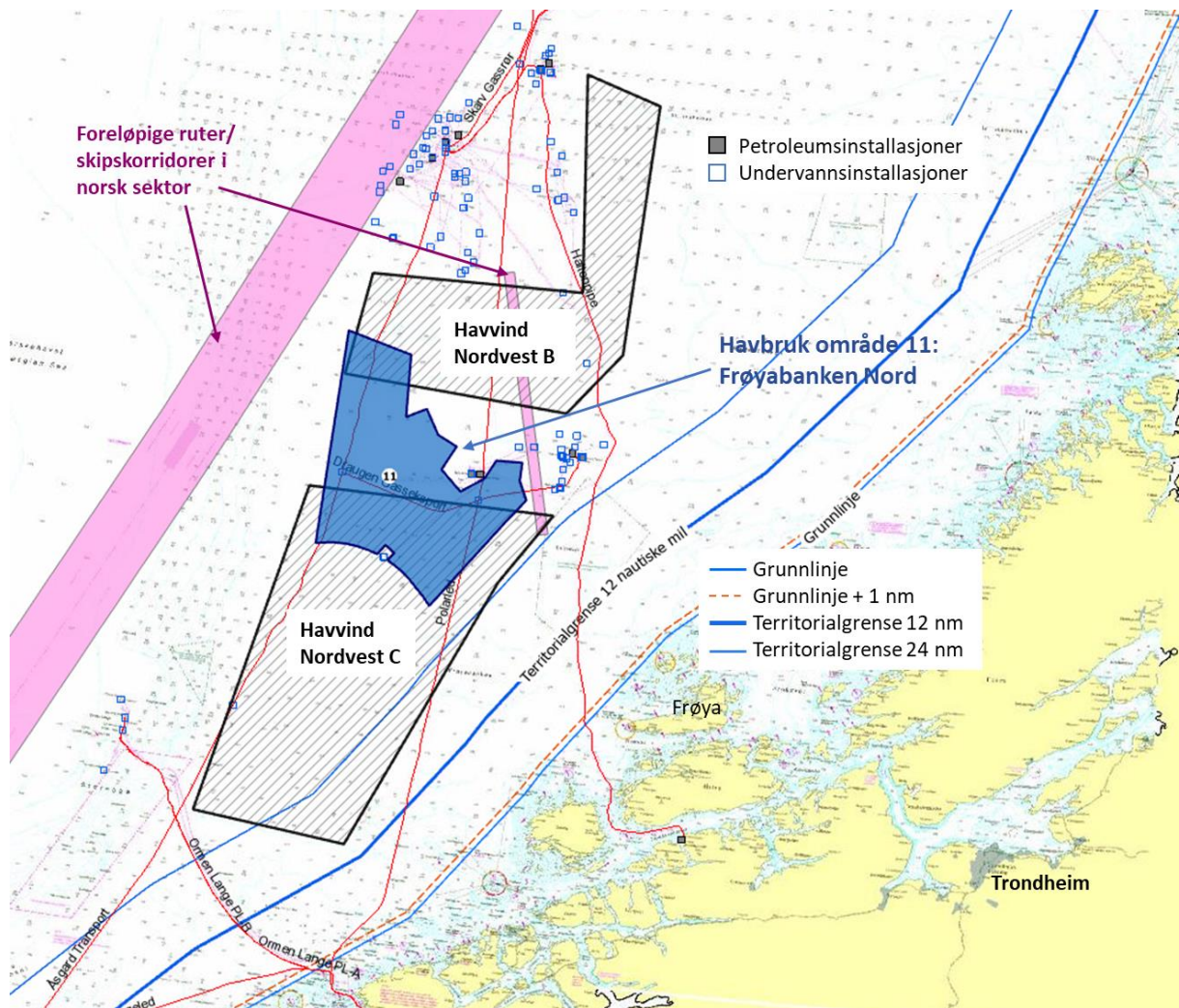


Figur 4-4 Norskerenna Sør og foreslåtte områder for havvind og skipskorridorer. Grunnlagsdata hentet fra (Fiskeridirektoratet, 2023b).

#### 4.2.3.2 Område 11: Frøyabanken Nord

Figur 4-5 viser et kartutsnitt rundt havbruksområdet nr. 11, Frøyabanken Nord, og foreslåtte områder for havvind. Kartet viser også foreløpige ruter/skipskorridorer og eksisterende petroleumsinstallasjoner (inkludert undervannsinstallasjoner og rørledninger). Kartet viser at foreslåtte havvindområder nord og sør for Frøyabanken Nord (Nordvest B og C) har betydelig overlapp med det foreslåtte området for

havbruk til havs. Flere petroleumsinstallasjoner ligger tett opp mot foreslått område for havbruk. Rørledninger går også gjennom området.

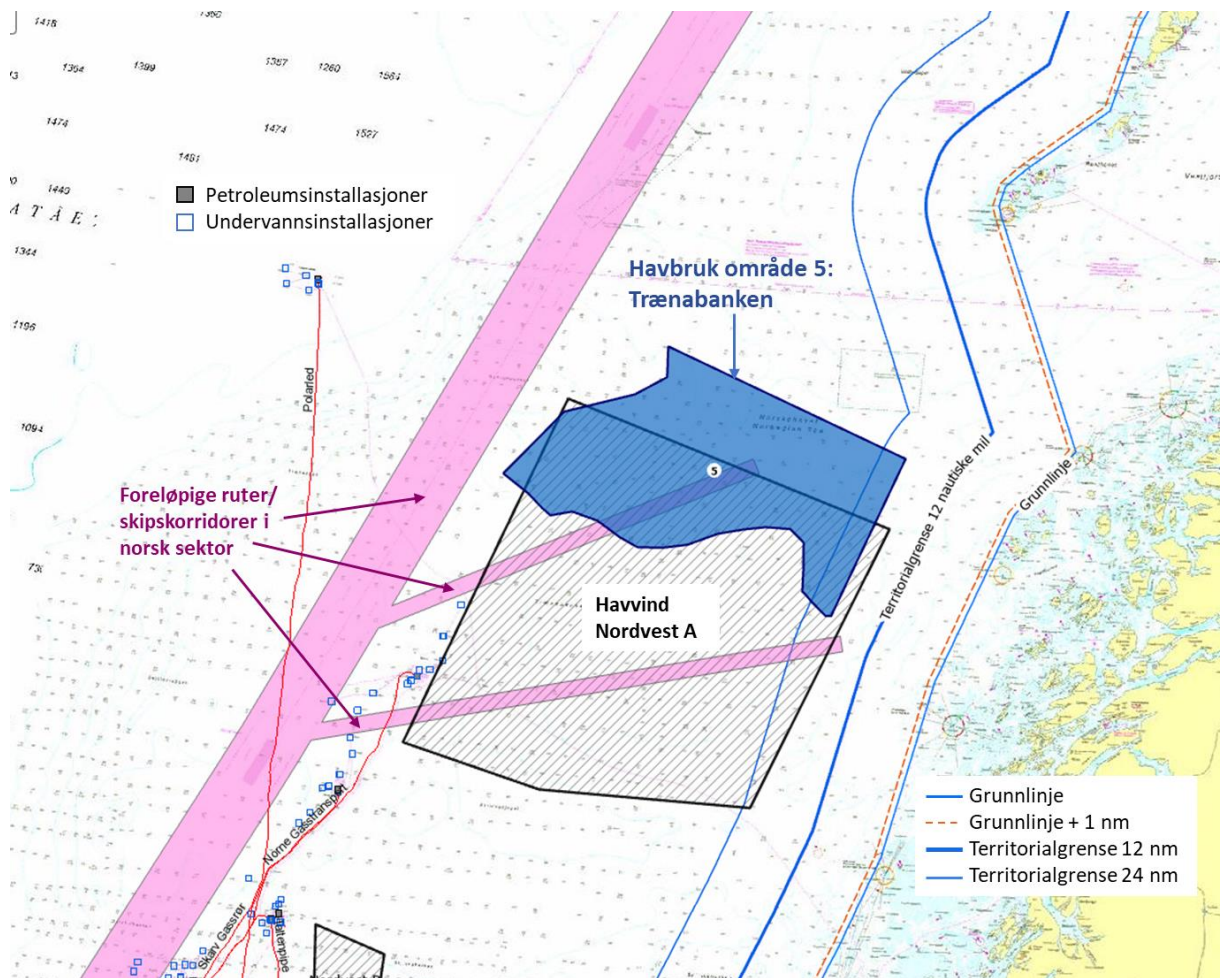


Figur 4-5 Frøyabanken Nord og foreslåtte områder for havvind, samt skipskorridorer og petroleumsinstallasjoner. Grunnlagsdata hentet fra (Fiskeridirektoratet, 2023b).

#### 4.2.3.3 Område 5: Trænabanken

Figur 4-6 viser et kartutsnitt rundt havbruksområdet nr. 5, Trænabanken, og foreslåtte områder for havvind og foreløpige ruter/skipskorridorer. Kartet viser at det er foreslåtte en skipskorridor gjennom området (Kystverket, 2023). Trænabanken har stort arealoverlapp med foreslått havvindområde Nordvest A. Det ligger petroleumsinstallasjoner ca. 60 km vest for Trænabanken (Aasta Hansteen), og ca. 40 km sør (Norne FPSO).

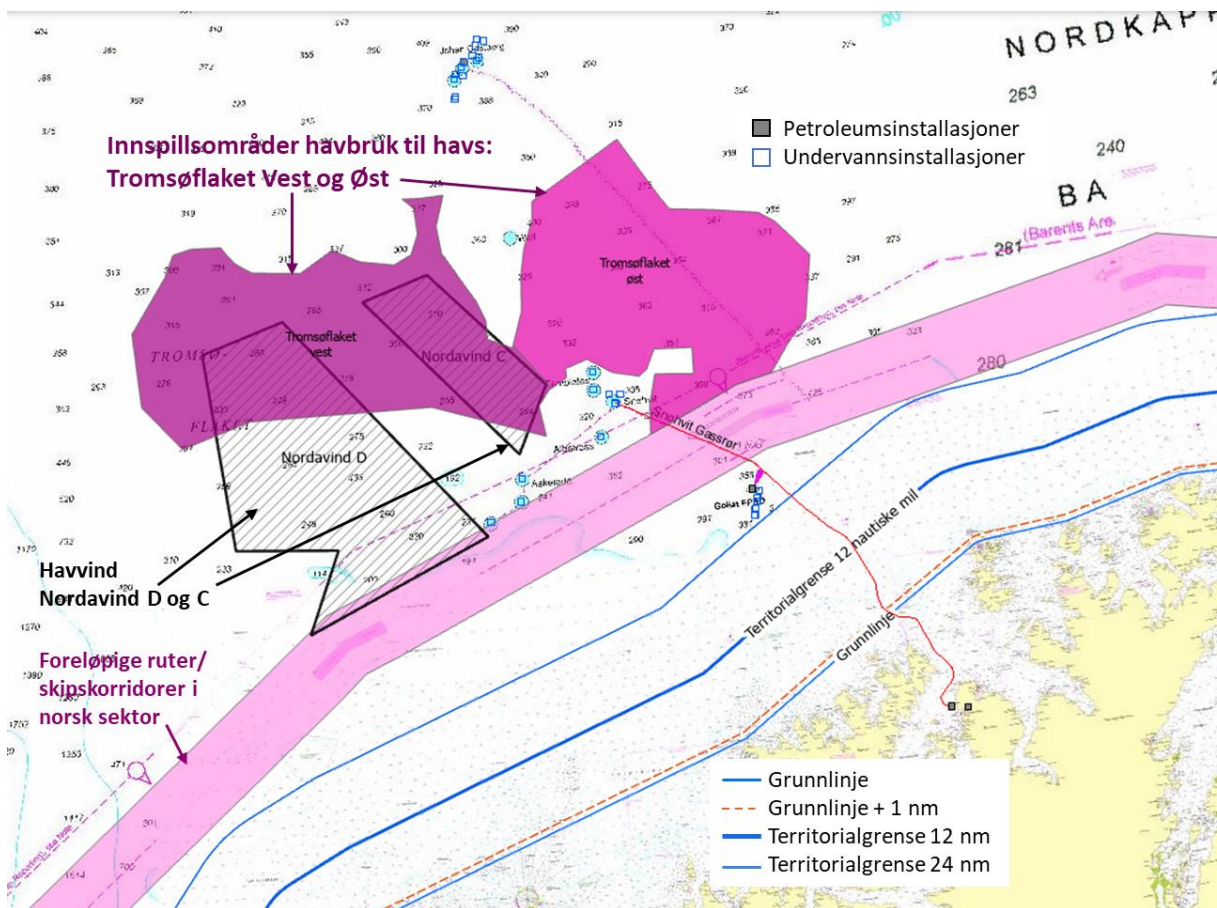




Figur 4-6 Trænabanken og foreslåtte områder for havvind og skipskorridorer. Grunnlagsdata hentet fra (Fiskeridirektoratet, 2023b).

#### 4.2.3.4 Innspillsområder Tromsøflaket Vest og Øst

Figur 4-7 viser et kartutsnitt rundt innspillsområdene Tromsøflaket Vest og Øst, samt foreslåtte områder for havvind og føreløpige ruter/skipskorridorer. Kartet viser at foreslåtte havvindområder Nordavind D og C har betydelig overlapp med Tromsøflaket Vest. Det ligger petroleumsinstallasjoner ca. 30-40 km nord for Tromsøflaket (Johan Castberg), i umiddelbar nærhet sør (Snøhvit-feltet), samt ca. 20 km sør for Tromsøflaket Øst (Goliat).



Figur 4-7 innspillsområder Tromsøflaket Vest og Øst og foreslåtte områder for havvind og skipskorridorer. Grunnlagsdata hentet fra (Fiskeridirektoratet, 2023b).

## 4.3 Havvind

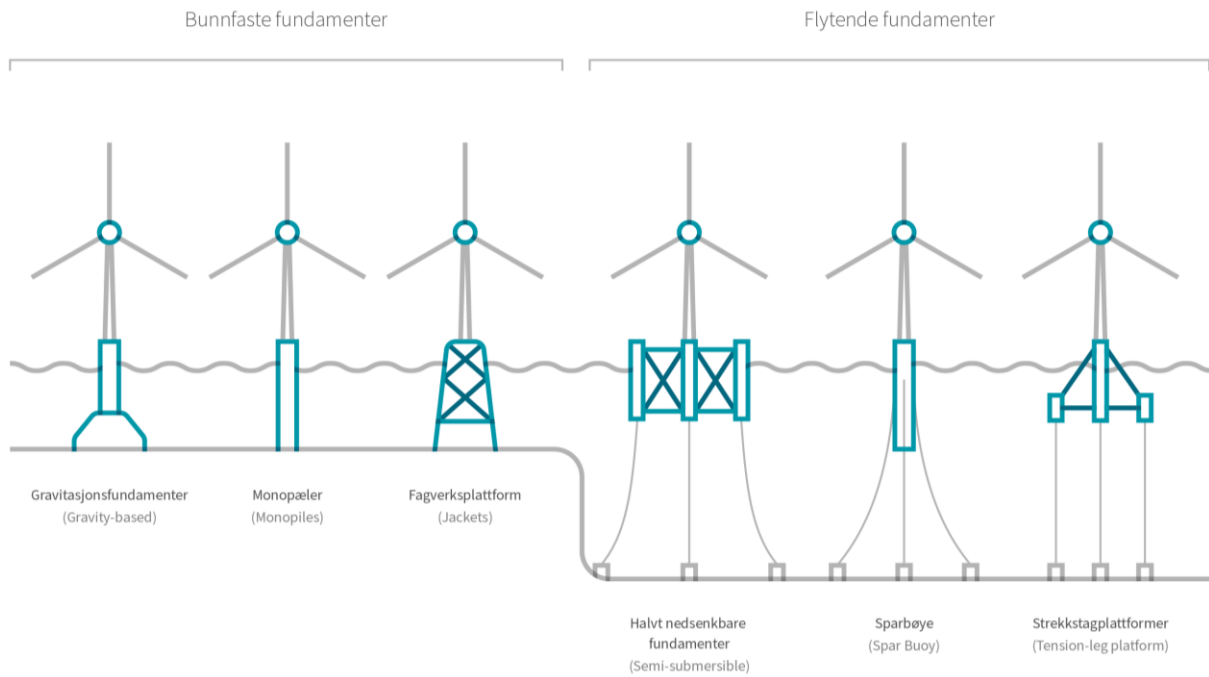
Havvind er en godt etablert næring og kraftkilde i europeiske naboland. Spesielt Danmark, Tyskland og Storbritannia har kommet langt i storskala utvikling av havvind. Utbyggingene er imidlertid nesten utelukkende begrenset til grunt vandyp (< ca. 70 m) og bunnfast vindturbineteknologi. Norge har begrenset med områder med grunt vann, og det vil kreves flytende vindturbineteknologi for å etablere havvind på større havdyp.

### 4.3.1 Teknologi og driftskonsept

Beskrivelsene her begrenser seg til de mest brukte teknologiene og de kommersielt utbredte vindturbinene med horisontal aksling og tre blader. De viktigste komponentene til en flytende vindturbin er vindturbinen, understellet, fortøyningsystemet og kraftsystemet.

#### 4.3.1.1 Understellskonseppter

Figur 4-8 illustrerer ulike flytende og bunnfaste understellskonseppter for havvind. De mest vanlige fundamentteknologiene som brukes er monopæler («monopiles», dvs. sylindriske stålrør som vanligvis drives ned i havbunnen) og fagverksplattformer («jackets») (BVG Associates, u.å.).



Figur 4-8 Ulike løsninger for bunnfast og flytende forankring (NVE, 2023a)

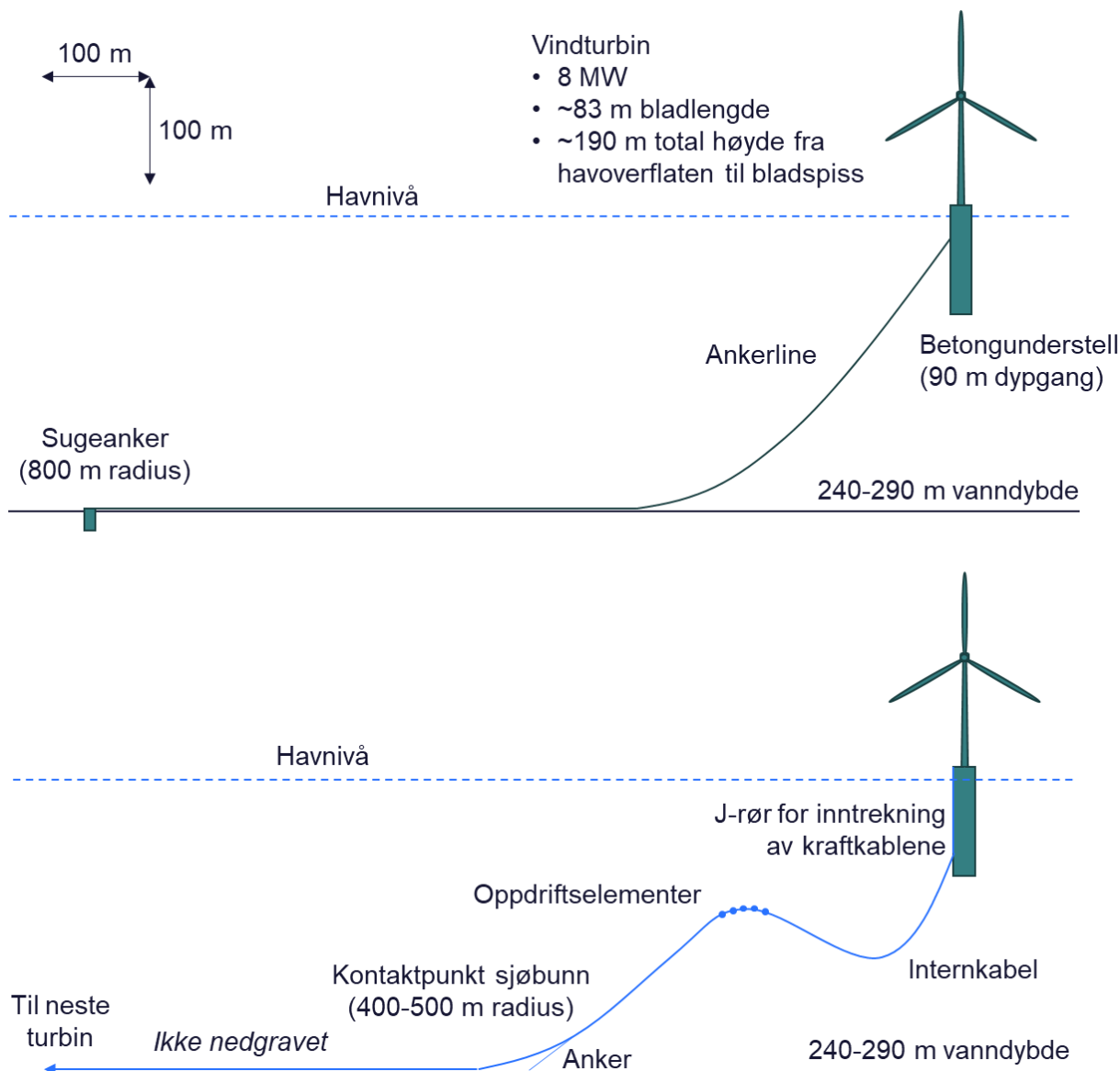
Per i dag finnes det kun noen få pre-kommersielle prosjekter for flytende vindturbineteknologi i drift globalt (<100 MW per prosjekt). De flytende konseptene som brukes i dag er sparbøye (en vertikal flytsylinder som ballasteres i bunnen og med oppdrift i toppen) og halvt nedsenkbare fundamenter (vanligvis en trekantet installasjon bestående søyler og pongtonger som gir oppdrift).

Sparbøye-konseptet er demonstrert med Hywind Scotland (30 MW) og Hywind Tampen i Norge (88 MW) (Equinor, u.å.), (Equinor, 2019). Halvt nedsenkbare fundamenter er demonstrert gjennom vindparken Kincardine (50 MW) i Skottland (Parry, Maclennan, & Couldshed, 2017).

#### 4.3.1.2 Fortøyningssystem

Et fortøyningssystem består vanligvis av fortøyningssystemer (kjettinger, vaiere eller tau) og ankre som settes i havbunnen. Anleggene Hywind og Kincardine benytter «catenary» fortøyningssystemer, der kjettinger/fortøyningssystemer ligger åpent og et betydelig stykke langs havbunnen. Utstrekningen av fortøyningssystemet medfører at flytende understellskonseppter opptar et betydelig større areal sammenlignet med bunnfaste understellskonseppter. Det finnes alternative fortøyningssystemer med mindre utstrekning, men disse har ikke blitt kommersielt brukt ennå.

Figur 4-9 viser en skisse av fortøyningsprinsippet ved Hywind Tampen. Her er hver vindturbin festet med tre fortøyningslinjer (kjetting) som er forankret med sugeankre plassert ca. 800 meter fra vindturbinen (Equinor, 2019). Sugeankrene stikker over havbunnen.



Figur 4-9 Skisse av forankringssystemet (øverst) og kabeltilkobling (internkabler, nederst) til Hywind Tampen. Kilde: (Equinor, 2019).

Ankerradius varierer med havdypet og andre faktorer, men er ikke proporsjonalt med vanndybden. Hywind Tampen har en ankerradius på ca. 3 ganger vanndyp (Equinor, 2019), mens Kincardine-prosjektet, som ligger på relativt grunt 60-80 m havdyp, har en ankerradius på opptil 9 ganger vanndypet (Parry, Maclennan, & Couldshed, 2017).

Fortøyningsystemer tillater en viss sideveis bevegelse av understelet som er introdusert av vind-, bølge- og/eller strømkrefter. Fortøyningsystemer vil typisk tillate

en sideforskyvning på 30-35% av vanddybden (BVG Associates, u.å.). Dette tilsvarer opptil 90 meter i 250 meters vanddyp. Nye typer fortøyningsystemer som vurderes for havvind forventes å kunne gi betydelig mindre sideforskyvning.

Understellet skal beholde sikker fortøyning til tross for tap av en fortøyningslinje. Med tapt ankerline kan imidlertid sideforskyvningen bli mye større. For en vindturbin fortøyd med tre liner vil sideforskyvningen ved ankerlinebrudd være omtrent i størrelsesorden til ankerradiusen. For Hywind Tampen vil dette tilsvare ca. 800 meter (Equinor, 2019).

#### 4.3.1.3 Kraftoverføringssystemet

Kraftoverføringssystemet består i stor grad av internkabler («inter-array»-kabler) som kobler sammen vindturbiner og omformerstasjonen. I flytende vindparker må internkablene ha en dynamisk tilkobling (se Figur 4-9). Omformerstasjoner justerer spenningen for å overføre den genererte elektrisiteten til land gjennom eksportkabler. Eksportkabler forventes å bli nedbegravet i havbunnen.

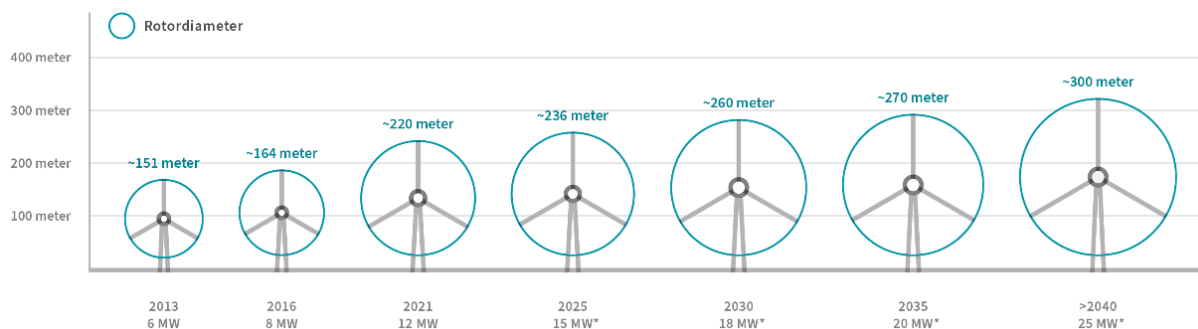
Omformerstasjoner installeres på egne faste understell på grunt vann. I dypt vann må omformerstasjoner enten baseres på flytende konsept eller plasseres på havbunnen. Disse konseptene har ennå ikke blitt tatt i kommersiell bruk (DNV, u.å.).

#### 4.3.1.4 Vindturbin

Den vanligste vindturbinotypen er horisontalakslede vindturbiner med tre rotorblader festet på en horisontal aksel. Vindturbinene på flytende understell er stort sett identiske med de som brukes til bunnfast, hvor tårnet er dimensjonert for å tåle belastningene knyttet til bevegelser i understellet.

Vindturbinstørrelser har kontinuerlig økt over årene, og forventes fortsatt å øke betydelig i årene framover. Figur 4-10 viser en tidslinje over historisk og forventet fremtidig utvikling i størrelser av havvindturbiner.

Norge har ambisjoner om at de første havvindprosjektene i kommersiell skala skal være i drift innen 2030. Disse forventes å benytte vindturbinmodeller på 15-18 MW, med ca. 250 meter i rotordiameter. Avstanden mellom turbinene forventes å ligge i størrelsesorden 1,5-2 kilometer.

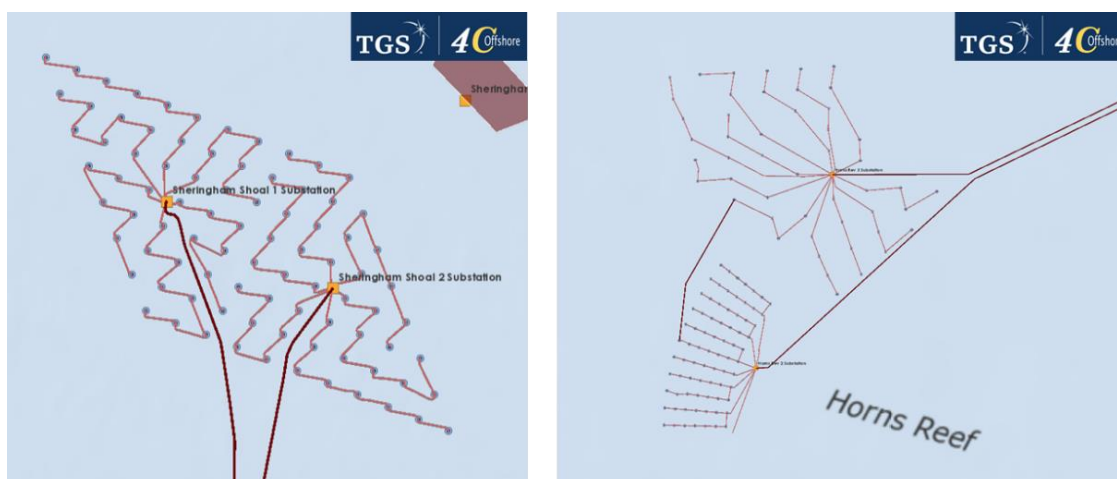


Figur 4-10 Utviklingen av turbinstørrelser fra 2013 og antatt utvikling frem mot 2040 for vindturbiner til havs (NVE, 2023b)

#### 4.3.1.5 Vindpark-layout

Figur 4-11 viser eksempler på vindpark-layout for eksisterende vindparker. Eksempelene illustrerer at det ikke er noen standardisert layout for havvindkraftanlegg. Merk at feltkablene kan følge ikke-lineære geometrier selv om havvindkraftanlegget har en symmetrisk layout (se eksempelet fra Sheringham Shoal i Figur 4-11).

Anleggenes turbinlayout er et resultat av komplekse tekno-økonomiske optimaliseringer. Det tas særlig hensyn til «wake»-effekter (dvs. reduserte eller turbulente vindforhold skapt av nærliggende vindturbiner eller strukturer) og optimalisering av den samlede infrastrukturen i havvindkraftanlegget.



Figur 4-11 Eksempler på ulike vindparkoppsett. Venstre: Sheringham Shoal, Storbritannia; høyre: Horns Rev, Danmark. Kilde: (4C Offshore, u.å.)

#### 4.3.2 Logistikk og personbefordring

For installasjon av havvindturbiner benyttes spesialfartøy som tunge konstruksjonsfartøy, kabelfartøy, steindumpingsfartøy, og oppjekkbare fartøy

(«jackup»). Fartøy som benyttes for installering, vil også benyttes til tunge vedlikeholdsoperasjoner (f.eks. utskiftning av utstyr).

Avhengig av avstanden fra vindparken til land benyttes ulike vedlikeholdskonsepter. Ved havvindkraftanlegg med korte avstander benyttes mindre fartøy («Crew Transfer Vessel», CTV) som frakter personell til vindturbinene for enkle inspeksjons- og vedlikeholdsoppgaver.

For lengre vedlikeholdsoppgaver, og spesielt for vindparker som ligger langt fra land, er det vanlig å benytte større fartøy som ligger en lengre periode ute ved havvindkraftanlegget («Service Operating Vessel», SOV). En SOV kan bli støttet av en eller flere CTV (Figur 4-12).

Helikoptertransport praktiseres også for arbeid som skal utføres innen kort tid, for eksempel når personell skal fraktes raskt ut til en vindpark for feilsøking eller andre akutte oppdrag.



*Figur 4-12 Servicefartøy: Service operating vessel (SOV, venstre) og crew transfer vessel (CTV, høyre), (Equinor, 2019)*

Havvindinnretninger vil vanligvis ikke være bemannet. På sikt kan det imidlertid komme konsepter hvor bruk av boligplattformer blir aktuelt. En boligplattform er allerede tatt i bruk i havvindkraftanlegget DanTysk i Tyskland med plass til 50 teknikere (Vattenfall, 2023).

#### 4.3.3 Aktivitetsnivå, lokasjon og utviklingstrekk

Per i dag er Norges havvindkapasitet begrenset til Hywind Tampen og Marine Energy Test Centre.

- Hywind Tampen er en flytende vindpark på 88 MW med 11 vindturbiner, og legger beslag på omkring 22 km<sup>2</sup> havbunnsområde. Vindparken ble ferdigstilt og offisielt åpnet i 2023 (Equinor, 2023) og forsyner petroleumsfeltene Snorre og Gullfaks. Hywind Tampen har ikke nettilkobling til land.
- Marine Energy Test Centre (MET Centre, u.å. a) som har to testområder som ligger rundt 1 og 10 km utenfor Karmøy. MET Centre har fått konsesjon for å teste og demonstrere fornybare teknologier for dypt vann (ca. 200 m) og grunt

vann (20-40 m). Til MET Centre hører Unitech Zefyros vindturbinen (tidligere kjent under navnet Hywind Demo). Hywind Demo ble satt i drift i 2009 som verdens første flytende vindturbin. Videre pågår eller planlegges for uttesting av andre konsepter (MET Centre, u.å. c).

Regjeringen har et ambisjonsnivå om at det innen 2040 skal tildeles områder for 30 GW havvindproduksjon (Regjeringen, u.å. b). Dette vil forutsette produksjon fra rundt 1500 havvindturbiner. Utbyggingen skal foregå over de neste 20 årene (Regjeringen, 2022b).

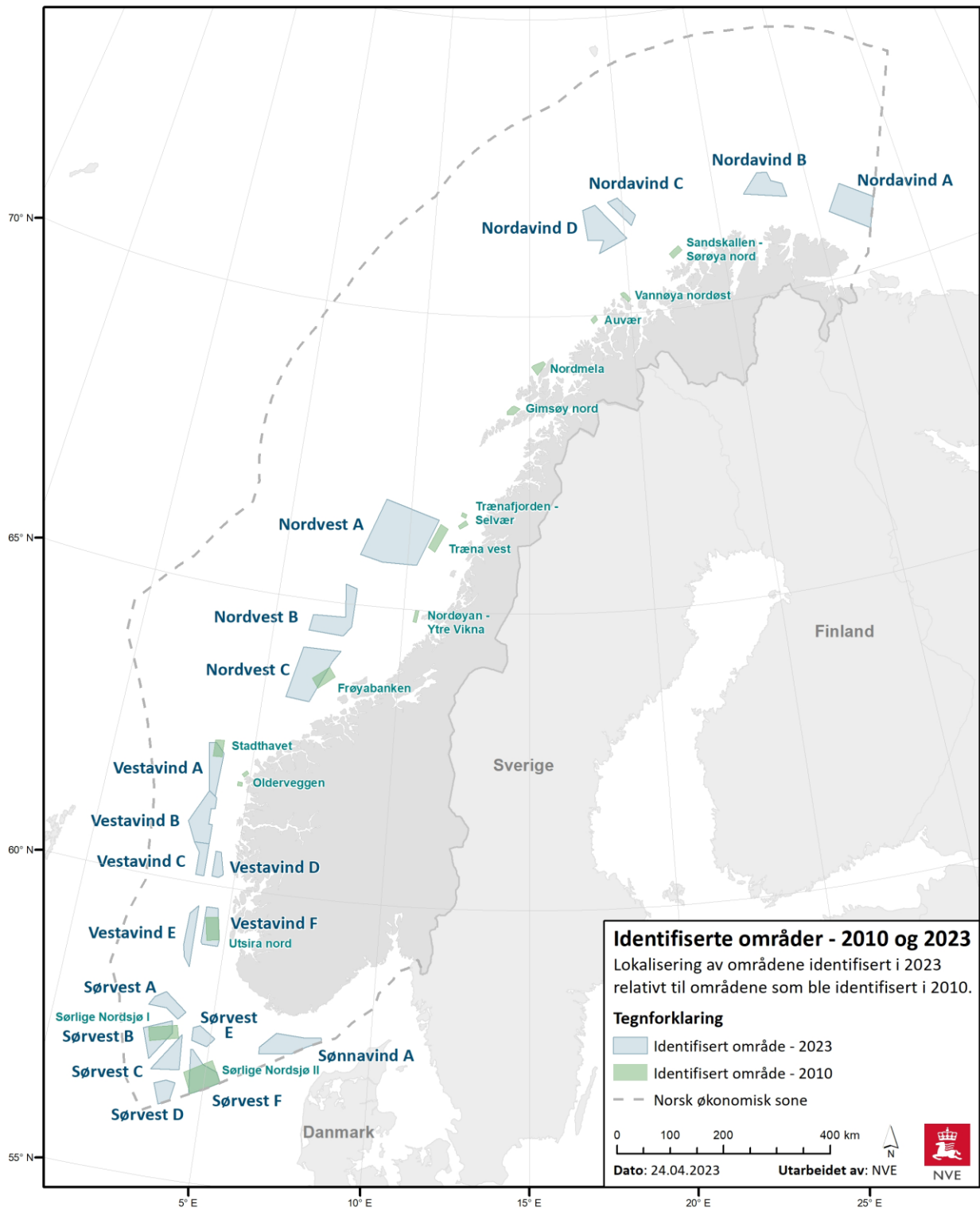
Det ble i 2010 foreslått 15 utredningsområder for havvind (Regjeringen, u.å. c) (NVE, 2012), men mange av disse har blitt forkastet i videre arbeid. I 2023 ble det besluttet å utrede nye områder for havvindutbygging (NVE, 2023a). De fleste av de nye havvindområdene ligger på havdyp som vil kreve flytende løsninger. Figur 4-13 gir en oversikter over nye (2023) og gamle (2010) utredningsområder for havvind i norsk økonomisk sone.

Olje- og energidepartementet lyste i mars 2023 ut to områder for kommersiell havvindutbygging:

- Utsira Nord (se Figur 4-13) er en utbygging med tre prosjektområder (460-500 MW per område) som egner seg for flytende teknologi.
- Sørlige Nordsjø II (se Figur 4-13) er en utbygging med et prosjektområde i første fase (1500 MW) som egner seg for bunnfast teknologi.

Søknader på Sørlige Nordsjø II har kommet inn i slutten av 2023 (Regjeringen, 2023a).





Figur 4-13 Nye (2023) og gamle (2010) utredningsområder for havvind (NVE, 2023a). De gamle områdene fra 2010 er forkastet, bortsett fra Sørlige Nordsjø II og Utsira Nord.

## 4.4 Petroleum

Petroleumsnæringen er Norges viktigste næring med hensyn til inntekter til staten, investeringer, eksportverdi og total verdiskapning i Norge (Norsk Petroleum, 2022b). Norge er verdens tredje største eksportør av gass, og er en viktig leverandør til Storbritannia og EU. Det meste av olje- og gassressurser som produseres i Norge eksporteres. Eksportverdien av olje- og gassressurser stod for rundt 60 % av den totale vareeksporten i Norge i 2021 og utgjorde 832 milliarder kroner (Norsk Petroleum, 2022c).

Selve virksomheten på feltene har liten betydning for temaet i rapporten, og er derfor kun summarisk behandlet.

### 4.4.1 Teknologi og driftskonsept

Det eksisterer et mangfold av driftskonsepter knyttet til utvinning av petroleumsressurser på norsk kontinentalsokkel, og nye løsninger utvikles fortløpende. Driftskonseptene innebærer alt fra integrerte borings-, produksjons- og boliginnretninger til havbunnsbrønner og enkle brønnehodeplattformer uten fast bemanning (Meld. St. 12, 2017-2018).

Mer enn 90% av petroleumsinnretningene er fast bemannet. Endrede driftskonsept med mer subsea-innretninger og ubemannede innretninger vil trolig føre til økt bruk av ulike typer konstruksjonsfartøy, dykkerfartøy, brønnintervensjonsfartøy og fartøy med gangbro (walk-to-work-fartøy) for transport og innkvartering av personell (Safetec, 2018).

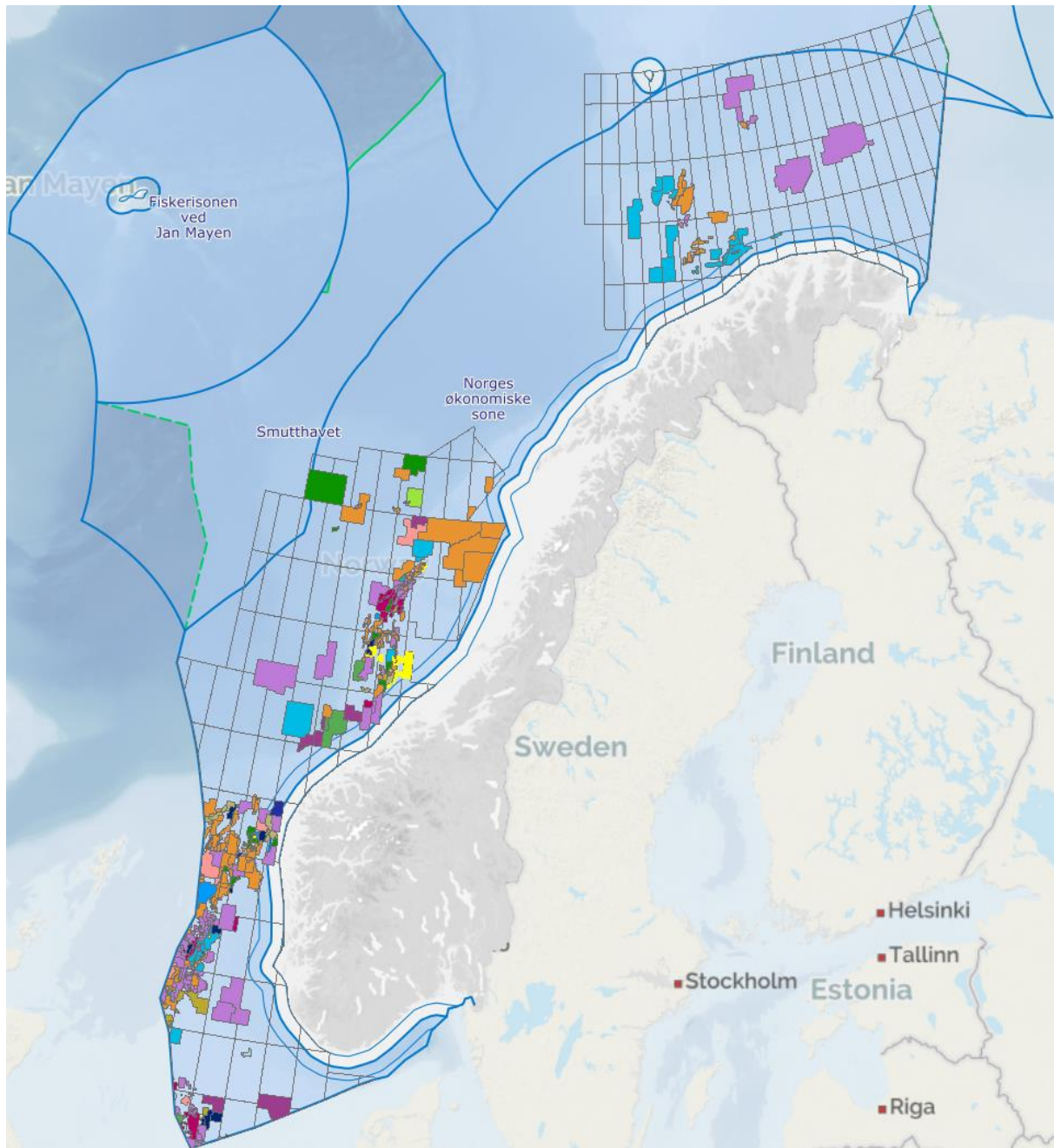
### 4.4.2 Logistikk og personbefordring

Fartøysbruken innenfor petroleumsnæringen er omfattende og innbefatter ulike typer av forsynings-, hjelpe og konstruksjonsfartøy. Det er betydelig variasjon mellom ulike havområder knyttet til aktivitetsnivå og seilingsmønster til petroleumsrelaterte fartøy. I Nordsjøområdet opererer fartøyene langs hele kysten og ut til yttergrensen av (og over) kontinentalsokkelen. I Norskehavet og Barentshavet operer denne typen fartøyer i begrensede deler av havområdene. Dette samsvarer med hvor petroleumsaktiviteten foregår på norsk kontinentalsokkel.

Helikopter benyttes i utstrakt grad for transport av personell til og fra innretningene på norsk kontinentalsokkel. Helikoptertrafikken har et høyere risikonivå enn opphold på innretningene, og operatørselskapene har en betydelig egenberedskap knyttet til helikoptervirksomheten.

#### 4.4.3 Aktivitetsnivå, lokasjon og utviklingstrekk

Det foregår petroleumsvirksomhet langs hele den norske kontinentalsokkelen. Det er per i dag størst aktivitet i Nordsjøen med 65 produserende felt. I Norskehavet er det 23 produserende felt, og i Barentshavet 2 felt (Norsk Petroleum, 2023). Figur 4-14 viser områder som er åpnet for petroleumsvirksomhet (markert med rutenett) og produserende lisenser (markert med fargede områder) på norsk kontinentalsokkel.



Figur 4-14 Oversikt over områder som er åpnet for petroleumsvirksomhet og produserende lisenser på norsk kontinentalsokkel (Kilde: geonorge.no)

Det anslås at 53.500 personer var direkte sysselsatt i petroleumsvirksomheten i Norge (ansatte i operatørselskaper, riggselskaper og tjenester som er knyttet til

petroleumsindustrien) i 2020. Den samlede sysselsetningseffekten av næringen er på 200.000 sysselsatte (Fjose, 2022).

Den totale petroleumsproduksjonen har de siste 10 årene ligget mellom 200 og 250 millioner Sm<sup>3</sup> oljeekvivalenter (Oljedirektoratet, 2021). Det forventes at totalproduksjonen på norsk kontinentalsokkel vil øke frem mot 2025 og deretter ligge stabilt i noen år. Etter 2030 antas produksjonen å avta gradvis fremover (Meld. St. 11, 2021-2022). Utlysning av nye lete-arealer er i inneværende stortingsperiode begrenset til områdene rundt eksisterende felt.

Det forventes også en økt aktivitet med nedstengning av gamle felt i de neste 10-15 år. Mange av de store innretningene som kom i produksjon på 1980- og 1990-tallet vil trolig bli nedstengt og fjernet fra sokkelen. Som en konsekvens av endrede driftskonsept (subsea-innrettinger, ubemannede innretninger og fjernoperasjon) samt en økning av aktiviteter knyttet til avslutning av felt og rivning av innretninger, kan en forvente en relativ økning i oppgavemengden som utføres med fartøy, i forhold til oppgaver som utføres fra innretninger (Baum & Frostis, 2018).

## 4.5 Skipstrafikk (kommersiell passasjer- og handelstrafikk)

Kommersiell passasjer- og handelstrafikk i norske havområder kan overordnet deles i kystnær- og internasjonal transport. Den kystnære frakten er basert på bruk av ulike typer mindre fraktestartøyer, registrert i både norske og utenlandske skipsregistre, til transport mellom norske og skandinaviske havner. Internasjonal transport inkluderer både fartøyer som anløper Norge fra utlandet, og fartøyer som er på gjennomreise i norsk økonomisk sone.

### 4.5.1 Fartøy

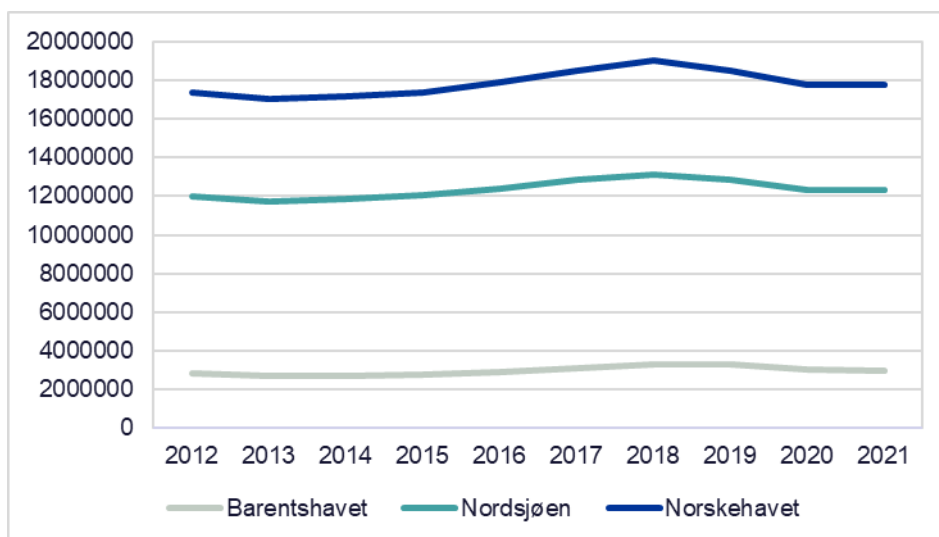
Sjøfartsdirektoratet deler inn fartøyer i fem ulike grupper; passasjerskip, lasteskip, fiskefartøy, flyttbare innretninger og fritidsfartøyer (Sjøfratsdirektoratet, u.å.). Lasteskip og passasjerskip diskuteres nærmere i delkapitlene under. Fiskefartøyer er nærmere beskrevet i kap. 4.1.1.

### 4.5.2 Aktivitetsnivå og utviklingstrekk

#### 4.5.2.1 Lasteskip

Lasteskip omfatter stykkgoods-, bulk-, container, og ro-ro lastefartøyer, olje-, gass- og kjemikalietankere, kjøleskip, passasjerfartøyer og andre fartøystyper.

I perioden 2012-2021 har total årlig utseilt distanse (nm) med lasteskip vært relativt stabil. Aktiviteten er størst i Nordsjøen, etterfulgt av Norskehavet og Barentshavet (se Figur 4-15). Sett i relasjon til havområdenes areal, er fartøystettheten størst i Nordsjøen, etterfulgt av Norskehavet og Barentshavet.



Figur 4-15 Utseilt distanse (nm) med lasteskip (i Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen for årene 2012-2021 (Kilde: AIS-data fra Kystverket)

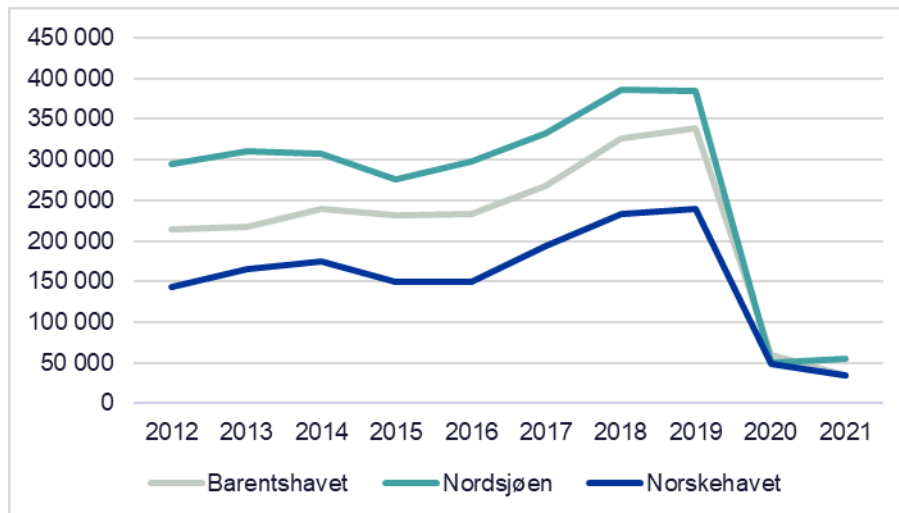
Det forventes at trafikken i de norske havområdene vil øke med 41 % fram mot 2040) (Meld. St. 20, 2019-2020). Den antatte prosentvise økningen er størst i Norskehavet (49%), etterfulgt av Nordsjøen–Skagerrak (43%) og Barentshavet–Lofoten (30%). Den kystnære trafikken mellom norske havner og mellom Norge og utlandet forventes å øke med 19% fra 2018 til 2050 (Safetec, 2022). Veksten vil først og fremst være knyttet til trafikken med stykk gods, container- og bulkfartøy.

#### 4.5.2.2 Passasjerskip

Innenfor persontransport, kan det skilles mellom cruisetrafikk, utenlandsferger, hurtigbåter og annen persontrafikk, samt fritidsfartøy. Trafikk med hurtigbåter, annen passasjertrafikk og fritidsfartøyer foregår i hovedsak innenfor grunnlinjen, og denne utredningen ser derfor ikke nærmere på disse gruppene.

I perioden 2017-2019 ble det registrert 136 unike cruiseskip i Norge, og er generelt økende, unntatt under Covid-19. Flertallet av skipene er registrert i utenlandske skipsregistre. Opp mot 40 % av skipene som opererte i Norge i tidsperioden hadde personellkapasitet på flere enn 3000 (inklusive mannskap).

Årlig utseilt distanse (nm) indikerer at aktivitetsnivået er størst i Nordsjøen, etterfulgt av Norskehavet og Barentshavet (se Figur 4-16). Trafikken foregår i hovedsak innenfor sjøterritoriet, med anløp til ulike havner langs kysten av fastlands-Norge og Svalbard. De fleste cruiseskip som besøker Norge går til Vestlandet og Nord-Norge, og foregår hovedsakelig i løpet av sommerhalvåret (DNV, 2022).



Figur 4-16 Utseilt distanse (nm) med cruiseskip i Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen for årene 2012-2021 (Kilde: AIS-data fra Kystverket). Fallet i utseilt distanse fra 2019 til 2020 kan relateres til Korona-pandemien.

Passasjertrafikk med ferger til utlandet er begrenset til relativt få strekninger. Per i dag går det passasjerskip på følgende strekninger:

- Hirtshals ⇔ Bergen, Stavanger
- Hirtshals ⇔ Kristiansand
- Hirtshals ⇔ Langesund
- Hirtshals ⇔ Larvik
- Oslo ⇔ Frederikshavn
- Oslo ⇔ København
- Oslo ⇔ Kiel

Det har i lengre tid vært planer om å reetablere ferjeforbindelsen mellom Bergen og Newcastle (Sætre, 2022), men det er ikke realisert. Utenlandsfergene har kapasitet på 2000-3000 personer (inkludert besetning) per tur.

## 5 Ulykkessituasjoner og barrierer

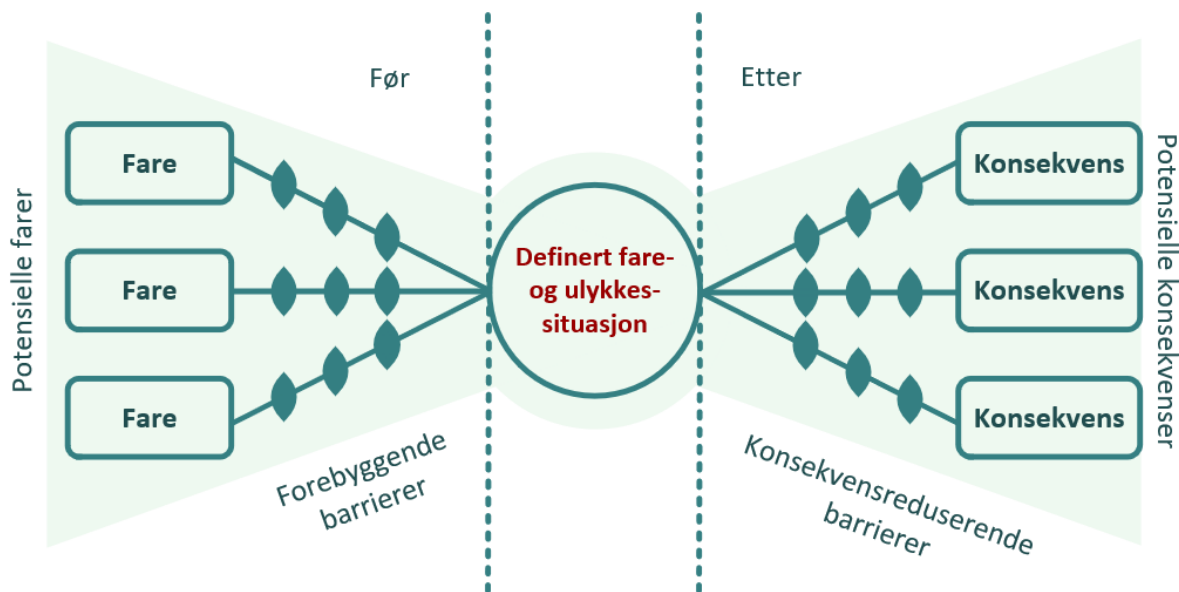
Definerte fare- og ulykkessituasjoner (DFU) er et utvalg av mulige hendelser som virksomhetens beredskap skal kunne håndtere, samt fare- og ulykkessituasjoner forbundet med en midlertidig økning av risiko og ulykkeshendelser av mindre omfang (Offshore Norge, 2015). En DFU er knyttet til personell, miljø eller andre verdier som en ønsker å beskytte.

DFU-begrepet er vanlig innen petroleumsnæringen og ble innført tidlig på 1990-tallet (SNL, 2022). Senere har begrepet også blitt tatt i bruk i andre næringer. DFU-begrepet har innen havbruk allerede blitt benyttet i forbindelse med beredskapsanalyser (SalMar, 2021) (Ranum, Trædal, Thorvaldsen, & Salomonsen, 2023).

En DFU kan inntreffe som følge av ulike farer. For eksempel kan hendelsen *alvorlig personskade* inntreffe som følge av farene *fallende gjenstand* og *brann*. For at farer slik som fallende gjenstand og brann ikke skal medføre alvorlig personskade, etableres det *forebyggende barrierer*. Slike barrierer kan for eksempel være avgrensning av områder hvor det foregår løfteoperasjoner, bruk av personlig verneutstyr og brannvarslings.

Dersom de forebyggende barrierene feiler og en alvorlig personskade inntreffer, kan tiltak iverksettes for å redusere de potensielle konsekvensene av hendelsen. Slike tiltak defineres som *konsekvensreducerende barrierer*. En mulig konsekvens ved personskade er tap av liv. Konsekvensreducerende barrierer som kan bidra til å hindre tap av liv kan være førstehjelpspersonell, førstehjelpsutstyr, samt mulighet for rask transport til sykehus. Konsekvensreducerende barrierene omtales ofte som beredskap.

Figur 5-1 illustrerer konseptuelt hvordan ulike farer kan føre til en DFU, og hvordan en DFU kan eskalere uønskede konsekvenser. Barrierer kan etableres både før (forebyggende barrierer) og etter en hendelse (konsekvensreducerende barrierer).



Figur 5-1 Definerte fare- og ulykkesituasjoner (DFU)

Denne utredningen avgrensner seg til å vurdere sikkerhets- og risikoaspekter knyttet til personell, ytre miljø og materielle verdier når fiskeri og havbruk til havs skjer i nærheten av havvindinnretninger. Utredningen fokuserer dermed på DFUer som kan få konsekvenser for andre næringer som følge av samlokalisering eller nærløkalisering. Det påpekes at de ulike næringene enkeltvis vil ha flere DFUer som ikke påvirker andre næringer.

DFUer som anses som relevante for fiskeri, havbruk til havs og havvind er oppsummert i Tabell 5-1. Selv om næringene har sammenfallende relevante DFUer er det rimelig å anta at risikoen vil være forskjellig, både med hensyn på sannsynlighet og konsekvens (se kap. 8.1.3). I tabellen er DFUer som videre vurderes i rapporten markert med X, mens det er markert O for DFUer innenfor fiskeri som ikke anses som relevante mht. sameksistens og dimensjonering av sikkerhetsavstander mellom fiskeri og havvind.

DFUer knytter seg til akutte hendelser. Det finnes også uønskede miljøeffekter som kan utvikle seg over tid gjennom normal drift. Enkelte av disse kan ha betydning for sameksistens mellom næringer på kontinentalsokkelen. Akkumulerte effekter er ikke knyttet til en akutt hendelse og er dermed per definisjon ikke en DFU. Konseptuelt er det likevel mulig å håndtere akkumulerte effekter på samme måte som DFUer. Det vil si med barrierer som etableres før (forebyggende barrierer) og etter (konsekvensreducerende barrierer) realiseringen av uønsket effekt.



Tabell 5-1 DFUer som er relevante for de ulike næringene

DFU	Fiskeri	Havbruk	Havvind
Akutt forurensning	O	X	X
Brann og eksplosjon	O	X	X
Fallende gjenstand	O	X	X
Tap av stabilitet/ konstruksjonssvikt	O	X	X
Tap av posisjon		X	X
Kollisjon	X	X	X
Helikopterulykke		X	X
Akutt sykdom eller skade	O	X	X
Sikringstrussel	O	X	X
Tap av strømforsyning		X	X
Ekstremvær	O	X	X
Tap av fiskevelferd/ -helse		X	
Fiskerømming		X	

DFUer og miljøeffekter er nærmere beskrevet i henholdsvis kapittel 5.1 og 5.2. Vurderinger av hvordan næringene påvirker hverandre med hensyn på sikkerhet er sentralt. Det vil si at ensidig eller gjensidig påvirkning av risiko, og hvorvidt det er synergieffekter av nær- eller samlokalisering, blir diskutert.

## 5.1 DFUer (akutte hendelser)

### 5.1.1 Akutt forurensning

Akutt forurensning kan oppstå både på havvind- og havbruksinnretninger. Forurensning kan skyldes feil og ulykker på innretningene (f.eks. kontrollsystemfeil), men kan også forårsakes av ekstern påvirkning (f.eks. fartøyskollisjon med innretningen). I tillegg er det forurensningsrisiko ved ulike operasjoner under installasjon, drift, vedlikehold og avhending av anleggene. Under disse operasjonene benyttes ulike typer fartøy og maskiner som kan gi akutte forurensninger (f.eks. drivstoff, kjølevæske, transformatorolje, smørolje og hydraulikkolje).

Vindkraft anses generelt som en type energiproduksjon med lavt potensial for større akutt forurensning (NVE, 2022b). Forurensningsrisikoen vil være størst under installasjon, vedlikehold og avhending av havvindinnretninger når store maskiner og fartøy brukes.

Akutt forurensning fra havbruksanlegg omfatter i størst grad biologisk materiale slik som ensilasje, fiskefôr, kloakk etc. Det biologiske materiale inneholder næringsalter og kan ved akutt forurensning gi en overgjødsling av havet og påvirke miljøet på lokaliteten (Nærings- og fiskeridepartementet, 2018a). Fra hydrauliske systemer og ulike anlegg vil det være en risiko for lekkasje av hydraulikkolje og smøreolje. Noen konsepter til havs vil belage seg på strøm fra dieselaggregat. Det er en fare for at drivstoff lekker ut.

Akutt forurensning fra havvindinnretninger anses å ha negativ påvirkning på det marine dyrelivet. I tillegg representerer akutte utslipp en fare for havbruk med hensyn til tap av fiskehelse (se kap. 5.1.12).

### 5.1.2 Brann og eksplosjon

Brann og eksplosjon er mulige hendelser på havvindinnretninger (turbiner og omformerstasjon/transformator), havbruksinnretninger og fartøy (logistikk, drift og vedlikehold og fiskeri). Kontrollsystemfeil, havari av utstyr, og gassutslipp er eksempler på tilløpshendelser til brann og eksplosjon.

Havvindinnretninger vil normalt være ubemannet. Vedlikehold gjøres i kampanjer og operasjonene planlegges i værvinduer. Det er derfor mindre sannsynlig at brann eller eksplosjon kan få konsekvenser for personell. En kontrollert nedbrenning er derfor et av alternativene som kan vurderes ved brann. En transformatorbrann kan utvikle seg eksplosjonsaktig og kan gi store trykk og termiske belastninger for innretningen.

På havbruksinnretninger oppbevares ensilasje (død fisk) fram til avhending som skjer via ensilasjebåt. I nedbrytningsprosessen av fisk dannes det eksplosjonsfarlige gasser som kan antennes. Mangel på tennkildekontroll i tilknytning ensilasjetanker har ført til eksplosjoner på kystnære oppdrettsanlegg (Bjerknes & Engeland, 2023). Ettersom ensilasje vil bli oppbevart på havbruksinnretninger til havs, vil faren for eksplosjon være reell (Martinussen, 2019). Brann eller eksplosjon på havbruksanlegg kan medføre store skader på konstruksjon, fiskerømming, i tillegg til skade på personell.

Dersom havvindinnretninger og havbruksinnretninger ligger nær hverandre vil brann og eksplosjon ved den ene kunne ha konsekvenser for den andre. Det er dermed en gjensidig påvirkning. Konsekvensene av en brann eller eksplosjon vil imidlertid være ulik på grunn av bemanningsnivået. Konstruksjonsskader vil være en mulig konsekvens for begge. Påvirkning på ytre miljø (fiskerømming) og skade på personell anses imidlertid mest som en konsekvens for havbruk da havvind vanligvis er ubemannet (med unntak av brann-/eksplosjonsrisikoen under pågående arbeid).



### 5.1.3 Fallende gjenstander

Fallende gjenstander er et relevant DFU for høye konstruksjoner, ved utførelse av arbeid i høyden og ved løfteoperasjoner.

Ved havari av strukturelle komponenter i en vindturbin (f.eks. blad eller tårn) vil fallende deler være en farekilde for nærliggende konstruksjoner eller fartøy. Kontrollsystemfeil vil kunne være en tilløpshendelse til havari.

I vinterhalvåret vil havvindinnretninger også være utsatt for frost og ising. Dette kan medføre fare for iskast (NVE, u.å.). Iskast er en fare for alle personer som ferdes i nærheten av vindturbinene, men kan også gi skader på innretninger og fartøyer.

Nyere studier tilsier at maksimal kastlengde for iskast fra vindturbiner tilsvarer summen av turbinens tårnhøyde og rotordiameter (NVE, u.å.), (IEA wind, 2017). For en stor vindturbin (totalhøyde 250 til 300 m) vil kastelengden ligge i størrelsesorden 350 til 450 m. Det er en rask utvikling i vindturbinstørrelser, og størrelsene forventes å øke betydelig i årene fremover (se kap. 4.3.1.4).

Havbruksanlegg har mindre høyde enn havvindturbiner. Fallende gjenstander kan fremdeles være en risiko, for eksempel i forbindelse med løfteoperasjoner internt på innretningen eller arbeid i høyden. Løfteoperasjoner i kystnært oppdrett er overrepresentert som situasjoner innledende til arbeidsskadedødsfall (Barentswatch, 2020). Innretninger som ligger lengre ut fra kysten kan få større bevegelser fra havet, som kan øke sannsynligheten for ulykker ved løfteoperasjoner.

Med hensyn på fallende gjenstander er det en ensidig påvirkning mellom havvindinnretninger og havbruksinnretninger. Fallende gjenstander (og iskast) fra havvindinnretninger kan medføre konsekvenser for havbruksinnretninger og fartøyer, men fallende gjenstander fra havbruksinnretninger vil med liten sannsynlighet medføre konsekvenser for havvindinnretninger.

Faren for iskast kan også være en fare for fiskeri. I arbeidsmøtene ble det trukket frem erfaringer fra andre land (f.eks. Storbritannia) som tilsier at det ikke er noen utfordring. Det påpekes imidlertid at havvindkraftanlegg på norsk kontinentalsokkel vil lokaliseres i områder som ligger lenger nord enn anlegg i andre land. Derfor kan iskast-problematikken bli større i Norge, spesielt i de nordligste arealene som er under utredning for havvind.

### 5.1.4 Tap av stabilitet / konstruksjonssvikt

Tap av stabilitet er relevant for alle flytende innretninger og fartøy. For bunnfaste konstruksjoner vil konstruksjonssvikt være en tilsvarende fare. Skader som forårsaker tap av stabilitet eller konstruksjonssvikt kan oppstå med eller uten ekstern påvirkning. Tap av stabilitet kan forårsakes av kontrollsystemfeil. Ekstern påvirkning kan for eksempel skyldes kollisjon. Utmatting, sprekkdannelse og svikt av bærende

komponenter kan oppstå uten (ekstraordinær) ekstern påvirkning. Sprekkdannelse kan for eksempel gi lekkasje i ballasttanker.

Tap av stabilitet og konstruksjonssvikt vil kunne medføre kollisjon med nærliggende innretninger. En kan dermed si at det indirekte er en gjensidig påvirkning av DFUen mellom havvindinnretninger og havbruksinnretninger. Kollisjon er nærmere beskrevet i kap. 5.1.6.

#### 5.1.5 Tap av posisjon

Tap av posisjon er relevant for alle flytende innretninger og fartøy. Tap av posisjon kan forekomme både for innretninger med ankersystem og DP-system (dynamisk posisjonering).

For innretninger som holdes i posisjon ved hjelp av et ankersystem, vil tap av posisjon være en konsekvens av brudd i forankring. Hvor langt innretningen kommer ut av posisjon, er avhengig av antall ankerliner som har brutt og lengden til ankerlinene. Brytes alle ankerlinene vil innretningen drive ukontrollert. Drivhastigheten vil være avhengig av vind- og strømforhold.

For fartøy og innretninger som har DP-system vil tap av posisjon erfaringsmessig være et større problem enn for forankrede innretninger, men dette er avhengig av redundans i DP-anlegg. En tilløpshendelse til tap av DP-system kan være kontrollsystemfeil. For konstruksjoner som skal ligge i ro på en fast posisjon er det få fordeler ved å bruke aktiv posisjonering, konvensjonell forankring vil normalt være billigere og sikrere.

Havbruksinnretningene som skal driftes utenfor grunnlinjen planlegges å være forankret på bestemt lokalitet. Disse innretningene har ulik utforming og annet material enn de tradisjonelle kystnære anleggene. Det er begrenset erfaring fra design og dimensjonering av fortøyning av disse.

Tap av posisjon vil kunne medføre kollisjon med nærliggende innretninger. En kan dermed si at det indirekte er en gjensidig påvirkning av DFUen mellom havvindinnretninger og havbruksinnretninger. Kollisjon er nærmere beskrevet i kap. 5.1.6.

#### 5.1.6 Kollisjon

Innenfor havvind og havbruk til havs omfatter kollisjoner at en flytende innretning eller en (flytende og stor) del av denne kommer på kollisjonskurs med den andre innretningen ved tap av posisjon. Videre inkluderer ulykkeshendelsen kollisjon ulike typer fartøyskollisjoner, enten gjennom feltrelaterte fartøy, fiskeri eller andre eksterne fartøy (passerende skip eller drivende fartøy). Kollisjoner forårsaket av fartøy anses som den største risikoen.



Ved personell om bord på innretninger som ligger på en fast lokasjon eller som ikke rekker å forflytte seg før en eventuell kollisjon, vil det være fare for personell dersom et større fartøy (installasjon/komponent) er på kollisjonskurs. En kollisjon kan gi høye kollisjonslaster og medføre alvorlig konstruksjonsskade, tap av stabilitet og -oppdrift, både for innretningen og for fartøyet. Evakuering ved bruk av fartøy, livbåter eller redningsflåter må trolig iverksettes ved kollisjonsfare eller etter en kollisjon. Ved lengre varslingsstid (eksempelvis ved drivende fartøy) kan helikopter vurderes for evakuering. Evakuering til sjøs er en siste opsjon.

For havbruksanlegg kan kollisjon med både feltrelaterte og eksterne fartøy gi konsekvenser som personskade og fiskerømming. Kollisjon med feltrelaterte fartøy kan skje uten tid til å evakuere verken fisk eller personell. Ved kollisjon med eksterne fartøy er det større sannsynlighet for varslings ettersom fartøy på kollisjonskurs kan avdekkes på radar. Dette kan gi tilstrekkelig varslingsstid for å evakuere personell, men trolig ikke for å evakuere fisk til brønnbåt eller slaktefartøy.

Dersom havvindinnretninger og havbruksinnretninger ligger nær hverandre har innretningene en gjensidig påvirkning på hverandre med hensyn på kollisjonsrisiko. Konsekvensene av en kollisjon vil være ulik på grunn av bemanningsnivået. Konstruksjonsskader vil være en mulig konsekvens for begge. Påvirkning på ytre miljø (fiskerømming) og skade på personell anses imidlertid kun som en konsekvens for havbruk.

Arealbeslaget av havvindparker (og til dels havbruk til havs) introduserer også kollisjonsrelaterte sikkerhetsutfordringer i fiskerinæringen. Det relaterer seg spesielt til kollisjon med innretninger og fartøy (se kap. 5.1.6.1) og fiskeredskaper som setter seg fast (se kap. 5.1.6.5).

#### *5.1.6.1 Kollisjonsrisiko for fiskeri*

Fiskerinæringen vil særlig påvirkes av lokalisering og utforming av havvindkraftanlegg med hensyn på kollisjon som DFU. For å kunne vurdere sikkerhetsavstander mellom fiskeri og havvind er det sentralt å utrede kollisjonsrisiko for fiskeri nærmere.

#### *5.1.6.2 Kollisjon med havvindinnretning*

Et fiskefartøy kan kollidere med en havvindinnretning av flere årsaker. Det kan være tap av manøvreringsevne (f.eks. motorhavari), fiskeredskaper som henger seg fast, dårlig værforhold (f.eks. tåke), uaktsomhet, eller unnamanøver fra andre fartøy (listen er ikke uttømmende).

Både fartøy som beveger seg inne i vindparken og fartøy som holder seg utenfor vindparken vil være utsatt for kollisjonsrisiko. Storskala vindkraftutbygging eller annen havbruk kan medføre trange farvann utenfor vindparken og gjøre fiskeri mer

krevene. Det kan øke risikoen for at fiskeredskaper setter seg fast, og situasjoner hvor fiskefartøy må vike unna annen sjøtrafikk.

Resultater fra en intervjuundersøkelse i rapporten «Kunnskapsinnhenting for Sameksistens mellom fiskeri- og havvindsnæring» (Havforskningsinstituttet, 2023) indikerer at «kollisjon mellom fiskefartøy og vindturbiner» oppleves som en høy bekymring blant fiskere.

I arbeidsmøtene ble kollisjon mellom fartøy og vindturbinblader nevnt som et mulig ulykkes scenario, fordi avstanden mellom bladtipp og havoverflaten (ca. 23 m ved Hywind Tampen) er forholdsvis lite sammenlignet med turbinhøyden (190 m (Equinor, 2019)). Dette anses imidlertid som et mindre relevant kollisjonsscenario, fordi det krever et stort fartøy som må komme veldig nært innretningen.

#### 5.1.6.3 Kollisjon med fartøy i havvindkraftanlegget

Kollisjonsrisiko med fartøy i havvindkraftanlegget er en risiko når fiskefartøy trafikkerer havvindområder. Kollisjonsrisikoen vil blant annet være avhengig av hvordan havvindkraftanlegget er utformet og avstander mellom turbinene (se kap. 4.3.1.5), hvilke typer fartøy som opererer i vindkraftanlegget og hvor mange fartøy som trafikkerer eller opererer i havvindkraftanlegget.

Om skipstrafikk tillates i havvindparker, kan dette gi økt kollisjonsrisiko mellom fartøy i havvindkraftanlegget (ut over kollisjonsrisikoen med fartøy som brukes til drift og vedlikehold av havvindkraftanlegget). Hvor mange fartøy som vil benytte seg muligheten til å trafikkere havvindparker er stedsavhengig. Størrelsen på havvindkraftanlegget, hvilke destinasjoner og mål fartøyene har, hvilke alternative ruter som er tilgjengelig og fartøystype/størrelse, vil avgjøre hvor mange fartøy som vil benytte seg av muligheten til å seile gjennom vindparken.

#### 5.1.6.4 Kollisjonsrisiko med fartøy utenfor havvindkraftanlegget

Utbygging av havvind vil bidra til at tilgjengelig områder for skipstrafikk blir redusert og dermed kunne øke kollisjonsrisikoen for fiskefartøy. Selv mindre innretninger kan føre til at skipstrafikken velger andre ruter. Erfaringer fra Hywind Demo har vist at en ny innretning kan ha som konsekvens at fiskeri og skipstrafikk kan komme i konflikt i områder der hvor det tradisjonelt ikke har vært denne problemstillingen.

Følgende driftserfaring fra Hywind Demo trekkes frem i Skipstrafikk-fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs (Kystverket, 2012, s. 77):

*«De som utøver fiske i området har meldt ifra om at det er en økning i ubehagelige nærsituasjoner ved at skip passerer tettere opp til fiskebåtene etter at Hywind ble etablert.»*

#### 5.1.6.5 Fiskeredskaper setter seg fast

Fiskeredskaper kan sette seg fast i forankringssystemer og kabler knyttet til havvind- og havbruksinnretninger. Denne faren gjelder alle fiskeredskapstyper, både aktive og passive.

Det kan være ulike årsaker til at fiskeredskaper setter seg fast i forankringssystemer og kabler. Aktive redskaper kan bli dratt inn i turbiner og flytende konstruksjoner. Passive redskaper kan bli satt ut ved kabler og forankring og dermed hekte seg fast. Videre kan både aktive og passive redskaper forflytte seg med vind og havstrøm slik at de driver inn i innretninger.

Konsekvenser av at redskaper setter seg fast er ødelagt redskap, eller skader på innretninger (gjelder mest kabler). Om redskaper ikke ryker eller kan kuttes, vil fiskefartøyet sitte fast og trenger assistanse for å komme løs (f.eks. med ROV). Kantring av et fiskefartøy anses som et mulig scenario, men deltakerne i arbeidsmøtene kjente ikke til at det har skjedd.

Det er mange faktorer som vil påvirke risikoen for at fiskeredskaper setter seg fast. Det kan knytte seg til utstyr (type og størrelse); havtopografi (havbunn) og bunnforhold; værforhold og strømning; tilgjengelig informasjon og kunnskap om lokale forhold; design av installasjoner; trafikk tetthet i området, etc.

Risikoen for en ulykkeshendelse vil ikke bli påvirket av én faktor alene, men en kombinasjon av mange av de nevnte faktorene som er beskrevet. For å ivareta sikkerheten er nok avstand mellom fiskeri og innretninger vesentlig. Store avstander for å unngå at fiskeredskaper setter seg fast medfører imidlertid ulemper med store arealer for fiskeri som går tapt. Denne problemstillingen er allerede godt beskrevet i rapporten «Kunnskapsinnhenting for Sameksistens mellom fiskeri- og havvindsnæring» (Havforskningsinstituttet, 2023).

Vurderinger av avstander for å unngå ødelagt utstyr og kollisjon er nærmere beskrevet i kapittel 6.1.1.

#### 5.1.7 Helikopterulykke

Helikopterulykker er et relevant ulykkesscenario for alle innretninger hvor helikopter benyttes til transport. Ulykkesscenarier og konsekvenser er avhengig av hvordan helikopter brukes, for eksempel styrt av helikopter eller ulykker når personer heises ned til innretningen (f.eks. vindturbin).

Havvind planlegger for ubemannet drift med kampanjevis vedlikehold hvor ulike typer fartøy brukes. Helikopter er et mulig transportalternativ til og fra anleggene, og det finnes konsepter med helipad på omformerstasjoner. Alternativt kan personell fraktes direkte til turbinene ved at personell heises ned fra helikopteret. Dette kan være spesielt interessant når personell skal komme raskt ut til en turbin, f.eks. i forbindelse med feilretting.



Flere konsepter for havbruk er tegnet med helipad og har da muligheter for personbefordring og evakuering med helikopter (Tveterås, et al., 2020).

Dersom både havvindinnretninger og havbruksinnretninger baserer seg på operasjoner med bruk av helikopter er det en gjensidig påvirkning med hensyn på risiko for helikopterulykke. Helikopterulykker vil også kunne være en tilløpshendelse til andre ulykkesscenarier som for eksempel tap av stabilitet / konstruksjonssvikt (se kap. 5.1.4) og brann / eksplosjon (se kap. 5.1.2).

#### 5.1.8 Akutt sykdom eller skade

Akutt sykdom eller skade omfatter hendelser som utløser behov for medisinsk nødhjelp; behov for søk og redning (f.eks. mann over bord); eller behov for medisinsk evakuering. Akutt sykdom eller skade kan skje i alle driftssituasjoner med bemanning.

Det er ingen påvirkning av DFUen mellom havvindinnretninger og havbruksinnretninger. Det vil si at akutt sykdom eller skade ved en innretning i seg selv ikke har potensial til å utløse konsekvenser ved en annen. Med hensyn på barrierer for redningsberedskap finnes det imidlertid synergier mellom næringene ved nær- eller samlokalisering.

#### 5.1.9 Sikringstrusler

Sikringstrusler kan være relevant for både havvind og havbruk til havs. Sikringstrusler omfatter tilsiktede hendelser hvor formålet er terror, sabotasje, aktivisme, spionasje eller utpressing. Tilsiktede hendelser kan utføres med ulike virkemidler som for eksempel bombe, kollisjon, inntrengning eller cyberangrep.

Samfunnskritiske innretninger som store energianlegg (havvind) vil være mest utsatt for sikringstrusler. Havbruksanlegg er ikke samfunnskritiske som energikilde, men kan like fremt være et mål grunnet den store verdiskapningen og matforsyning. Sikringstrusler vil være en tilløpshendelse til flere andre farer og ulykkeshendelser, for eksempel tap av posisjon, kollisjon, brann og eksplosjon, og akutte utslipp.

Tilsiktete hendelser er et mulig hendelsesscenario, men for anlegg langt fra land vil dette kreve god logistikk. Cyberangrep er derimot et scenario som ikke krever logistikk.

Dersom havvindinnretninger og havbruksinnretninger ligger nær hverandre vil tilsiktede hendelser ved den ene kunne ha konsekvenser for den andre. Det er dermed en gjensidig påvirkning. Konsekvensene av en sikringstrussel vil imidlertid være ulik på grunn av bemanningsnivået. Konstruksjonsskader vil være en mulig konsekvens for begge. Påvirkning på ytre miljø (fiskerømming) og skade på personell anses imidlertid kun som en konsekvens for havbruk.



#### 5.1.10 Tap av strømforsyning

Tap av strømforsyning vil kunne medføre stans av drift på innretninger og fartøy. Innretninger vil imidlertid ha nødstrømforsyning for å opprettholde kritiske funksjoner. I tillegg skal kritiske funksjoner være designet for at de går i *fail safe* tilstand ved tap av strømforsyning, eller innen tiden nødstrømforsyningen er dimensjonert for.

Tap av strømforsyning vil i utgangpunktet ikke ha store konsekvenser og vil i seg selv ikke påvirke nærliggende innretninger. Det kan imidlertid være en utløsende årsak for andre ulykkeshendelser, som for eksempel tap av posisjon med påfølgende kollisjon. En kan dermed si at det indirekte er en gjensidig påvirkning av DFUen mellom havvindinnretninger og havbruksinnretninger. Kollisjon er nærmere beskrevet i kap. 5.1.6.

#### 5.1.11 Ekstremvær

Ekstremvær omfatter ekstreme bølger og vind, lynnedslag, og i noen områder (mest polare strøk) også ekstrem ising. Innretninger og fartøy må være konstruert for ekstremvær i de områdene de opererer. Ved ekstremvær under operasjoner må disse enten avbrytes eller utsettes.

Dagens presise værvarsler gir mulighet til å unngå mange av de farlige situasjonene som kan skje ved ekstremvær. Det gir muligheter for å utvikle operasjonelle rutiner som tar høyde for værkriterier, tilstrekkelige værvinduer og kontrollert avbemannning i forkant av ekstremvær.

Ekstremværsituasjoner vil oppstå, men hendelser som går ut over dimensjoneringskriteriene mot naturlaster har lav sannsynlighet. Det antas at ekstremværsituasjoner vil bli flere og verre i framtiden grunnet klimaendringer. Ulike typer innretninger kan være dimensjonert for ulike returperioder av ekstremværehendelser (Nærings- og fiskeridepartementet, 2018a), noe som må hensyntas ved dimensjonering av sikkerhetsavstander.

Ekstremvær er en ekstern DFU som vil påvirker både havbruk og havvind. DFUen vil kunne utløse flere andre ulykkeshendelser som for eksempel tap av posisjon med påfølgende kollisjon. En kan dermed si at det indirekte er en gjensidig påvirkning av DFUen mellom havvindinnretninger og havbruksinnretninger. Kollisjon er nærmere beskrevet i kap. 5.1.6.

#### 5.1.12 Tap av fiskevelferd- og helse

Tap av fiskevelferd og -helse som definert fare- og ulykkeshendelse omhandler akutte forhold og hendelser som gir redusert velferd og helse for fisk. Verste konsekvens ved tap av velferd og helse for oppdrettsfisk er død, men konsekvenser som økt stress, sykdommer eller mekaniske skader kan også være alvorlige.

Spredning av sykdommer kan i tillegg gi konsekvenser for ytre miljø og ville fiskebestander. Kjente farer som kan påvirke velferd og helse er strømhastighet (Hvas, Folkedal, & Oppedal, 2021), vannkvalitet (Noble, et al., 2018), algeoppblomstring (Hommedal, Lorentzen, & Hoddevik, 2019) og smittsomme sykdommer (Veterinærinstituttet, u.å.).

Tap av fiskevelferd- og helse er en DFU som er aktuell for havbruksnæringen. Tap av fiskehelse er også et relevant tema for fiskerinæringen, fordi havvind kan påvirke havmiljøet, biosikkerheten og fiskeressursene. I denne utredningen er det imidlertid ikke sett nærmere på havvind og påvirkningen på fiskeressurser, og det henvises til f.eks. Havforskningsinstituttets rapport om potensielle effekter av havvinnanlegg på havmiljøet (de Jong, et al., 2020) for mer informasjon om dette temaet.

Det kan være flere aspekter som kan medføre tap av fiskevelferd/-helse som følge av nær- eller samlokalisering med havbruk og havvind. I tillegg til forurensning fra fartøy og annen næringsvirksomhet i havområdene (skipstrafikk, petroleumsaktivitet, m.m.), kan akutt forurensning fra havvindsinnretninger ha en negativ påvirkning på oppdrettsfisk i havbruksanleggene og det marine miljøet (se kap. 5.1.1). Videre kan utslipp over tid (se kap. 5.2.1); lys, støy, vibrasjoner og elektromagnetisk stråling (se kap. 5.2.2); og biosikkerhet (se kap. 5.2.3) medføre tap av fiskevelferd/-helse.

Flere DFUer knyttet til havvind vil kunne medføre tap av fiskevelferd/-helse i havbruksnæringen, mens tap av fiskehelse i seg selv ikke er en aktuell DFU for havvind. En kan dermed si at det indirekte er en ensidig påvirkning av DFUen mellom havvindinnretninger og havbruksinnretninger.

#### 5.1.13 Fiskerømming

Rømming av fisk er en utfordring som havbruksnæringen har slitt med i mange år. I rømningsstatistikken er de fleste rømmingshendelsene relatert til arbeidsoperasjoner (Fiskeridirektoratet, u.å. f), men det er flere årsaker til rømming av fisk (SalMar, 2021, ss. 67-73).

Fiskerømming som følge av krenkning og skade i not har inntruffet på havbruksanlegg (Danielsen, 2019). Oppdrettsfisken i noten, samt utslippene av fôr og feces kan tiltrekke seg vill fisk som kan trenge seg gjennom noten og inn i oppdrettsanlegget (Njåstad, 2020). For de noen av konseptene som er tiltenkt havbruk til havs er notposen festet til en stålkonstruksjon. Stålkonstruksjonen kan virke beskyttende på noten, men det vil fremdeles være enkelt for en predator å komme i kontakt. Det er også nedsenkbare løsninger som vil bidra til å beskytte notposen for kollisjoner (fartøy, drivende gjenstander).

Fiskerømming i seg selv er ikke en aktuell DFU for havvind, og fiskerømming utgjør heller ikke en fare for havvindinnretninger. Nær- eller samlokalisering av havvind og havbruk introduserer økt risiko for fallende gjenstander (se kap. 5.1.6) og kollisjon (se kap. 5.1.3). Dette kan medføre konstruksjonsskade og tap av stabilitet ved

havbruksinnretningen, noe som igjen kan lede til fiskerømming. En kan dermed si at det er en ensidig indirekte påvirkning på DFUen mellom havvindinnretninger og havbruksinnretninger.

## 5.2 Miljøeffekter (akkumulerte effekter)

I de etterfølgende delkapitlene er flere miljøeffekter beskrevet. Det er store kunnskapshull rundt virkningene av disse miljøeffektene. Det er derfor ikke foretatt en systematisk vurdering av effektene og hvilken grad av påvirkning og betydning de vil ha over tid.

### 5.2.1 Forurensning (over tid)

Utslipp av ulik art fra innretninger kan over tid føre til forurensning av havet. Korrosjonsbeskyttelse som er brukt på innretninger kan være kilder for utslipp av miljøgifter. Katodisk korrosjonsbeskyttelse kan føre til utslipp av metaller og tungmetaller i vannet (BSH, u.å.).

For vindturbiner er mikroplast fra turbinblader en mulig utslippkilde (Miljødirektoratet, 2021). I 2023 ble det utført sedimentanalyser ved Hywind Scotland som ble satt i drift i 2017, og det ble da ikke funnet utslipp av mikroplast fra vindturbinblader i sedimentene (Piarulli, Sørensen, Kubowicz, & Booth, 2023).

Utslipp av plast, blant annet gjennom tapt utstyr (tau, tamper, etc.) og fra fôrslanger er en kjent utfordring i havbruksnæringen. Det er estimert et årlig utslipp på 30 tonn mikroplast fra fôrslanger i norsk lakseoppdrett (Johnsen, et al., 2019). I dagens kystnære oppdrettsnæring benyttes trykkluftdrevet fôring gjennom plastslanger, og mikroplastutslippet fra fôrslangene oppstår ved slitasje fra pellets når de fraktes fra fôrflåten, og ut i merden. Konseptene for havbruk til havs er prosjektert med vannboren fôring. Dette kan redusere slitasjen på fôrslangene betraktelig, og videre minimere utslippene av mikroplast fra produksjonen.

Utslipp av organisk materiale som fôrspill, feces og næringsalter er en annen utfordring i havbruksnæringen. Store deler av disse utslippene blir tatt av vannstrømmen og spredt over store områder. Økte mengder organisk materiale rundt anleggene kan tiltrekke seg mindre og større organismer som eksempelvis børstemark, sei og håbrann (Havforskningsinstitutt, 2018). Ved ansamling av utslipp på havbunnen kan det skade sårbare arter som koraller og svamper (Kutti & Husa, 2020).

Med hensyn på forurensning over tid foreligger det begrenset kunnskap om hvordan havvind- og havbruksnæringen vil påvirke hverandre. Sameksistens av næringene kan teoretisk ha en negativ synergi på ytre miljø. Det foreligger imidlertid ikke kunnskapsgrunnlag til å vurdere hvor reel denne effekten er. Biologisk materiale fra havbruksanlegg kan også gi økt begroing på ankerliner i havvindparker, men det

anses ikke som en vesentlig sikkerhetsutfordring forutsatt at dette følges opp med kontroll og rensing av undervannsinfrastrukturen.

### 5.2.2 Lys, støy, vibrasjoner og elektromagnetisk stråling

Lys og støy fra havvindinnretninger og fartøy kan forstyrre biologien rundt havbruksanleggene, både i vannet (f.eks. fisk) og i luften (f.eks. fugler). Elektriske anlegg er kilder til elektromagnetisk stråling og elektromagnetiske felt. For havvindkraftanlegg gjelder dette f.eks. for undervannskabler (de Jong, et al., 2020).

Det er utført undervanns støymålinger ved to flytende havvindparker i Skottland, Kincardine and Hywind Scotland (Risch, et al., 2023). Resultatene indikerer at undervannsstøy fra vindturbiner bør hensyntas ved vurdering av havvindkraftanleggets effekter på det marine miljøet.

Lys, støy, vibrasjoner og elektromagnetisk stråling har potensiale til å påvirke havmiljøet som beskrevet i rapporten fra Havforskningsinstituttet (de Jong, et al., 2020). Det er derfor tenkelig at dette også kan ha negative effekter på oppdrettsfisk i havbruksanleggene. Potensielt kan havvind dermed ha en ensidig negativ påvirkning på havbruk. Det er imidlertid manglende forskning knyttet til hvorvidt lys, støy, vibrasjoner og elektromagnetisk stråling kan skade oppdrettsfisk i havbruksanleggene. Dersom det viser seg at det skader fiskevelferd eller påfører fisken stress, så kan avstander mellom innretningene være et tiltak for å redusere konsekvensene.

### 5.2.3 Biosikkerhet

Innretninger til havs er kunstige strukturer som ikke har eksistert ved disse lokasjonene fra før. Kystbiologi som ikke har sitt opprinnelig hjem til havs kan spres og etablere seg ved installasjonene (begroing), og det kan danne seg såkalte «kunstige rev» (Havforskningsinstituttet, 2023). Dette kan endre den biologiske sammensetningen i området (biotopendring).

Mange innretninger i et større havområde vil også gi mulighet til at arter spres over store avstander. Innretninger og spesielt forankringen kan dermed fungere som en «stepping stone» for spredning av arter (Adams, Miller, Aleynik, & Burrows, 2014). Det er usikkert om det også kan fungere som stepping stone for spredning av fiskesykdommer.

Kystnært er det strenge tiltak for bekjemping av sykdommene ILA og PD, og avstand til havvindkraftanlegg kan være relevant for å hindre spredning av disse sykdommene også utenfor grunnlinjen (Mattilsynet, u.å. a) (Mattilsynet, u.å. b). Styling av ballastvann på brønnbåter er også strengt regulert av samme grunn.

Med hensyn på biosikkerhet foreligger det lite kunnskap som tilsier av havvind og havbruk næringene vil påvirke hverandre. Sameksistens av næringene kan teoretisk



ha en negativ synergi på ytre miljø og fiskevelferd/-helse i havbruk. Det foreligger imidlertid ikke kunnskapsgrunnlag til å vurdere hvor reel denne effekten er.

#### 5.2.4 Mekanisk slitasje havbunn

Oppankringssystemer og kabler ligger på havbunnen. Disse kan ha bevegelse som gir havbunnsslitasje og bunnmiljøskader over tid. Oppankring av servicefartøy, og aktiviteter ved installasjon, vedlikehold og dekommisjonering av anleggene vil også medføre også bunnslitasje. Dette kan slite og ødelegger koraller som er sårbare økosystemer og er habitat til svamper og andre sårbare organismer (SNL, 2023). Undersøkelser av bunn- og miljøforholdene før etablering av anlegg vil kunne avbøte konsekvenser. Ved fare for ødeleggelse av sårbare økosystemer vil det ikke gis tillatelse for å etablere anlegg.

Sameksistens av havbruk og havvind kan gi økt mekanisk slitasje av havbunnen innenfor området innretningene legger beslag på. Dette kan medfører en negativ synergi med hensyn til slitasje av havbunnen og ytre miljø.

#### 5.2.5 Påvirkning vind- og strømforhold

Store havvindkraftanlegg kan påvirke vind- og strømningsforhold. Anlegget kan også påvirke strømningsforhold og stratifisering av vannkolonnen, enten gjennom selve innretningen, eller gjennom vindens turbulens som påvirker vannoverflaten (de Jong, et al., 2020). Dette kan resultere i dårligere vannkvalitet når partikler virvles opp. Det antas at denne problemstillingen er mest relevant for store havvindkraftanlegg og grunt vann. De fleste havvindområdene i Norge har dypt vann og det antas at problemstillingen er mer begrenset i Norge enn i andre land hvor store havvindområder er etablert i områder med grunt vann. Dominerende vind- og strømretning er faktorer som vil påvirke arealer som blir berørt av endringene.

Det er gjort forskning som tyder på at vindturbiner ikke gir økt horisontal vind i nærhet til anlegget, men at det kan gi nedstrøms vind som kan gi virkninger på vannstrømmen, men her er det behov for mer forskning (de Jong, et al., 2020).

Dersom havbruksanlegg ligger nedstrøms havvind kan havbruk bli påvirket av ovenfor beskrevne effekter på strømningsforhold som kan gi dårligere vannkvalitet og dårligere fiskevelferd/-helse. Med hensyn til lokasjon vil havvind kunne ha en negativ effekt på havbruk til havs.

#### 5.2.6 Sjøfugl

Kollisjon mellom sjøfugler og vindturbinblader er en kjent problemstilling. Havbruk til havs vil kunne tiltrekke fugler. Ved lokasjon av et havvindkraftanlegg i nærhet av et havbruksanlegg, kan dette føre til økt kollisjonsrisiko av fugler med turbinblader.



Sameksistens av havvind og havbruk til havs har i denne sammenheng en negativ synergi med hensyn på ytre miljø.

Sjøfugl er et viktig miljøtema for havvind, og marin arealplanlegging generelt (NINA, u.å.). Det finnes overvåkingsprogrammer som bidrar til mer kunnskap om hvor ulike arter oppholder seg (SEATRACK, u.å.). I tillegg vurderes ulike tiltak for å redusere risikoen for kollisjon, inkludert stans av turbiner i perioder.

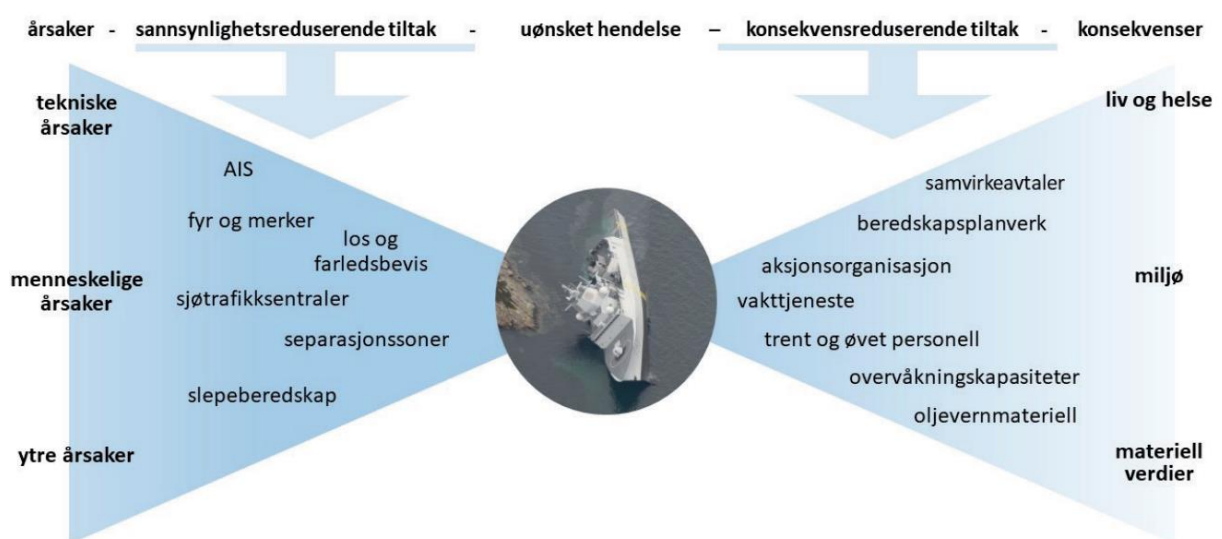
### 5.3 Barrierer

Med barrierer menes *planlagte tiltak* for å forhindre at definerte fare- og ulykkesituasjoner oppstår og utvikler seg (forebyggende barrierer), eller for å begrense konsekvenser ved en ulykke (konsekvensreducerende barrierer). Barrierer kan være fysiske sperringer, avstandsbegrensninger eller konkrete handlinger som har som formål å ivareta en funksjon (f.eks. hindre kollisjon eller unngå brann).

En barriere kan bestå av flere elementer som til sammen ivaretar en bestemt funksjon. For eksempel kan barriereelementene trafikkovervåkning, varsling og avskjæring av fartøy i kombinasjon ivareta barrierefunksjonen *hindre kollisjon*.

Effekten og påliteligheten av ulike barrierer vil være forskjellig. Med effekt menes i hvilken grad de bidrar til å ivareta en funksjon (f.eks. hindre kollisjon). Pålitelighet handler om i hvilken grad en kan forvente at barrieren fungerer når det er behov for den.

Figur 5-2 illustrerer et eksempel på forebyggende (sannsynlighetsreducerende) og konsekvensreducerende tiltak/barrierer i et sløyfediagram, hvor den uønskede hendelsen er grunnstøting.



Figur 5-2 Illustrasjon av forebyggende (sannsynlighetsreducerende) og konsekvensreducerende tiltak/barrierer (Kystverket, 2020)

### 5.3.1 Separasjon

Separasjon som barriere mellom aktiviteter kan ha både forebyggende og konsekvensreducerende funksjoner. Sikkerhetsavstander, aktsomhetsområder og fysiske sperringer er eksempler på slike barrierer. Punktlisten under gir en oversikt over forebyggende og/eller konsekvensreducerende barrierer i forbindelse med separasjon.

- **Sikkerhetsavstander og områder med aktivitetsbegrensninger:** «Sikkerhetsavstand» er en barriere for å eliminere eller redusere risikoen knyttet til flere av de beskrevne DFUene. For å begrense ferdsel i et område eller synliggjøre farer og innretninger det skal holdes avstand til kan det opprettes tiltak som sikkerhetssoner og aktsomhetsområder, se kap. 3.5 og vurderinger i kapitlene 6 og 7.
- **Fysiske sperringer:** Fysiske sperringer kan for eksempel være å fysisk hindre drivende fartøy/objekter fra å kolliderer med konstruksjoner/innretninger til havs.
- **Skipsled og trafikkorridorer:** For å tilrettelegge for skipstrafikk og kryssing av områder, har Kystverket anbefalt at trafikkorridorer og seilingskorridorer kan etableres (Kystverket, 2012).
- **Merking:** For å unngå konflikt og mulige kollisjoner, skal innretninger i sjøen merkes i henhold til gjeldende regelverk.

### 5.3.2 Anleggsintegritet og -design

Barrierer knyttet opp mot anleggsintegritet og -design omhandler forhold som konstruksjonsløsninger, materialvalg og redundante systemer. Slike barrierer eller barriereelementer vil være relevant for samtlige DFUer som er definert i kapittel 5.1

- **Design og konstruksjon:** Hvordan man designer en konstruksjon/innretning er en viktig barriere for å tåle drifts- og ulykkeslaster.
- **Forankringsdesign:** Subsea-systemer, ankerliner og kabler bør utformes slik at f.eks. fiskeredskaper ikke kommer i konflikt med dem. Eksportkabler er vanligvis nedgravet og bør være overtrålbare, som praktisert for f.eks. Hywind Tampen (Equinor, 2019).
- **Redundante systemer:** Redundans er et effektivt designprinsipp for å unngå en alvorlig feilsituasjon dersom man får en feil på ett av elementene som inngår i et større system.
- **Materialvalg:** I design- og konstruksjon inngår valg av egnede og robuste materialer som tåler designlaster og miljøet innretningen er dimensjonert for. Dette inkluderer for eksempel materialer som ikke er brennbare.
- **Teknisk beredskap:** Beredskap kan omfatte teknisk beredskap, som f.eks. tilgjengelighet av ankerfartøy ved brudd på ankerliner. Dette vil bli mer aktuelt

når det kommer veldig mange forankrede innretninger innenfor et geografisk område.

### 5.3.3 Havovervåking og trafikkstyring

Havovervåking og trafikkstyring er barrierer med formål om å forebygge kollisjon mellom fartøy, og mellom fartøy/drivende strukturer og innretning. Trafikkstyring kan også ha en barrierefunksjon i forbindelse med f.eks. redningsberedskap (kap. 5.3.4) med hensyn til varsling og styring av relevante ressurser.

Det finnes etablerte systemer for trafikkstyring og trafikkovervåking i norske havområder. Kystverkets sjøtrafikksentral i Vardø har ansvar for havovervåking av ytre havområder og seilingsleder langs norskekysten med hensyn på uønskede hendelser på sjøen. I tillegg er det lokale sjøtrafikksentraler i Horten, Brevik, Kvitsøy og Fedje med særskilt ansvar for trafikkstyring i de aktuelle områdene. Formålet med havovervåkingen er å identifisere fartøy og objekter som kan komme i fare for skipsulykke og dermed kunne intervensjon for å unngå et sammenstøt.

Videre har petroleumsnæringen egen trafikkstyring (feltrelaterte fartøy) og overvåking (fartøy på kollisjonskurs) for sine innretninger.

- **Havovervåking og trafikkstyringssentraler:** Koordinerende ressurser med hensyn på overvåking og trafikk.
- **Ressurser for intervensjon:** Feltrelatert beredskapsfartøy.

### 5.3.4 Redningsberedskap

Redningsberedskap er evnen til øyeblikkelig innsats for å redde mennesker fra død eller skade som følge av akutte ulykkes- eller faresituasjoner (DSB, 2017). Beredskapen er primært knyttet til evakuering av innretninger eller fartøy, søk og redning av personell i sjø og medisinsk evakuering.

Som kyststat er Norge gjennom internasjonale avtaler forpliktet til å etablere en søk- og redningstjeneste for aktiviteter på sjøen og i luften for norske og tilgrensende havområder (IMO, u.å. b) (IMO, u.å. c) (ICAO, 2004). Ansvar er lagt til norsk redningstjeneste, koordinert av Hovedredningssentralen (HRS) (Vedlegg A).

Basert på det mulighetsrommet innenfor internasjonalt regelverk knyttet til *innretninger* (kap. 3.2) har norske myndigheter pålagt operatørselskapene innenfor petroleumsvirksomheten å etablere egne ressurser for å ivareta redningsberedskapen relatert til egen virksomhet. I tillegg har operatørene et selvstendig ansvar for å lede og koordinere redningsinnsatsen innenfor sikkerhetssonen (Rammeforskriften, 2010).



- **Evakueringsmuligheter:** Ifølge informasjon gitt i arbeidsmøter, vil følgende evakueringsmetoder anvendes, i prioritert rekkefølge (gjeldende for Hywind Tampen):
  - Evakuering til fartøy
  - Evakuering til helikopter
  - Evakuering til sjø
- **Medisinsk evakuering:** Alle næringene har tilløpshendelser som kan gi behov for medisinsk hjelp og medisinsk evakuering av involvert personell. Helikopterressurser benyttes primært for å sikre rask transport til land.
- **Redning av personell i sjø (søk- og redning):** Redning av personell i sjø kan bli nødvendig ved for eksempel person over bord, helikopterulykke i sjø eller ved evakuering til sjø. Relevante ressurser for å ivareta funksjonen er fartøy og SAR-helikoptre.

De ulike beredskapsressursene som per i dag er tilgjengelig på norsk kontinentalsokkel er detaljert beskrevet i Vedlegg A.

### 5.3.5 Forhindre og redusere forurensing

Forurensningsloven (Forurensningsloven, 1981) stiller krav til virksomheter om tiltak for å unngå forurensning, samt beredskap for å håndtere akutt forurensning. Et sentralt prinsipp er at forurenser er ansvarlig for de kostnader som utslippet medfører. Dette inkludert både kostnader knyttet til både beredskapshåndteringen og de skader som oppstår som følge av forurensingen. Innenfor petroleumsvirksomheten er virksomhetenes beredskapsorganisering og tilhørende ressurser samordnet gjennom Norsk Oljevernforening For Operatørselskaper (NOFO).

Kystverket er operativt ansvarlig for den statlige beredskapen mot større tilfeller av akutt forurensning som ikke håndteres av ansvarlig forurenser. Kystverket kan også intervensjon og overta ledelsen av beredskapsaksjoner når en virksomhets håndteringsevne anses som utilstrekkelig (Regjeringen, 2022a). Kystverket overvåker havområder for å identifisere mulig forurensning (bl.a. for å avdekke forurensning som det ikke er mottatt varsel om).

Miljøberedskap er beskrevet detaljert i Vedlegg A. Barrierer for å forhindre og redusere forurensning/miljøutslipp er:

- **Anleggsdesign:** Hvordan innretning og anleggskomponenter er designet for anleggskomponenter og arbeidsprosesser som hindrer utslipp.
- **Operasjonelle rutiner:** Hvordan arbeidsprosesser og oppgaver er utformet med hensyn til å hindre utslipp.
- **Varsling:** Alarmsystem som varsler lekkasjer og systemsvikt på innretningen.
- **Miljøovervåkning:** Overvåkning av vannmasser og havbunn i nærheten av innretningene. For havbruksnæringen vil det være vesentlig med overvåkning

av vannkvalitet og algeoppblomstring med hensyn til risiko for tap av fiskevelferd og -helse.

- **Begrensning og oppsamling av forurensende materiale:** Både havvind og havbruk har scenarier som kan innebære utslipp av olje og andre kjemikalier. I tillegg har havbruk scenarier som kan medføre utslipp av biologisk materiale (f.eks. fiskefôr, biologisk avfall etc.)
- **Gjenfangst ved fiskerømming:** For akvakultur er rømming av fisk et viktig beredskapsscenario med hensyn til ivaretagelse av ytre miljø. Det brukes i dag ulike redskaper for å fange rømt fisk, disse er imidlertid tilpasset kystnær bruk.

### 5.3.6 Bevisstgjøring, samhandling og arbeidspraksis

En viktig forutsetning ved sameksistens er god arbeidspraksis, bevisstgjøring og samhandling av alle mulige berørte og fareutsatte parter. Dette relaterer seg til operasjonelle barrierer. Det bør etableres gode prosedyrer og dialog slik at ulykker unngås og beredskap kan iverksettes umiddelbart ved behov.

- **Rutiner og prosedyrer:** Rutiner og gode prosedyrer er grunnleggende for å unngå feil og ulykker ved utførelse av arbeidsoppgaver ved normal drift og i beredskapssituasjoner.
- **Opplæring:** Opplæring og trening av personell kreves for å bygge kompetanse til å kunne utføre arbeidsoppgaver på en trygg måte, og for å sikre god kvalitet.
- **Dialog:** God dialog mellom ulike næringer har blitt påpekt som et viktig grunnlag for god sameksistens. Dialogen må starte tidlig, som f.eks. påpekt i analyser om sameksistens mellom fiskeri- og havvindnæringen (Havforskningsinstituttet, 2023).
- **Informasjonsdeling:** Deling av relevant informasjon er et viktig tiltak for å øke sikkerheten og unngå ulykker. Informasjon bør gjøres tilgjengelig i et format som er lett forståelig for mottakeren. Dette gjelder også på tvers av næringene.

## 6 Sikkerhetsaspekter mellom fiskeri og havvind

Storskala havvindutbygging vil føre til store endringer i hvordan havarealet brukes. Endringene påvirker fiskeri og kan gi sikkerhetsutfordringer ved at nye farer introduseres.

Enkelte sikkerhetsrelaterte utfordringene mellom fiskeri og havvind er omtalt i en rapport fra Havforskningsinstituttet (Havforskningsinstituttet, 2023). Her påpekes det at sikkerhetssoner og aktivitetsbegrensninger rundt havvindinnretninger vil hindre fiskeriaktivitet, men omfanget av begrensningene i Norge er ikke avklart. Selv om fiskeri tillates i (eller i nærheten av) anleggene vil fiskeri blitt påvirket. Her refereres det til erfaringer fra utlandet som indikerer at fiskere i stor grad unngår havvindområder (se også kap. 6.3.2). Det er spesielt bruken av fiskeredskaper som legger operasjonelle begrensninger på aktivitet i nærheten av havvindinnretninger.

I Tabell 5-1 presenteres DFUer for fiskeri, havbruk og havvind. I forbindelse med sameksistens og dimensjonering av sikkerhetsavstander mellom fiskeri og havvind er det få av DFUene for fiskeri som vil utgjøre en direkte risiko mot havvind. Kollisjon mellom fiskefartøy, fiskeredskaper og havvindturbin/-installasjoner er derimot ansett som en risiko. I tillegg anses iskast (fallende gjenstander) som en DFU for havvind som kan utgjøre en risiko for fiskeaktivitet i nærheten. Andre DFUer fra havvind anses ikke som stor risiko for et fiskeri/fiskefartøy. Fiskefartøy er passerende fartøy uten opphold ved havvindinnretninger slik at det er usannsynlig at ulykkeshendelser i et havvindkraftanlegg vil utgjøre en betydelig sikkerhetsrisiko for et tilfeldig forbigående fiskefartøy. Tiltak for å hindre kollisjon og farer ifm. iskast vil bli vurdert i dette kapitlet.

### 6.1 Utfordringer for fiskeri i nærheten av havvindkraftanlegg

I dette delkapitlet beskrives noen generelle utfordringer ifm. fiskeri og havvind.

#### 6.1.1 Avstander for sikker fiskeriaktivitet

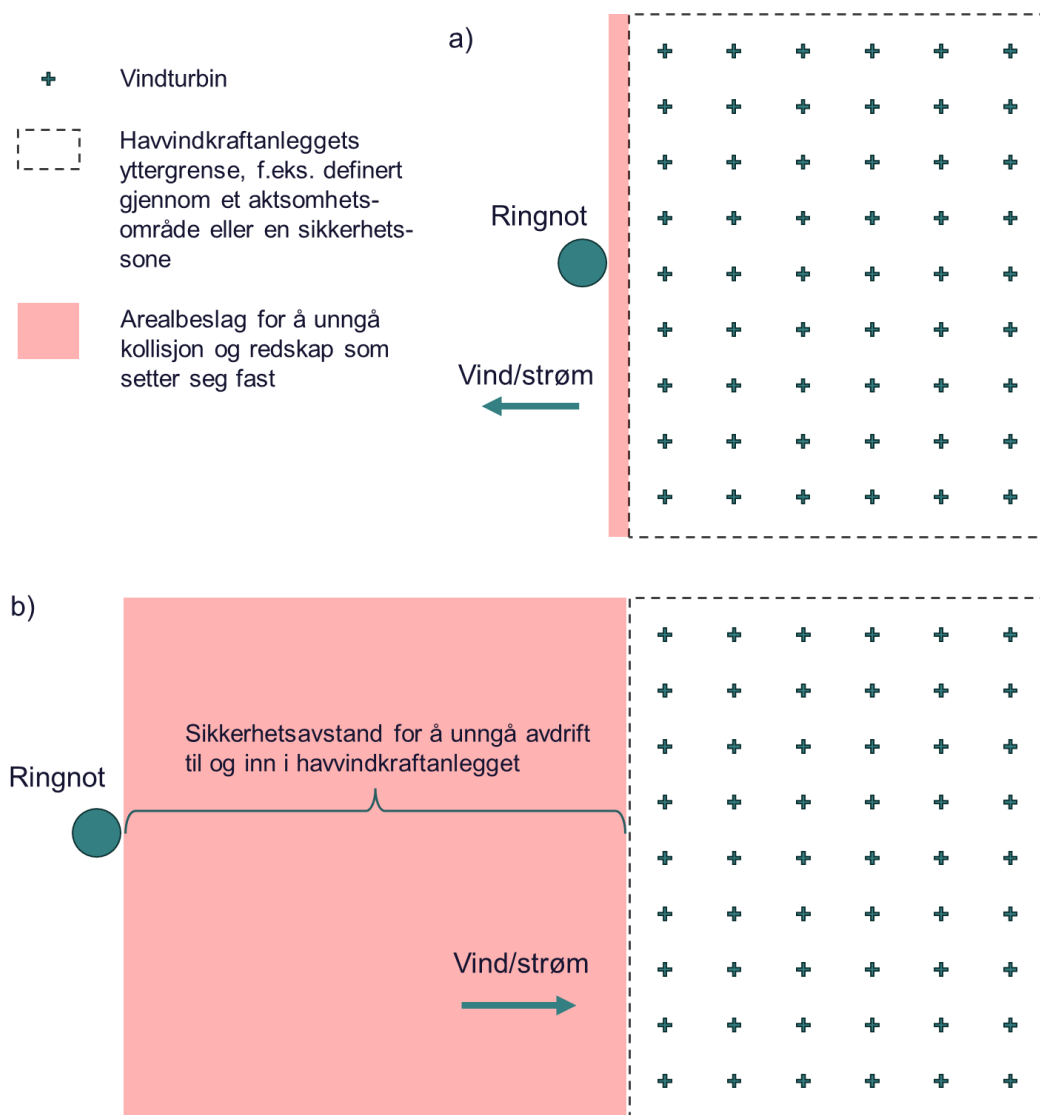
Avhengig av vær, vindretning og havstrøm, må det holdes visse sikkerhetsavstander til havvindinnretninger for å unngå at fiskeredskaper driver inn i havvindarealer.

Figur 6-1 illustrerer to eksempler på hvordan værforhold kan påvirke faren for kollisjon eller at fiskeredskapet driver inn og setter seg fast i havvindsstrukturer. Brukes fiskeredskaper på lesiden av vindparken, kan den legges ut forholdsvis tett inn mot havvindkraftanlegget (se (a) i Figur 6-1). Er det fare for at vind og havstrømmer driver fiskeredskaper og fartøy mot havvindkraftanlegget må det imidlertid holdes tilstrekkelig store sikkerhetsavstander (se (b) i Figur 6-1).

Arealbeslaget som ikke kan benyttes for fiskeri med redskaper som er utsatt avdrift (f.eks. ringnot) er illustrert med et rødt rektangel i Figur 6-1. Forskjellen mellom (a) og

(b) illustrerer at nødvendig sikkerhetsavstand kan bli veldig stor avhengig av vær- og strømingsforhold, samt hvilke redskapstyper som brukes og fiskeoperasjoner som utføres. Sikkerhetsavstander for ulike redskapstyper er diskutert i kap. 6.4.1.

Problemstillingen vil også gjelde for passive fiskeredskaper som settes ut på havbunnen da disse kan drive med strømmen (se kap. 6.2).



Figur 6-1 Sikkerhetsavstander og arealbeslag avhengig av vær- og strømforhold.

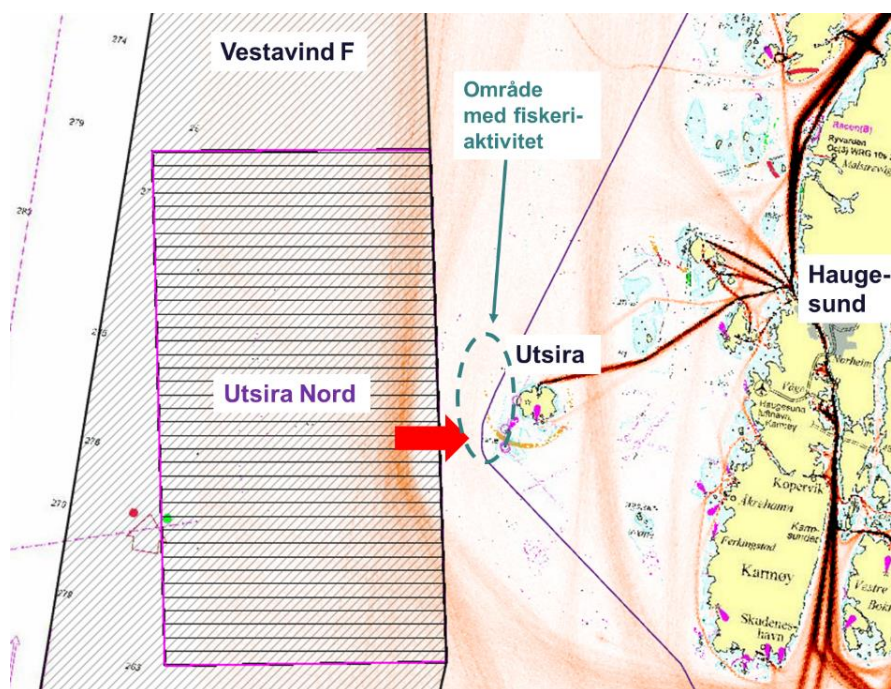
### 6.1.2 Trange forhold for passasje

Havvindkraftanlegg kan være til hinder for at fiskere kommer seg ut til fiskefeltene på en sikker, tids- og miljøeffektiv måte. Trange forhold for passasje vil føre til endring i trafikkmønster som påvirker risikonivået i området. Mindre areal blir tilgjengelig for skipstrafikken og fiskeriaktiviteter noe som kan føre til at skipstrafikk og fiskeri kommer nærmere på hverandre.

Analyser fra havvindområdene *Utsira Nord* og *Sørlige Norsjø II* konkretiserer hvordan trafikkmønster kan påvirkes og hvilke tiltak som kan iverksettes. Disse eksemplene er beskrevet i henholdsvis kapittel 6.1.2.1 og 6.1.2.2.

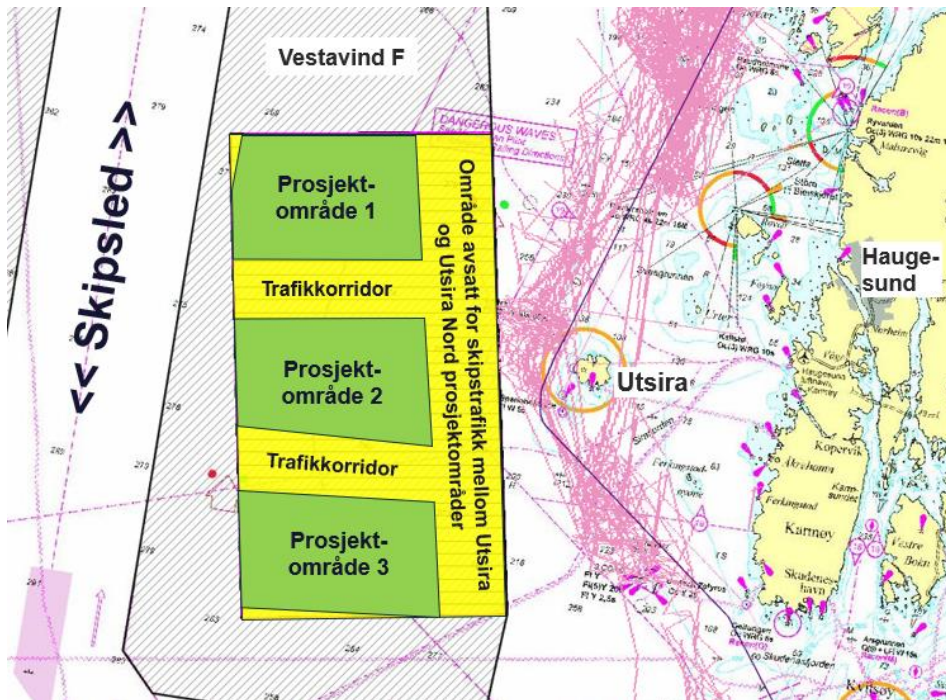
### 6.1.2.1 *Utsira Nord*

Figur 6-2 viser AIS-data i Utsira-området før havvindutbygging. Trafikktetthet er indikert fra lyserød til svart (avhengig av trafikktetthet) i figuren. Om hele Utsira Nord havvindområdet bygges ut, vil skipstrafikkmønsteret kunne endre seg ved at fartøyer velger en rute et stykke lengre øst enn i dag (illustrert med rød pil i Figur 6-2). Skipstrafikken vil da komme nærmere området vest for Utsira hvor fiskeriaktiviteter tradisjonelt har pågått. Dette vil kunne øke kollisjonsfaren og faren for at fiskeredsaker blir ødelagt av skip.



Figur 6-2 *Utsira Nord* området med AIS data for utbygging av havvind (kartgrunnlag: (Fiskeridirektoratet, 2023b))

Trafikk- og kollisjonsanalyser er gjennomført for Utsira Nord for å evaluere mulige konsekvenser av utbyggingen for skipstrafikken, samt å vurdere mulige tiltak (Skarbø, Johnsrud, Grundt, & Krugerud, 2021). For Utsira-utbyggingen er det foreslått tilrettelegging for skipstrafikken ved å avsette areal for sjøtrafikk og etablere trafikkorridorer gjennom havvindområdet. Figur 6-3 illustrer med gule felt hvordan trafikkorridorer kan etableres gjennom utbyggingsområdet. I nord-sør-retning er det avsatt areal for skipstrafikk mellom havvindområdet og Utsira, og i øst-vest-retning er det etablert trafikkorridorer for transitt til hovedskipsleden.

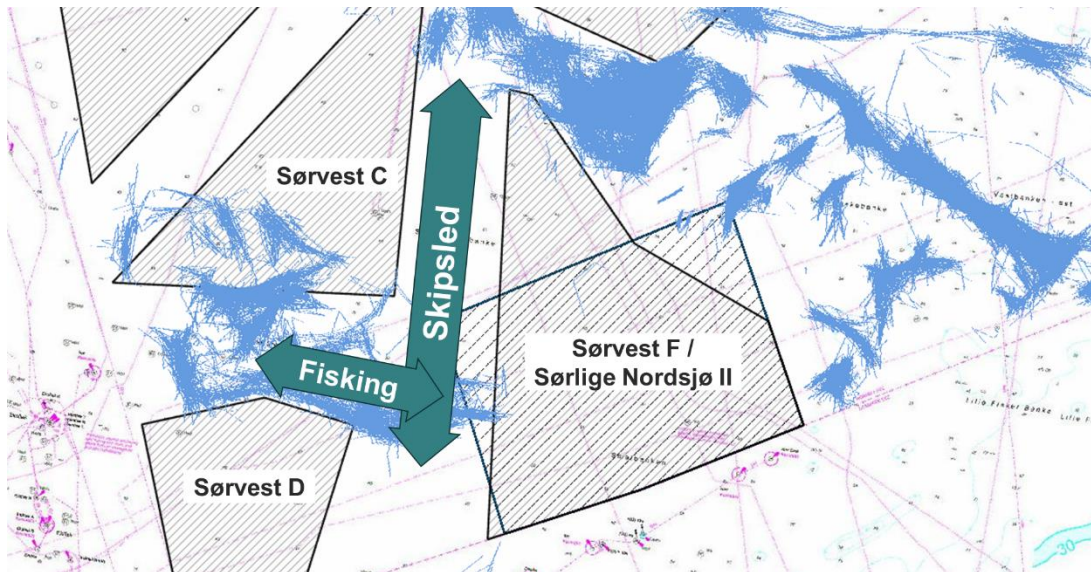


Figur 6-3 Planlagt utbygging for Utsira utbyggingsområdet (grønn: prosjektområder for havvind, gul: områder uten utbygging eller avsatt andre formål) og fiskeriaktiviteter (AIS-data, teinefiske) vest for Utsira (kartgrunnlag: (Fiskeridirektoratet, 2023b) (Regjeringen, 2023b))

### 6.1.2.2 Sørilige Nordsjø II

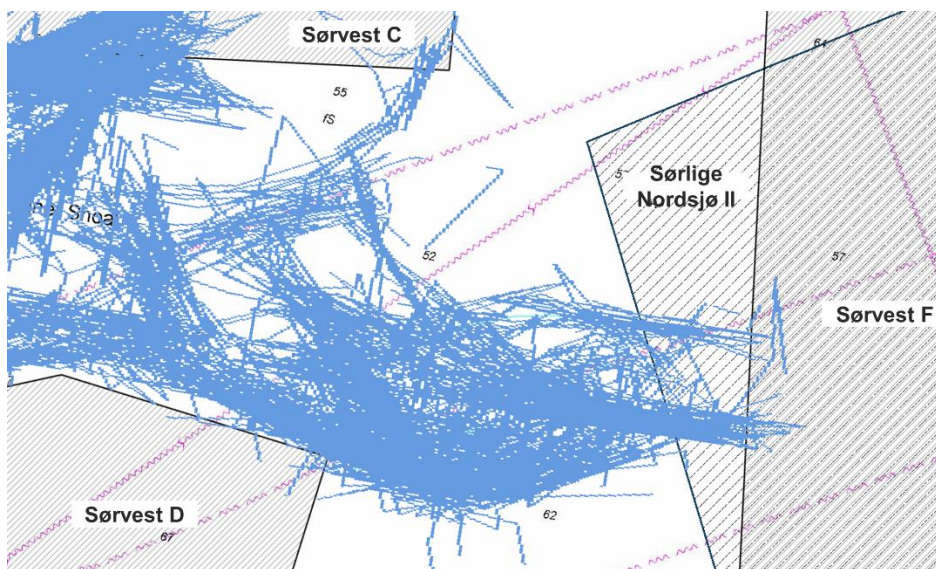
Figur 6-4 illustrerer planlagt havvindutbygging i området Sørilige Nordsjø II. Områdene rundt mulige havvindområder er avsatt for skipstrafikk og annen aktivitet.

Fisking med bunntål (øst-vest-øst-retning) er vanlig vest for Sørilige Nordsjø II. Figur 6-4 illustrerer hvordan fiskefartøyenes bevegelsesmønster går på tvers av foreslått skipsled vest for Sørilige Nordsjø II. Konsekvensen av havvindutbyggingen kan øke kollisjonsfaren og faren for at fiskeredsaker blir ødelagt av skip eller setter seg fast i havvindsinnretninger. Fortetning av skipstrafikk i området kan gjøre det vanskelig å utnytte området for fiskeri.



Figur 6-4 Havvindområder, skipsled og fiskeriaktiviteter (AIS-data bunntål) rundt Sørliche Nordsjø II (kartgrunnlag: (Fiskeridirektoratet, 2023b))

Området vest for Sørliche Nordsjø II brukes også til tobisfiske. Dette tobisområdet ligger stort sett utenfor det planlagte utbyggingsområdet, men likevel så nært at det kan være fare for at fiskefartøy og redskaper kommer nær havvindinnretninger for å kunne utnytte hele området. Figur 6-5 viser et mer detaljert kartutsnitt av fiskeriaktiviteten vest for Sørliche Nordsjø II.



Figur 6-5 Fiskeriaktivitet (AIS-data bunntål) vest for Sørliche Nordsjø II (kartgrunnlag: (Fiskeridirektoratet, 2023b))

Fiskeriaktiviteter pågår også øst for Sørliche Nordsjø II (Figur 6-4). For fiskere er det ønskelig å ha en kort vei mellom fiskeområdene øst og vest for Sørliche Nordsjø II, uten lange omveier rundt nordspissen av utbyggingsområdet, eller alternativt via danske farvann sør for området. Dette eksempelet illustrerer et mulig behov for

tilrettelegging av trafikk, enten gjennom trafikkorridorer eller ved å tillate transitt for fiskefartøy gjennom havvindkraftanlegg.

## 6.2 Erfaringer fra Hywind Demo og Hywind Tampen

Hywind Tampen er et nytt anlegg som ble ferdigstilt og offisielt åpnet først i 2023. Erfaring fra dette anlegget er derfor begrenset, men det foreligger ikke rapporter om ulykkeshendelser med fiskeri i området. Det foreligger imidlertid erfaring med garnfiske ved Hywind Tampen som har vist at garn kan flytte seg flere nautiske mil bort fra der de sattes ut (Havforskningsinstituttet, 2023).

Det foreligger flere års erfaring fra MET Centre (Hywind Demo) som ble satt i drift 10 km vest for Karmøy i 2009 (MET Centre, u.å. b). Rundt vindturbinen er det et aktsomhetsområde med en radius på 50 meter. I Kystverkets konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs (Kystverket, 2012, s. 77) gis følgende om driftserfaringer fra Hywind Demo:

*«AIS-sporing før og etter Hywind viser at dette er et trafikkert område og at skipstrafikken holder god avstand til Hywind (større avstand enn gjeldende aktsomhetsområde). De som utøver fiske i området har meldt i fra om at det er en økning i ubehagelige nærsituasjoner ved at skip passerer tettere opp til fiskebåtene etter at Hywind ble etablert.»*

Hywind Demo er en enkel vindturbin som er kystnært plassert, og Hywind Tampen er et forholdsvis lite anlegg uten andre havvindkraftanlegg i nærheten. Erfaringene fra disse anleggene er verdifulle, men må vurderes angående overførbarhet til andre lokasjoner og større anlegg.

## 6.3 Erfaringer fra andre land

Det kan være nyttig å vurdere hvilke erfaringer som er gjort i land som har kommet lenger med havvindutbygging med hensyn på sameksistens av fiskeri og havvind. Samtidig er det viktig å være bevisst på at fiskeredsaker og -teknikker som brukes i Norge har stort plassbehov og er utviklet for åpent hav og dypt vann. I slike områder er det begrenset erfaring med sameksistens mellom fiskeri og havvind. Erfaring fra utlandet er i hovedsak fra grunt vann og ikke nødvendigvis overførbar til norske forhold. De etterfølgende delkapitler beskriver regulering og erfaring fra andre land.

### 6.3.1 Regulering i andre land

EU-lovgivningen tar ikke spesifikt for seg fiske i forbindelse med havvindparker. Følgelig står hvert medlemsland fritt til å vedta sin egen lovgivning om sikkerhets- eller eksklusjonssoner rundt vindparker (Van Hoey, et al., 2021).



Tabell 6-1 oppsummer krav knyttet til sikkerhetssoner og tilganger innenfor vindparker i andre europeiske land. Grå celler indikerer at informasjon ikke er tilgjengelig i kildedokumentasjonen.

*Tabell 6-1 Oppsummering av sikkerhetssoner og tilgang til vindparker i andre europeiske land (Skarbø, Johnsrud, Grundt, & Krugerud, 2021), (Van Hoey, et al., 2021).*

Land	Danmark	Storbri-tannia	Nederland	Tyskland	Belgia
Sikkerhets- sone i konstruk- sjonsfasen	500 meter rundt turbinene	500 meter rundt turbinene	500 meter rundt turbinene	500 meter rundt turbinene	
Sikkerhets- sone i driftsfasen	Ingen	Operatør kan søke om 50 meter rundt turbinene	500 meter rundt vindparken <sup>2</sup>	500 meter rundt vindparken <sup>3</sup>	500 meter rundt vindparken
Gjennom- seiling	Åpen	Åpen	Stengt, men åpning vurderes	Stengt	Stengt
Tillatt fiskeri		På fiskerens eget ansvar	Passive redskaper vurderes		Passive redskaper

### 6.3.2 Erfaring fra fiskeriaktiviteter i nærheten av havvind

En studie av endringene i fiskeriaktivitet innen seks operative bunnfaste havvindparker og eksportkabelruter i Øst-Irskesjøen (Crown Estate, 2016) inkluderte følgende funn:

- Fiskeaktiviteten innenfor grensene til havvindkraftanleggene hadde endret seg. Fiskere peker på følgende risikoaspekter:
  - redskap kan bli fanget av hindringer på havbunnen
  - fare for kollisjon på grunn av fremdriftssvikt
- På grunn av risikoen unngår fiskere tråling
- Vedlikeholdsarbeid i vindkraftanlegg beskrives som forstyrende for fiskeriaktivitet og øker reisetiden til fiskefeltene

<sup>2</sup> Små fartøyer under 24 m vurderes unntatt i Nederland.

<sup>3</sup> Små fartøyer under 24 m er generelt unntatt i Tyskland (med forbehold om gode værforhold og begrenset toppfart).

- Et lite antall fiskere hevdet å operere bunntålrådsaker i kabelfrie korridorer mellom turbinene
- Flere fiskere antar at tilliten til å operere innenfor vindkraftanlegg vil øke med mer erfaring og kunnskap
- Mellom 20-30% av fiskerne hevdet at de har skiftet fiskeutstyr, fiskeart som fanges, og mannskapsstørrelsen på fartøyet som følge av vindkraftanleggene

Det er også gjennomført vellykkede forsøk med bruk av passive fiskeredskap (teiner og juksamaskin) i det flytende havvindkraftanlegget Hywind Scotland (Wright, Mair, Watret, & Drewery, 2023). Under forsøkene var det ingen sikkerhetsproblemer eller utfordringer med at fiskeredskap setter seg fast.

En studie som gir en oversikt over effektene av havvindparker på fiskeri og havbruk (Van Hoey, et al., 2021) konkluderte med at fiskeaktivitet ofte er utelukket på grunn av sikkerhetsrisiko, forsikringsproblemer og bekymringer for at fiskeredskaper kan bli fanget i vindkraftanleggets infrastruktur med tap av utstyr eller i verste fall kantring av fartøy.

Følgende generelle konklusjoner kan utledes fra de siterte studiene:

- Det er ikke rimelig å anta at fiskeriaktivitet uten videre bør utelukkes innenfor eller i nærheten av havvindparker. Eksempler på vellykket fiske med passive redskaper og trålfiske er dokumentert i britiske havvindparker.
- I havvindområder gjør fiskere individuelt vurderinger som reduserer fiskeaktiviteten. Det oppleves enten som upraktisk, for risikofyllt, eller ikke kommersielt levedyktig.

Det er ikke funnet informasjon som systematisk vurderer muligheter og konflikter knyttet til de ulike fiskeredskapene eller -teknikkene og de ulike infrastrukturene til innretningene.

### 6.3.3 Erfaringer fra fartøyskollisjoner i andre land

Gjennom Global Offshore Wind Health and Safety Organisation (G+, u.å.) har Safetec fått data og statistikk om kollisjoner knyttet til havvindkraftanlegg i flere europeiske land. Mottatt datasettet inneholdt 12 kollisjonshendelser i 2023. Totalt 7 av hendelsene er forårsaket av passerende fartøy. Det er ikke kjent fra hvilke anlegg og hendelser dataene kommer, og om fartøyene passerte utenfor eller gjennom havvindområdet. De andre 5 hendelsene er kollisjoner i forbindelse med transfer fra fartøy til havvindinnretninger og drifts- og vedlikeholds fartøy.

Av de 12 rapporterte hendelsene, er kun én hendelse rapportert fra Storbritannia, ingen fra Danmark. Begge disse langene har relativt liberale krav med hensyn på sikkerhetssoner og gjennomseiling. Totalt 11 hendelser er rapportert fra andre land med strengere ferdselsrestriksjoner (Tyskland, Nederland og Frankrike) i havvindkraftanlegg (se Tabell 6-1). Dataene er for begrenset til at de kan gi statistisk

signifikante trender, men basert på det grunnlaget er det i hvert fall ingen indikasjoner på at praksisen i land som har forholdsvis åpen tilgang til havvindkraftanlegg har spesielle utfordringer med kollisjoner.

Det anbefales at videre arbeid ser på ulykkesstatistikk som er tilgjengelig i andre land for å undersøke om det finnes statistisk signifikante forskjeller i antall kollisjonsulykker, og hvorvidt dette kan tilskrives ulike reguleringer.

## 6.4 Fiskeriaktivitet i nærhet til havvindinnretninger

### 6.4.1 Sikkerhetsavstander for ulike redskapstyper

I dette delkapitlet diskuteres nødvendige sikkerhetsavstander for ulike redskapsgrupper. Sikkerhetsavstanden anses som en avstand fra aktsomhetsområdets eller sikkerhetssonens yttergrense. I sikkerhetssonen er det forbudt å fiske, og det frarådes å fiske i aktsomhetsområdet med redskaper og teknikker som ikke er tilpasset.

I en nylig publisert rapport fra SALT (Skrove, et al., 2023), er arealbehovet ved fiske med ulike redskaper godt beskrevet. For noen redskaper er også typiske sikkerhetsavstander nevnt. Arealbehov er imidlertid ikke direkte overførbart til sikkerhetsavstander. Viktige parametere som påvirker sikkerhetsavstanden, vil knytte seg til:

- Redskapens utforming, størrelse, og lengde
- Fartøyets hastighet og retning i forhold til havstrøm og innretninger
- Vær, vindforhold og havstrøm
- Havtopografi, bunnforhold og havdybde

I de etterfølgende delkapitlene vurderes avstandsbehovet for ulike redskapstyper. Det gjøres ikke vurderinger av fartøystørrelser. Generelt kan det sies at større fartøy har større redskaper og dermed større plassbehov. Fiskeriaktivitet som er tilpasset bruk i havvindkraftanlegg er ikke vurdert i denne utredningen.

#### 6.4.1.1 Garn, line, og teiner (passiv)

Garn, line og teiner er redskaper som settes ned på havbunnen. Redskapene er utsatt for avdrift, både under utsettingen og innhenting, og mens de står på havbunnen. Under utsettingen vil utstyret drive med havstrømmer som kan variere i vannsøylen, både i retning og hastighet. Store havdyp vil gi større fare for avdrift da det vil ta lengre tid til å få utstyret ned til havbunnen. Erfaring fra garnfiske ved Hywind Tampen har også vist at redskapene flytter seg etter at de er satt ned på havbunnen (se kap. 6.2). Forflytting på flere nautiske mil må hensyntas som sikkerhetsavstand når passive redskaper garn, line og teiner settes ut.

#### 6.4.1.2 Dorg (passiv)

I utgangspunktet er nødvendig sikkerhetsavstand gitt av dorgens lengde. Avstandsbehovet vil påvirkes av fartøyets bevegelsesretning i forhold til havvindinnretninger; om det seiler parallelt til havvindkraftanlegget; hvor fiskeredskaper ligger bak fartøyet; og vær- og strømningsforholdene.

#### 6.4.1.3 Trål (aktiv)

Mens tråling pågår, er trålens lengde en faktor som bestemmer sikkerhetsavstanden. Ved å opprettholde en sikkerhetsavstand på minst redskapens lengde fra undervannshindre, vil utstyret ikke kunne sette seg fast i installasjoner.

Ved tråling parallelt med et havvindkraftanlegg, vil imidlertid trålens sideforskyvning i forhold til fartøyet være en faktor som påvirker sikkerhetsavstanden. Under gunstige forhold vil trålen ligge rett ut bak fartøyet uten sideforskyvning. Under ugunstige forhold vil det kunne oppstå en betydelig sideforskyvning fra fartøyets akterende som må hensyntas som avstand fra innretninger og undervannshindre.

Det finnes i dag tilgjengelige tekniske løsninger som gir skipsføreren oversikt over trålens posisjon og bevegelse. Autotrålsystemer er mye brukt, og disse hjelper med å holde selve trålen på en parallell kurs i forhold til fartøyet. Noen fartøy har også transpondere på trålen slik at posisjonen (inkludert høyde og avstand) til både tråldører og trål vises i kartsystemene. Tråldørene kan også ses på sonarsystemer.

Under tråling vil fartøyet ha større plass- og avstandsbehov når det skal svinge. For pelagisk trål er svingradiusen på ca. 1 nm (Skrove, et al., 2023). I denne utredningen er tilsvarende avstand (1 nm) estimert for tobisbunntral for å ivareta plassbehovet for å snu et fartøy med trål inn mot havvindkraftanlegget. Tråling parallelt til anlegget antas å ha mindre plassbehov ved gunstige forhold, men som diskutert ovenfor må sideforskyvningen hensyntas.

#### 6.4.1.4 Ringnot (aktiv)

Når ringnoten settes ut, vil den være utsatt for avdrift gjennom vind og havstrøm. Avdriftshastighet, retningen, samt forventet lengde til operasjonen må tas hensyn til for å beregne sikkerhetsavstanden.

I arbeidsmøtene ble avdriftshastigheten på ringnot estimert til én eller flere knop. Ringnoten kan derfor drive flere nautiske mil mens fiskeoperasjonen pågår. I SALT-rapporten (Skrove, et al., 2023) er det anslått at ringnot kan drive opp mot 2-3 nm avhengig av forhold. I praksis kreves det da en sikkerhetsavstand på 5-6 kilometer til andre fartøy og innretninger. I arbeidsmøtene ble det estimert at en sikkerhetsavstand på over 10 km kan være nødvendig under ugunstige forhold.

Under gunstige forhold, hvor utstyret drifter vekk fra havvindkraftanlegget, er det mulig å sette ut ringnota forholdsvis nær havvindkraftanlegget. Dette krever imidlertid

god kontroll over strøm- og vindforhold, samt stabile forhold. Skiftende værforhold og andre usikkerhetsfaktorer vil utgjøre en risiko som bør hensyntas med større sikkerhetsavstander.

#### 6.4.1.5 Snurrevad (aktiv)

Snurrevad er et redskap som har flere fellestrekk med trål, og avstandsbehovet kan dermed sammenlignes med trål. Tau og notposen må legges ut fra fartøyet og vil dermed være utsatt avdrift på samme måte som ringnot ved utlegging.

#### 6.4.2 Oppsummering sikkerhetsavstander

Ved gode forhold vurderes det som mulig å utnytte arealer i nærheten av havvindområder uten at det påvirker sikkerheten nevneverdig. På kontinentalsokkelen kan det imidlertid være lengre perioder med ugunstige forhold, og da vil havvindkraftanlegg gi store arealbeslag som kan medføre begrensninger med hensyn på fiskeri. Videre er det lokasjonsavhengig i hvilken grad det er hensiktsmessig å forsøke å utnytte arealer nær havvind, da dette kan gi lite effektiv fiske som ikke er økonomisk hensiktsmessig.

For å kunne estimere nødvendige sikkerhetsavstander under alle typer forhold vil man trenge avanserte og dynamiske modeller. En dynamisk avstandsmodell vil kunne anbefale en sikkerhetsavstand basert på redskapstyper, fartøyssegenskaper, vær- og strømforhold, og stedsavhengige forhold. Utviklingen av slike modeller anses imidlertid som krevende om man ønsker nøyaktige resultater som er anvendelig i daglig bruk. Om slike modeller anses som videre utviklingsmulighet, bør det inngå i vurderingene hvordan slike modeller er tenkt brukt, hvilke grunnlagsdata de trenger for å kunne gi nyttige og pålitelige anbefalinger, og hvordan de faktisk kan gi god beslutningsstøtte til en fisker.

Et annet alternativ er å angi sikkerhetsavstander basert på konservative estimater. Ulempen med dette er at det vil legge beslag på svært store arealer som stenges for fiskeriaktiviteter. Av sikkerhetshensyn anses det heller ikke som nødvendig basert på de erfaringer man har fra petroleumsindustrien og andre land.

Det anbefales å utvikle en beste-praksis veileder for sikkerhetsavstander for fiskeri med ulike redskapstyper ved havvindkraftanlegg under forskjellige forhold.

#### 6.4.3 Aktsomhetsområder og sikkerhetssoner

Et område hvor det er fare for at redskaper kan sette seg fast, anbefales å bli definert gjennom en sone som gir aktivitetsbegrensninger eller synliggjør mulige farer. Sikkerhetssoner, aktsomhetsområder og andre soner med aktivitetsbegrensninger anses som mulige risikoreducerende tiltak. Forskjeller på en sikkerhetssone og et

aktsomhetsområde er i hovedsak at en sikkerhetssone er strengere regulert. Tiltaket har to formål:

1. Å beskytte innretningen
2. Å beskytte den som ferdes i nærheten av innretningen

Opprettelse av sikkerhetssone er et vanlige tiltak rundt petroleumsinnretninger, mens aktsomhetsområder er det som har blitt praktisert så langt for havvind i Norge.

For petroleumsinnretninger veier behovet tungt for å etablere sikkerhetssoner. En kollisjon med fartøy kan få katastrofale følger med hensyn på personell, ytre miljø og materielle verdier. Konsekvensene ved en kollisjonsulykke med vindturbiner har blitt vurdert å være mindre omfattende enn for petroleumsinnretninger (Kystverket, 2012). På havvindinnretninger er bare unntaksvis personell til stede, og potensielle miljøskader vil være begrenset sammenlignet med en petroleumsinnretning. Det har derfor blitt konkludert at havvind ikke har det samme behovet for omfattende sikkerhetssoner (Kystverket, 2012).

For petroleumsinnretninger er det ikke uvanlig at ankerliner og forankringspunkter ligger utenfor sikkerhetssonen der hvor disse ikke anses som vesentlig hinder for fiskeriaktiviteter. Dette bør tolkes dit hen at det ikke ses behov for å anbefale et strengere regime for havvind for utstrekningen av sikkerhetssoner eller aktsomhetsområder med hensyn til ankerlinenes eller forankringspunktene lokasjon enn det er praksis for petroleumsinnretninger.

Basert på erfaringer fra Hywind Demo og Hywind Tampen anses opprettelsen av aktsomhetsområde som et godt tiltak for å varsle og bevisstgjøre skipsførere og fiskere om farer i nærheten av havvind. Nye større havvindkraftanlegg kan imidlertid ha behov for strengere tiltak, for eksempel sikkerhetssoner rundt spesifikke innretninger, deler av havvindkraftanlegget eller hele anlegget.

I et prøvefiskeprosjekt ved Hywind Scotland (Wright, Mair, Watret, & Drewery, 2023) er det foreslått en sikkerhetsavstand på 200 meter fra dynamiske deler av kabler, og 50 meter fra internkabler på havbunnen og forankringspunkter og ankerliner. Denne anbefalingen ble laget for prøvefisking med passive redskaper. I prosjektet ble det ikke observert utfordringer med fastsatt fiskeredskaper, men det påpekes likevel at dårlig vær kan gi sikkerhetsutfordringer og problemer med redskaper.

#### 6.4.4 Anbefaling rundt aktsomhetsområder og sikkerhetssoner

En sikkerhetssone kan maksimalt strekke seg 500 meter fra ytterkanten av innretningen (jf., Havrettskonvensjonen, artikkel 60, punkt 5). I petroleumsnæringen er dette allerede godt etablert, og det har blitt det påpekt at det kan være en fordel med en standard avstand alle næringer kan forholde seg til (Kystverket, 2012).

Havvind har imidlertid i mange tilfeller ikke det samme behovet for omfattende sikkerhetssoner (Kystverket, 2012). Med hensyn på fiskeri kan en sikkerhetsavstand være mindre enn 500 meter og fortsatt ivareta sikkerheten (Wright, Mair, Watret, & Drewery, 2023).

Det anbefales at det som et minste tiltak opprettes et aktsomhetsområde rundt havvindkraftanlegg, men at det for hvert anlegg (eller deler av anlegget) vurderes om det er behov for mer restriktive tiltak (f.eks. sikkerhetssoner), samt hvordan disse utformes (størrelse/utstrekning). Videre bør det utarbeides retningslinjer som sier under hvilke forutsetninger sikkerhetssoner bør opprettes, med spesifikke kvantitative anbefalinger på hvordan aktsomhetsområder og sikkerhetssoner bør dimensjoneres.

Valget mellom aktsomhetsområde eller sikkerhetszone bør være risikobasert. Sikkerhetsrelaterte aspekter og risikofaktorer å ta med i en sårn vurdering er:

- Havvindkraftanleggets lokasjon relativt til skipstrafikken i området
- Anleggs- og understellsdesign
- Havvindkraftanleggets layout
- Innretningens kritikalitet
- Aktivitetsnivået rundt anlegget

Aktsomhetsområdet anbefales å dekke hele havvindkraftanlegget, inkludert relevante undervannshindre. Aktsomhetsområdene bør inkludere punktet hvor ankerlinene/kablene treffer havbunnen, inkludert et påslag for å hensynta bevegelser. Det er i denne utredningen ikke konkludert med hvor stort dette påslaget burde være, men det kan være hensiktsmessig at påslaget er en funksjon av havdypet. Videre bør utstrekningen inkludere arealer som er utsatt iskastfare (se kap. 5.1.3).

Forankringslinjer, kabler, forankringspunkter og andre komponenter på havbunnen utenfor aktsomhetsområdet bør utformes slik at de er overtrålbare, eller at de graves ned i havbunnen. Om de ikke er overtrålbare og representerer en fare for at fiskeredskaper kan sette seg fast, bør utvidelse av aktsomhetsområdet vurderes.

Konkrete anbefalinger på valg av aktsomhetsområder eller sikkerhetssoner, deres utstrekning, og om disse kan begrenses til spesielle typer fiskeredskaper, bør inngå i videre arbeid.

## 6.5 Transitt gjennom havvindkraftanlegg

Ved transitt gjennom et havvindområde er kollisjon med vindturbiner og andre fartøy en fare (se kap. 5.1.6.1). På grunn av økende turbinstørrelse forventes at havvindkraftanlegg som skal bygges i Norge vil ha 1,5 til 2 km avstand mellom vindturbinene, noe som anses som å kunne gi transittmuligheter for fiskefartøy i størrelser som er vanlig i dag.



### 6.5.1 Trygge rutevalg

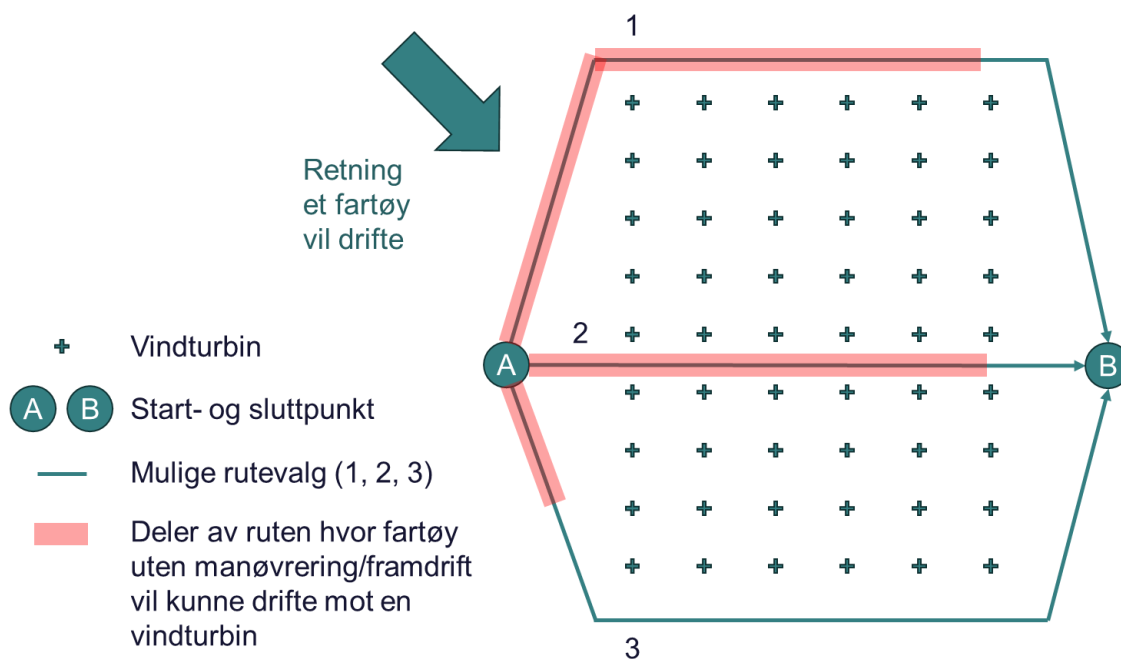
I forbindelse med kollisjonsrisikoen stilles spørsmålet om transitt gjennom havvindkraftanlegg kan tillates og om det er trygt. Figur 6-6 illustrerer et forenklet eksempel for et rutevalg for et fartøy som skal fra A til B. Det er skissert tre alternative ruter:

1. Nord for havvindområdet
2. Transitt gjennom havvindområdet
3. Sør for havvindområdet

I eksemplet er det illustrert deler av de ulike rutene hvor det er fare for at et fartøy drifter med vind og havstrøm mot vindturbiner (om det mister framdrift). Eksempelet viser at rutevalg 1 er mest utsatte ved antatt retning for avdrift. Det beste rutevalget vil være rute 3, mens rutevalg 2 (transitt) ligger mellom de andre to alternativene. Eksemplet illustrerer at valget med transitt gjennom et havvindkraftanlegg ikke automatisk betyr høyere risiko.

For å ta et trygt rutevalg må naturligvis flere faktorer enn vind og havstrøm tas hensyn til. Det kan for eksempel være aktiviteter og trafikk rundt og i havvindområdet, værforhold og sikt, fartøyets størrelse, fartøyets manøvreringsevne og tilgjengelig navigasjonsutstyr.

En betraktning om trygge rutevalg kan derfor ikke bare reduseres til spørsmålet om fartøyet kan krysse havvindkraftanlegg eller ikke, men må også ta hensyn til andre faktorer som påvirker sikkerheten på rutealternativene mellom A og B.



Figur 6-6 Illustrasjon av rutedeler hvor et driftene fartøy er i fare for å kollidere med vindturbiner.



Det anbefales å gjennomføre mer omfattende analyser om trygge rutevalg. I betraktninger om rutevalg bør i tillegg miljøspørsmål inngå (f.eks. utseilt distanse). Videre bør det gjennomføres analyser av under hvilke værforhold det ikke er anbefalt å krysse havvindkraftanlegg.

#### 6.5.2 Forutsetninger for transitt

Det anses som sikkerhetskritisk at en del kriterier er oppfylt for at transitt gjennom havvindkraftanlegg er gjennomførbart med akseptabel risiko. I denne utredningen er følgende sikkerhetskritiske kriterier identifisert:

- Understells- og kabelkonsepter følger topside-strukturen vertikalt ned til større vanddyb før spredning horisontalt.
- Utformingen av vindparken legger til rette for at fartøy kan opprettholde en sikker avstand til vindturbinene og andre innretninger. En minimumsavstand på 200 meter til vindturbiner har blitt foreslått av Equinor i prøveprosjektet med fiskeri i Hywind Scotland (Wright, Mair, Watret, & Drewery, 2023, s. 15).
- Ruten for transitt er fri for hindringer (f.eks. drifts- og vedlikeholdsfartøy). Når det utføres løfteoperasjoner eller annet arbeid som gir fare for fallende gjenstander bør området stenges for trafikk.
- Fartøy som tillates å krysse må ha god manøvreringsevne.
- Vær- og siktforhold må være tilfredsstillende for sikker kryssing og navigering. Ved iskastfare frarådes rutevalg gjennom havvindkraftanlegg og i nærheten av vindturbiner.

Gitt at kriteriene over er oppfylt så anses trafikk av fiskefartøy i havvindkraftanlegg som sikkerhetsmessig akseptabelt. Erfaringer fra andre land tilsier heller ikke at åpning for gjennomseiling av fiskefartøy medfører økt risiko (se kap. 6.3).

De sikkerhetskritiske kriteriene omfatter imidlertid flere operasjonelle vurderinger som må gjøres av skipsføreren. Med hensyn på operasjonelle vurderinger anbefales det at myndighetene og næringene etablerer tydelige retningslinjer og krav for sikker transitt.

Hvorvidt et havvindområde åpnes for trafikk, bør basere seg på en kartlegging av trafikk og interessenter i områder (se kap. 6.5.3). Om havvindkraftanlegg åpnes for trafikk anbefales det å vurdere om hver innretning/turbin får AIS navigasjonsinnretning.

Med hensyn på trafikk i, eller nær, havvindkraftanlegg er det relevant å nevne at anleggene kan gi forstyrrelser av radar- og AIS-signaler (NVE, 2022c), (Kystverket, 2019b), (National Academics, 2022). Det er imidlertid kunnskapshull rundt omfanget av denne problemstillingen.

### 6.5.3 Utforming av trafikkorridorer og merking

For å tilrettelegge for skipstrafikk og kryssing av områder med trafikrestriksjoner, har Kystverket anbefalt trafikkorridorer og seilingskorridorer (Kystverket, 2012, s. 77/78):

*«I noen områder kan det være aktuelt med avbøtende tiltak i form av korridorer for skipstrafikk (jf. Nordmela, fig 2-8). Utforming av korridorer vil være avhengig av hvordan farvannet er og hvilke skipstyper som trafikkerer området. En korridor kan typisk være en seilingsssone i hver retning på 1-2 nautisk mil (nm), med en separasjonssone på 0,5 nm.»*

Retningslinjer for planlegging, prosjektering og vurdering av arealbehov for farleder og korridorer er gitt i Farledsnormalen (Kystverket, 2022). For merking av havvindkraftanlegg / innretning for fornybar energiproduksjon der det en egen forskrift (Forskrift om merking av innretning for fornybar energiproduksjon, 2016). Korridorer er et alternativ eller et supplement til trafikk i havvindkraftanlegg for å unngå fortetning av trafikken i anlegget og å unngå at større trafikkmengder er til hinder for vedlikehold av havvindinstallasjoner.

Generelt vil behovet for å lede trafikk gjennom trafikkorridorer og skipsled være størst der hvor det er mange havvindkraftanlegg (og innretninger fra andre næringer) innenfor et begrenset område. I tillegg vil aktivitetsnivået i området være avgjørende for hvilke restriksjoner som settes, enten permanent eller midlertidig. For eksempel vil det under utbygging av et havvindkraftanlegg være høyere aktivitetsnivå enn under drift. Selv om utbyggingsperioden er midlertidig, vil den over lengre periode medføre stort arealbeslag. God planlegging og koordinering med andre næringer er derfor viktig.

I arbeidsmøtene har det også blitt påpekt at det ikke nødvendigvis er fiskefartøy trafikkorridorer tilrettelegges for, men annen skipstrafikk slik at andre fartøy kan unngå å seile gjennom fiskefelt. Trafikkorridorer og skipsled må imidlertid etableres slik at de ikke kommer i konflikt med viktige fiskefelt.

Behovet for trafikkorridorer i havvindområder bør basere seg på kartlegging av trafikk og interessenter i områder. Forhold som bør inngå i en slik kartlegging er:

- Kartlegging av sjøtrafikk
  - Fartøystyper
  - Trafikktetthet (antall fartøy)
  - Trafikkmønster (rutevalg for ulike fartøystyper og -størrelser)
  - Sesongvariasjoner
- Kartlegging av fiskeriinteresser
  - Fiskefelt
  - Fartøystyper og redskaper
  - Fiskefartøytetthet
  - Trafikkmønster til, fra og mellom fiskeområder

- Sesongvariasjoner
- Kartlegging av effekten av utbygging og etablering av korridorer
  - Endring i trafikkmønster
  - Påvirkning på andre næringer (f.eks. fiskeri)

## 6.6 Andre risikoreduserende tiltak og barrierer

### 6.6.1 Havovervåking og varslings

I arbeidsmøtene ble havovervåking av havvindområder identifisert som et mulig effektivt risikoreduserende tiltak sammen med etablering av aktsomhetsområder og sikkerhetssoner. Erfaring med havovervåking fra petroleum er at fiskerinæringen opplever kommunikasjon med operatører som nyttig. Begge parter har da muligheten til å informere om planlagt aktivitet.

Havovervåking blir allerede benyttet ved Hywind Tampen. Det påpekes imidlertid at Hywind Tampen er et anlegg som er regulert som petroleumsinnretning. Per i dag er det ikke etablert krav til havovervåking i havvindkraftanlegg eller andre innretninger som ikke faller inn under Petroleumslovgivningen (se også Tabell 3-1).

Med hensyn på varslings kom det i arbeidsmøtene frem at fiskere/skipsførere ønsker et sentralisert kontaktpunkt. Når det blir flere aktører på kontinentalsokkelen, kan det lett bli uoverskuelig med mange kontaktpunkter å forholde seg til.

Varsling om iskast vil også kunne etableres som risikoreduserende tiltak. Det finnes etablerte metoder og praksiser for isingsprognoser og farevarsler (Meteorologisk institutt, 2021) som vil kunne benyttes i havvindområder. For landbasert vind er det etablert anbefalinger for iskastvarsling og det er etablert varslingsystemer og prognoser ved iskastfare (NVE, u.å.), (Fosenvind, u.å.), (Vindenergi.no, u.å.).

Videre arbeid bør kartlegge mulighetene for synergier rundt felles havovervåking og varslings om farehendelser (kollisjon og iskast). I dette inngår hvilke type kommunikasjon og varslings som kan forventes, og hvilket ansvar som påligger den enkelte.

## 6.7 Samarbeid om redningsberedskap

I arbeidsmøtene ble redning av personer fra et drivende fartøy nær en vindpark, eller fra et fartøy som har kollidert med en vindturbin, trukket frem som en mulig utfordring. Vindturbinrotorene vil gjøre redning med helikopter vanskelig dersom de ikke stanses. Muligheter for koordinert samarbeid med turbinoperatører i forbindelse med redningsberedskap i havvindområder bør utredes i videre arbeid.

### 6.7.1 Bevisstgjøring, samhandling og arbeidspraksis

Gjennom dialog, informasjonsdeling og opplæring vil en oppnå bevisstgjøring, samhandling og arbeidspraksiser som kan heve sikkerhetsnivået. Sentralt i dette ligger det at fiskere får kunnskap om hvordan de skal forholde seg til havvind, og havvindsutbyggere og -operatører får kunnskap om hvordan de kan tilrettelegge for sameksistens.

Informasjon om havvindinstallasjoner (inkludert komponenter installert under vann) bør tilgjengeliggjøres i kartsystemer og navigasjonshjelpemidler som brukes av fiskefartøy. Dette kan for eksempel realiseres gjennom plattformen BarentsWatch (BarentsWatch, u.å.).

God dialog og involvering er også påpekt som sentralt for sameksistens. Det eksisterer allerede gode eksempler og god praksis om samarbeid mellom fiskeri og havvindnæringen. I Norge kan samarbeidet mellom Fiskarlagene og Offshore Norge nevnes. Dette har resultert i prinsipper om sameksistens og en beste-praksis-veileder (Dreiebok (Offshore Norge, 2023)). I Storbritannia har The Crown Estate fasilitert en dialoggruppe mellom fiskeri og havenergi (The Fishing Liaison with Offshore Wind and Wet Renewable Group – FLOWW). Denne gruppen har tidligere gitt ut en beste praksis veileder (FLOWW, 2015) for sameksistens.

## 7 Sikkerhetsaspekter mellom havbruk til havs og havvind

I dette kapitlet analyseres identifiserte DFUer og effekten av ulike barrierer beskrevet i kapittel 5. Videre gis det anbefalinger for å ivareta sikkerheten ved nærløkalisering av havbruk til havs og havvind.

### 7.1 Erfaringer fra andre land

Reguleringer av akvakultur ved havvind er begrenset i de fleste europeiske landene. Et unntak er Belgia som eksplisitt tillater akvakultur i havvindkraftanlegg. Akvakultur anses å ha et klart samlokaliseringspotensial med havvind (Van Hoey, et al., 2021). Det finnes flere pågående pilotprosjekter som fokuserer på akvakultur i havvindkraftanlegg (samlokalisering) for å kartlegge framtidige muligheter (UNITED, u.å.), (OLAMUR, u.å.).

### 7.2 Avstand som sikkerhetsbarriere

#### 7.2.1 Generell vurdering av avstand som barriere

I dette delkapitlet vurderes effekten av avstand mellom innretninger, samt hvordan avstand kan redusere risikoen for at en ulykkeshendelse på en innretning (f.eks. havvind) utgjør en fare for en annen innretning (f.eks. havbruk). Vurderingene er kvalitative og danner et grunnlag for risikovurderinger og anbefalinger på sikkerhetsavstander presentert i delkapittel 7.2.2.

Tabell 7-1 viser en kvalitativ vurdering av den risikoreduserende effekten som avstanden mellom havvind og havbruk vil ha. Vurderingen viser at avstanden mellom to innretninger er en effektiv barriere for å forhindre at en ulykkeshendelse på en innretning blir til en fare for en annen innretning i nærheten. Den risikoreduserende effekten gjelder i alle driftsfaser og ved operasjoner utført av næringsrelaterte fartøy (dvs. f.eks. fartøy som opererer ved den andre innretningen).

Tabell 7-1 Vurdering av risikoreduserende effekt av «avstand» som barriere

DFU	Risikoreduserende effekt av avstand mellom havvind og havbruk
Akutt forurensning	Begrenset effekt. En avstand mellom havvind og havbruk vil ikke kunne forhindre at forurensning vil kunne nå et havbruksanlegg i nærheten og dermed utgjøre en fare for fiskevelferd-/helse, men med større avstand reduseres risikoen.
Brann og eksplosjon	Meget god effekt. Avstand til brennende innretninger er en meget effektiv barriere for å unngå at brannen spres og eksplosjonen treffer den andre innretningen.
Fallende gjenstander	Meget god effekt. Avstand til fallende gjenstander er en meget effektiv barriere for at fallende gjenstander treffer den andre innretningen/personer.
Tap av stabilitet / konstruksjons-svikt	Meget god effekt. Tap av stabilitet vil ikke påvirke en innretning i nærheten lokalisert med tilstrekkelig avstanden.
Tap av posisjon	Meget god effekt. Tap av posisjon vil ikke påvirke en innretning i nærheten lokalisert med tilstrekkelig avstanden.
Kollisjon	Begrenset effekt. Økende avstand gir redusert risiko, men kan likevel ikke utelukke at fartøy som opererer ved den ene innretningen utgjør en kollisjonsrisiko, eller at den ene innretningen kolliderer med den andre innretningen lokalisert i nærheten om en innretning river seg løs og driver ukontrollert.
Helikopterulykke	God effekt. Avstand er en god barriere mot at en helikopterulykke ved den ene innretningen utgjør en fare ved den andre innretningen.
Akutt sykdom eller skade	Ikke relevant. Disse hendelsene vurderes å ikke være en fare for andre innretninger i nærheten. Nærhet kan være en fordel i nødsituasjoner for å bistå med beredskapsressurser.
Sikringstrusler	Meget god effekt. Avstand er en effektiv barriere mot at tilsiktete hendelser er en fare for en annen innretning i nærheten. En tilsiktet hendelse kan være utløsende årsak til andre hendelser.
Ekstremvær-situasjon	Ikke direkte relevant. Ekstremvær vil treffe begge innretningene og utgjør en fare uavhengig av avstanden mellom disse. Ekstremvær er derfor ikke videre vurdert. Ekstremvær kan imidlertid være en kilde til andre hendelser som er vurdert, som tap av stabilitet eller posisjon.

DFU	Risikoreduserende effekt av avstand mellom havvind og havbruk
Tap av fiskevelferd og -helse	Begrenset effekt. Avstand mellom havvind og havbruk kan påvirke fiskevelferd/-helse, og avstanden kan derfor være en forbyggende barriere.
Fiskerømming	Ikke relevant. Rømt fisk utgjør ikke en fare for havvindinnretninger.

## 7.2.2 Risikovurdering og anbefalinger sikkerhetsavstander mellom havbruk til havs og havvind

Avstand mellom innretninger anses som den mest effektive barrieren for å unngå at den ene innretningen utgjør en uakseptabel sikkerhetsrisiko til en annen innretning i nærheten. Omfanget i denne utredningen er begrenset til avstander mellom havbruk til havs og havvind.

For å kunne gi en anbefaling på akseptabel sikkerhetsavstand, er det foreslått en stegvis prosess hvor ulike tilnærminger til å estimere en sikkerhetsavstand benyttes. I denne prosessen inngår disse tilnærmingene:

1. Minste sikkerhetsavstand for å unngå faren knyttet til de fleste DFUer
2. Sikkerhetsavstand for å ivareta evakuering
3. Sikkerhetsavstand for å redusere ulykkesrisikoen til et akseptabelt nivå.

Denne kategorien omfatter:

- a. Sikkerhetsavstand for å redusere risikoen for at en kollisjon overskrider dimensjonerende laster
- b. Sikkerhetsavstand for å redusere risikoen for alvorlige personskader til et akseptabelt nivå

Sikkerhetsavstanden skal velges som den største avstanden fra disse tilnærmingene.

### 7.2.2.1 *Minste sikkerhetsavstand*

Det anbefales å ta utgangspunkt i en minste sikkerhetsavstand på 2000 meter mellom en havvindinnretning i nærheten av et havvindkraftanlegg. Denne anbefalingen gjelder for nærlokalisering (se kapittel 7.4 for kommentarer om samlokalisering).

Anbefalt sikkerhetsavstand på 2000 meter vil betydelig redusere, eller så å si eliminere, risikoen for de fleste farene mellom havvind og havbruk til havs som er beskrevet i Tabell 7-2.

Tabell 7-2 Vurdering av anbefalt minsteavstand med hensyn til relevante DFUer

DFU	Risikovurdering forutsatt anbefalt minste avstand ( $\geq 2000$ m)
Akutt forurensning	Sammenlignet med petroleumsnæringen er det begrenset potensiale for akutte utslipp fra havvind. Ved en minste avstand på $\geq 2000$ m vurderes risikoen for fisk i en havbruksinnretning i nærhet av havvind som akseptabel.
Brann og eksplosjon	At brann spres til eller eksplosjon treffer en innretning i nærheten kan i realiteten elimineres med anbefalt minste sikkerhetsavstand.
Fallende gjenstander	At fallende gjenstander treffer en innretning i nærheten, kan i realiteten elimineres med anbefalt minste sikkerhetsavstand.
Tap av stabilitet / konstruksjons-svikt	Anbefalt minste avstand vil være tilstrekkelig for de fleste anleggene for å unngå at tap av stabilitet fører til en fare for den andre innretningen i nærheten.
Tap av posisjon	Anbefalt minste avstand vil være tilstrekkelig for de fleste anleggene for å unngå at tap av posisjon fører til en fare for den andre innretningen i nærheten. Det må evalueres om avstanden bør økes, avhengig av design til innretningen, f.eks. om tap av ankerliner kan føre til en større avdrift enn 2000 m, noe som kan være relevant ved lange ankerliner.
Kollisjon	Selv en større avstand mellom havvind og havbruk vil ikke kunne forhindre at kollisjon vil kunne treffe innretningen i nærheten. Videre anbefalinger i kap. 7.2.2.2 og kap. 7.2.2.3 foreslår hvordan tilstrekkelig avstand kan vurderes.
Helikopter-ulykke	Det antas at anbefalt minste avstand kan tilnærmet eliminere risikoen.
Akutt sykdom eller skade	Ikke relevant
Sikringstrusler	Minste sikkerhetsavstand er en meget god barriere ved de aller fleste tilsiktede hendelsene.
Ekstremvær-situasjon	Ikke relevant
Tap av fiskevelferd og -helse	Ikke eksplisitt vurdert her i utredningen
Fiskerømming	Ikke relevant

Farer som ikke kan elimineres med anbefalt minste avstand er:

- Kollisjonsrisiko, både risikoen forårsaket av eksterne og interne fartøy (og objekter), samt kollisjonsrisikoen når den ene innretningen drifter i den andre innretningen.



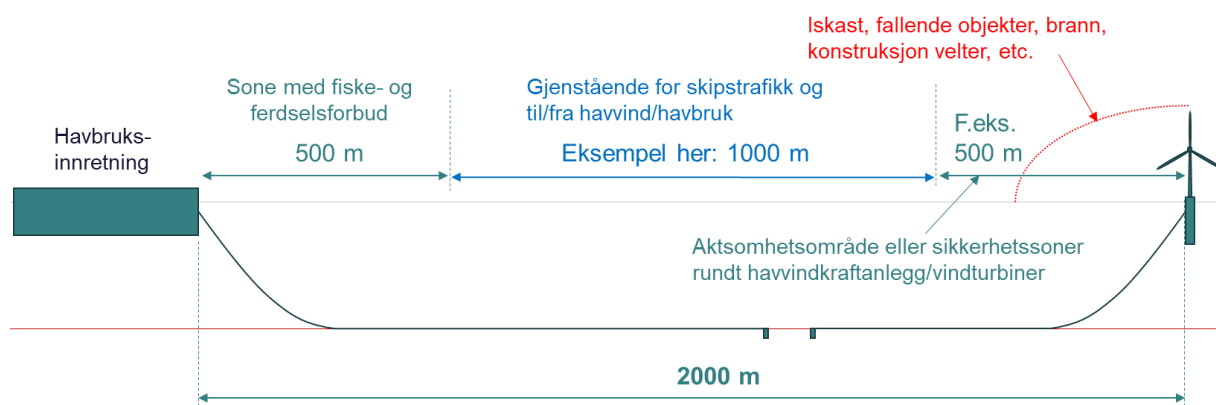
- Miljøeffekter (akkumulerte effekter; se kap. 5.2). Disse vil ha en stor spredningsevne og anbefalt minsteavstand vil ikke forhindre at miljøutslipp og -gifter spres til innretninger i nærheten.

Tilnærmingene for å dimensjonere sikkerhetsavstander som ivaretar kollisjonsrisiko beskrives i kapitlene 7.2.2.2 og 7.2.2.3. Sikkerhetsavstander for å håndtere miljørisiko er diskutert i kap. 7.2.3.

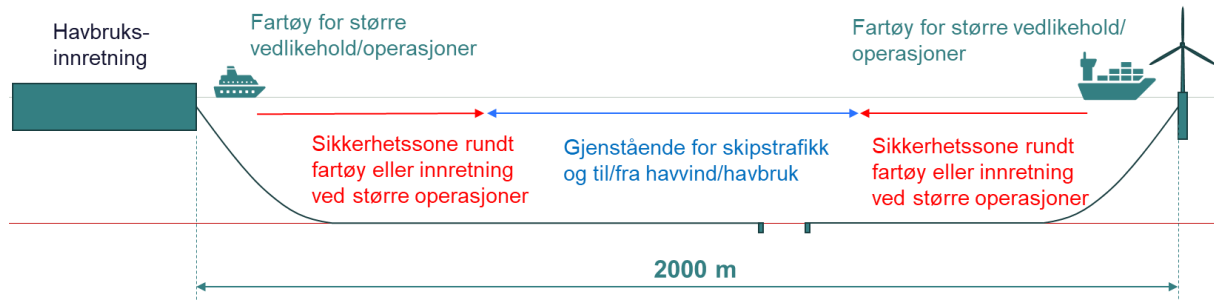
Med anbefalt minste sikkerhetsavstand vil havbruks- og havvindkraftanlegget kunne opereres med en stor grad av uavhengighet. Tyngre operasjoner på anleggene vil ikke gi store begrensning for drift, vedlikehold og tyngre operasjoner i det andre anlegget. I tillegg skal minste sikkerhetsavstand ivareta behovet til å komme seg til anleggene fra alle sidene, samt at avstanden gir en mulighet for mindre fartøy (f.eks. fiskefartøy) til å passere mellom havbruks- og havvindinnretningene, selv om sikkerhetssoner og andre områder med begrensninger opprettes. Dette gjelder enten permanent (som fiske- og ferdselsforbudssoner for havbruk til havs i henhold til akvakulturdriftsforskriften (Akvakulturdriftsforskriften, 2008)) eller i perioder, som for eksempel ved operasjoner under installasjon og tungt vedlikehold av anlegg.

Avstanden vil imidlertid ikke være tilstrekkelig for å opprette skipsled eller trafikkorridorer mellom innretningene. Ved behov for farled bør avstanden økes og dimensjoneres ut fra plassbehovet en skipsled/trafikkorridor har (se kap. 6.5.3).

Figur 7-1 illustrerer foreslått minste avstand, og Figur 7-2 illustrerer en situasjon med større operasjoner ved begge anleggene.



Figur 7-1 Illustrasjon av foreslått minste sikkerhetsavstand



Figur 7-2 Situasjon ved større operasjoner på havbruks- og havvindinnretningen

Avhengig av havdybde og design av ankerløsninger, vil ankerliner ha ulik utstrekning og det kan være designmessige grunner til å velge en større avstand enn anbefalt minste avstand for å unngå at ankerliner krysser hverandre. Det anses som mulig å velge ankerpunkter for havbruk og havvind som ligger nær hverandre, eller dele forankringspunkter. Sistnevnt er et tiltak som kan redusere kostnader. Videre kan samarbeid ved vedlikehold og operasjoner gi økonomiske synergier.

Ved plassering av forankringssystemer nær hverandre, kan det hindre at operasjoner ved de ulike anleggene kan gjennomføres samtidig, noe som videre vil hindre uavhengighet for hvert enkelt anlegg. Operasjoner med forankringssystemer er imidlertid sjelden, og det anses som usannsynlig at det vil være behov for operasjoner på begge systemene i det samme tidsrommet.

#### 7.2.2.2 Sikkerhetsavstand for å ivareta evakuering

Sikkerhetsavstanden bør dimensjoneres slik at evakuering av innretningen er mulig før kollisjon inntreffer. Tilnærmingen for dimensjonering av sikkerhetsavstander som er beskrevet her kan i utgangspunktet anvendes for både evakuering av personell og evakuering av oppdrettsfisk. Å kreve dimensjonerende sikkerhetsavstander for evakuering av fisk fra et havbruksanlegg anses imidlertid som utfordrende pga. kravene dette vil gi til responstid og tilgjengelighet av evakueringsressurser/-fartøy (brønnbåt eller slaktefartøy, se også kap. 5.1.6).

I konsekvensutredningen for Hywind Tampen er evakuering evaluert som et kriterium for å dimensjonere sikkerhetsavstander (Equinor, 2019, s. 76):

«En vindturbin som driver med strøm og vind vil bevege seg sakte og er estimert til i verste fall å drive i ca. 3,5 km i løpet av 50 minutter (5). 50 minutter tilsvarer varslingstiden som er anbefalt av Norsk olje og gass i Equinors styrende dokumentasjon. Bakgrunnen for dette er at 50 minutter utgjør den tiden en produksjonsinnretning bør sette som ytelseskrav for varslings av skip på kollisjonskurs, slik at plattformen kan stenges ned og evakueres på sikker måte før eventuell kollisjon inntreffer. Dersom en fremtidig produksjonsinnretning blir plassert nærmere de flytende vindturbinene enn 3,5 km bør disse varslings- og beredskapsrutinene vurderes nærmere.»

Evalueringen er relatert til evakuering av nærliggende petroleumsinnretninger. Slike innretninger er vanligvis bemannet og krever tid til å stenge ned produksjonen samt å evakuere personell. Det er derfor tatt utgangspunkt i en evakueringstid på 50 min, basert på standard evakueringskrav for slike innretninger som ivaretar tidsbehovet for å varsle, stenge ned anlegget og evakuere (Offshore Norge, 2015).

Det anbefales at lignende vurderinger legges til grunn for å estimere sikkerhetsavstanden mellom havbruks- og havvindinnretninger. Det antas at både tid til nedstengning og evakueringstiden (for personell) for havbruks- og havvindkraftanlegg er kortere enn for petroleumsinnretninger. Det er ikke etablert standardiserte krav til evakuering for slike typer innretninger. I tillegg er havbruksinnretninger i en konseptfase slik at krav og løsninger til beredskap og evakuering ikke er avklart ennå. Det vil derfor være operatørens ansvar å etablere evakueringskrav og å vurdere i analyser nødvendige sikkerhetsavstander.

Et viktig element som vil påvirke evakueringstiden er om innretninger er permanent bemannet eller ikke, samt hvor mange personer som oppholder seg på innretningene. Avstand basert på evakueringstid må dimensjoneres for høyeste mulige bemanning. Ved ubemannede anlegg hvor personell er på kortere besøk for å utføre arbeid, er normalt fartøy tilgjengelig som kan brukes til rask evakuering av innretningen.

Ved evaluering av evakueringstider må det tas hensyn til varslingstider, det vil si tiden det tar fra et anlegg begynner å drive, til informasjonen er tilgjengelig ved andre innretninger i nærheten. Det er viktig å utvikle effektive varslingsrutiner for slike situasjoner. Videre må det hensyntas lokale strømforhold og design for å kunne estimere hvor raskt en innretning driver.

Det kan tenkes at tidskrav for nedstengning og evakuering av havvind og havbruk til havs kan reduseres til eksempelvis 30 minutter, men dette må vurderes konkret i de aktuelle tilfeller. Det kan også tenkes at et eventuelt nytt regelverk fra Petroleumstilsynet vil stille krav som får innflytelse. Evakueringskrav er et tema som bør utredes videre.

#### 7.2.2.3 Sikkerhetsavstand for å redusere ulykkesrisikoen til et akseptabelt nivå

Med en risikobasert tilnærming til sikkerhetsavstander kan ulike metoder benyttes, f.eks.:

- Sikkerhetsavstand for å redusere risikoen for at en kollisjon overskrider dimensjonerende laster.
- Sikkerhetsavstand for å redusere risikoen for alvorlige personskader til et akseptabelt nivå.

Begge metoder forutsetter en omfattende kvantitativ modellering av risiko, som er vesentlig mer detaljert enn det som er vanlig praksis per dags dato. I slike

beregninger inngår det mange faktorer som påvirker risikoen og representerer innretningens design (f.eks. designkrav), drift (f.eks. bemannet eller ikke) og lokasjon (strømforhold- og retning). I tillegg må det etableres kvantitative risikoakseptkriterier som beskriver akseptabel risiko.

Analyser av hvordan innretninger vil drive når forankringer løsner inngår i slike risikobaserte tilnærminger. I et område med mange innretninger, for eksempel et stort havvindkraftanlegg med mange turbiner, kan strømforholdene påvirkes av disse og kan påvirke avdriftsscenarioer.

Metodene for kvantitativ modellering av risiko er ikke beskrevet nærmere her, men det anbefales at dette utredes i videre arbeid.

### 7.2.3 Sikkerhetsavstander for å unngå skadelige miljøpåvirkninger over tid

I arbeidsmøtene som er gjennomført i denne utredningen er det påpekt en rekke faktorer som over tid kan gi skadelige påvirkninger for ytre miljø og havbruksanlegg i nærheten (se kap. 5.2). Disse påvirkningene bør tas hensyn til ved valg av avstand mellom havbruk og havvind, fordi dette kan ha negative påvirkninger på fiskevelferden/-helsen og mattryggheten. Denne påvirkningen er ensidig fra havvind til havbruk. Et havbruksanlegg kan påvirke miljøet i havvindkraftanlegget i nærheten ved miljømessige endringer som økt begroing av understellet, forankringsliner og kabler. Dette er ikke ansett som sikkerhetskritisk, men kan bety økte kostnader med hyppigere behov for rensing og vedlikehold av undervannsoverflater, kjettinger, liner og kabler.

#### 7.2.3.1 Manglende kunnskapsgrunnlag

Angående påvirkning av identifiserte utslipp fra havvindkraftanlegget på havbruk, anses kunnskapsgrunnlaget som er tilgjengelig ikke tilstrekkelig for å komme med konkrete anbefalinger på avstander mellom havvind og havbruk. Det samme gjelder for betydningen av havbruksanlegget for å bidra til raskere og enklere spredning av fisesykdommer og andre uønskede organismer når havvindinnretninger ligger mellom havbruksanlegg. Videre er det knyttet store usikkerheter til sameksistens av havbruk og havvind og deres gjensidige påvirkning med hensyn til kollisjonsrisikoen mellom sjøfugler og havvind (se kap. 5.2.6).

Det er store kunnskapshull når det kommer til hvordan havvind vil påvirke havbruk til havs. Dette gjelder også mot andre næringer og miljøkonsekvenser av havvind generelt. Havforskningsinstituttet har i sin rapport om «Kunnskapsinnhenting for sameksistens mellom fiskeri- og havbruksnæringen» (Havforskningsinstituttet, 2023, s. 35) påpekt at dagens forskning ikke kan svare på spørsmålene om effekter havvindutbygging vil ha på fiskeri, og at det er behov for å gjøre studier over flere år, sesonger og ulike faser (utbygging og drift).

### 7.2.3.2 Lokalisering av havbruk ift. havvind

På et overordnet nivå vil det være fordeler ved å ha god avstand mellom havvindkraftanlegg og havbruksanlegg. Det kan likevel være muligheter for å redusere avstandene dersom plasseringen av havbruksanleggene er gunstige. I forhold til havvindkraftanlegg kan det være en fordel at havbruksanlegg ikke plasseres i «utløp» eller «nedstrøms» for havvind. Dette for å beskytte havbruksanlegg og redusere risikoen for at havvindinnretninger kan drive inn i havbruksanlegg ved tap av posisjon, eller at miljøutslipp (kap. 5.1.1 og 5.2.1) kan tas med strømmen og ev. påvirker vannkvalitet i havbruksanlegget. Det er imidlertid lite kunnskap om utslipp fra havvind og hvordan disse kan påvirke miljø og oppdrettsfisk. Det er derfor behov for mer forskning.

En annen faktor med hensyn på lokalisering er at havvindkraftanlegg kan påvirke strømforhold i havet (kap. 5.2.5). Bak et havvindkraftanlegg kan det bli mer turbulens i vannet som igjen kan gi negative påvirkninger. Faktorer som vil ha betydning her er havvindkraftanleggets størrelse og vanddybden. Det antas at den negative effekten er størst for store havvindkraftanlegg i grunt vann. Kunnskapsgrunnlaget er imidlertid ikke tilstrekkelig til å kunne komme med konkrete avstands anbefalinger med hensyn på miljøpåvirkning.

## 7.3 Andre risikoreduserende tiltak og barrierer

Anleggets design og integritet mot f.eks. brann, utstyrshavarier og ekstremværhendelser (se kap. 5.3.2) er den viktigste barrieren for å ivareta sikkerheten og for å unngå ulykkesituasjoner. Videre betraktninger og analyser av anleggsdesign er ikke en del av omfanget i denne utredningen, men det kan inngå som en faktor som har betydning for sikkerhetsavstander.

Havbruk og havvind kan være designet med ulike designkriterier. På flere områder er framtidige krav og regelverk uavklart. Videre er prosedyrer, arbeidsmetoder og beredskap ikke avklart for nye næringer. Dette må hensyntas ved dimensjonering av sikkerhetsavstander i videre arbeid.

Flere relevante tiltak og barrierer er diskutert i kap. 8 som omhandler mulige synergier mellom næringene.

## 7.4 Sikkerhet ved samlokalisering

Selv om dette arbeidet var avgrenset til nærlokalisering av havvind og havbruk, har flere av resultatene relevans når sikkerhet ved samlokalisering og samdrift skal vurderes.

Ved samlokalisering og samdrift vil sikkerhetsavstanden som barriere være redusert eller fraværende. Driften av innretningene kan dermed ikke opprettholdes som to

uavhengige innretninger, og det vil være behov for felles prosedyrer, konsepter og tiltak for å opprettholde akseptabel sikkerhet.

Et eksempel som illustrerer dette, er faren for iskast. For å unngå farlige situasjoner og ulykker, må det eksistere prosedyrer for hvordan iskast varsles og håndteres; hvilke adgangsbegrensninger som innføres ved fare for iskast; eller om vindturbiner tas ut av drift. Det må videre avklares om produksjonstap kompenseres dersom enten vindturbiner må stenges ned for å gi havbruksvirksomheten nødvendig tilgang til anleggene, eller om havbruksvirksomheten lider tap ved utilstrekkelig tilgang til anleggene. Ansvarsforhold ved ulykker er også et aspekt som må avklares.

## 8 Synergier ved sameksistens mellom næringer

I dette kapitlet beskrives mulige synergier med hensyn på sikkerhet, som følge av sameksistens mellom havvind, havbruk og andre næringer til havs. Drøftingen av mulige synergieffekter tar utgangspunkt i identifiserte DFUer (kap. 5) og behov for barrierefunksjoner (kap. 5.3). Innledningsvis diskuteres ulike forutsetninger for realisering av synergier knyttet til sikkerhet og beredskap.

### 8.1 Forutsetninger for realisering av synergier

Nærhet mellom havvind og havbruk til havs muliggjør synergier med hensyn til ivaretagelse av barrierefunksjoner for håndtering av fare- og ulykkessituasjoner innenfor de ulike virksomhetene.

Havbruk til havs og havvind har flere felles DFUer knyttet til *eksterne* forhold (skipstrafikk, fiskeri, petroleumsvirksomhet, vær- og sjøtilstander etc.) som de er eksponert for. I tillegg har de sammenfallende DFUer knyttet til *gjensidige* påvirkninger mellom næringene (kollisjon med feltrelaterte fartøy, tap av posisjon, brann og eksplosjon etc.). Felles DFUer og nærløkalisering aktualiserer mulighetene for synergier knyttet til forebyggende og konsekvensreducerende barrierefunksjoner (hindre kollisjon, håndtering av tap av posisjon, hindre miljøforurensing, evakuering, søk og redning etc.).

I tillegg til felles DFUer knyttet til eksterne forhold eller gjensidig påvirkning, vil det også være DFUer som kun er *ensidige* mellom næringene. Dette gjelder tap av fiskevelferd/-helse (kap. 5.1.12) og fiskerømming (kap. 5.1.13). For disse DFUene er det også potensielle synergier, både relatert til forebygging og konsekvensreduksjon (kap. 5.3.5).

Etablering av ressurser knyttet til håndtering av fare- og ulykkessituasjoner innenfor havvind- og havbruk kan også ha positive implikasjoner for den totale sjøsikkerheten i norske havområder. For skipsfart og fiskeri kan ressursene som de to nye næringene disponerer kunne bidra til å styrke redningsberedskapkapasiteten.

Geografisk nærhet og behovet for å håndtere DFUer er imidlertid ikke nødvendigvis tilstrekkelige betingelser for at de potensielle synergiene vil bli realisert. I tillegg er det rimelig å anta at realiseringen av synergiene vil være avhenge av 1) de krav til sikkerhet og beredskap som stilles i regelverk og forskrifter; 2) koordinering mellom myndigheter og mellom næringer; samt 3) risikonivå og risikostyring innenfor de to næringene (Figur 8-1).



Figur 8-1 Forutsetninger for realisering av synergier

### 8.1.1 Krav til sikkerhet og beredskap

Interessen for samarbeid mellom næringene vil være betinget av hvorvidt, og i hvilken grad, det stilles krav i regelverk til forebyggende og konsekvensreducerende barrierer (miljøovervåking, trafiklovervåking og beredskap) og tilhørende ressurser (søk- og redningshelikoptre, standby-fartøy/intervensjonsfartøy etc.), slik det i dag stilles krav om i HMS-regelverket for petroleumsnæringen.

Siden regelverket for næringene er under utvikling, er det knyttet vesentlig usikkerhet til hvilke incentiver næringene vil få med hensyn til å realisere synergjene. I henhold til internasjonalt regelverk kan kyststaten stille særskilte krav til sikkerhet og beredskap for virksomhet som utføres på eller i tilknytning til *innretninger* på kontinentalsokkelen (kap. 3.2). Siden de aktuelle områdene for utbygging av havbruk



per i dag er lokalisert innenfor sjøterritoriet, har nasjonale myndigheter også anledning til å legge føringer som direkte eller indirekte har betydning for beredskapsnivået om bord på både innretninger og fartøy. Dette kan gjøres direkte ved å stille spesifikke krav til beredskap i definerte farvann, eller indirekte ved å stille krav til hvilke typer fartøy og innretninger som kan operere i farvannene (jf. Havne- og farvannsloven § 20 (Havne- og farvannsloven, 2019)).

#### 8.1.2 Koordinering av myndigheter og næring

Krav med relevans for sikkerhet og beredskap innenfor for de ulike næringene i norske farvann (havbruk, havvind, fiskeri, petroleum, skipsfart etc.) forvaltes av ulike myndighetsorganer (kap. 3.3). Dette medfører at kravene til dels er basert på ulike regelverksregimer (f.eks. preskriptive vs. funksjonelle krav) og at praksisen rundt oppfølging (f.eks. tilsynsaktivitet) kan variere mellom næringene.

Det er rimelig å anta at interessen blant aktørene for å realisere synergier er betinget av at regelverkskrav som stilles til havvind- og havbruksvirksomhet er tilstrekkelig koordinert mellom ulike myndighetsorganer. Koordinering av myndigheter og samordning av krav vil kunne bidra til at:

1. Praksis med hensyn til fokusområder, risikoaksept og tilsynsaktivitet blir mer lik.
2. Aktører innenfor de to næringer erfarer like forventninger til egen beredskap.
3. Samarbeid på tvers av næringer blir formålstjenlig for å imøtekomme myndighetenes krav og forventninger.
4. Ivaretagelse og kostnadsdekning av spesifikke krav til forebyggende og konsekvensreducerende barrierer blir likelydende på tvers av næringer.

I tillegg til koordinering mellom myndighetsorganer, vil etablering av koordineringsarenaer på tvers av næringene være av betydning. Dette gjelder både på lokalt, nasjonalt og internasjonalt nivå. Felles arenaer på tvers av næringene kan bidra til å fremme harmonisering av praksiser for risikostyring og samarbeid om konsepter for sikkerhet og beredskap.

Koordineringsarbeidet trenger ikke å være begrenset til havvind og havbruk, men også inkludere annen næringsvirksomhet slik som petroleumsvirksomhet og fiskeri. Samarbeid med petroleumsnæringen kan potensielt utløse ytterligere synergier knyttet til ressursdeling, i og med at næringen har etablerte løsninger for bl.a. havovervåking (kap. 5.3.3) og områdeberedskap (se Vedlegg A).

Det er allerede etablert ulike arenaer for næringsinternt samarbeid gjennom nærings- og interesseforeninger på nasjonalt nivå. Innen havvind, som har kommet langt i andre land, er det på internasjonalt nivå etablert arenaer for utveksling av informasjons- og erfaringsdeling.

I et samfunnssikkerhetsperspektiv kan næringenes egne ressurser ha betydning for blant annet HRS sin totale kapasitet for å håndtere ulykkesituasjoner til havs og Kystverkets koordinering av miljøberedskap (se Vedlegg A).

### 8.1.3 Risikonivå og risikostyring

Selv om de to næringene er eksponert for felles *eksterne* og *gjensidige* farer, er ikke risikoen knyttet til de ulike DFUene nødvendigvis den samme (både som en følge av ulik sannsynlighet og konsekvens). Dette kan ha betydning for næringens interesse og innsats for å etablere barrierer. Det er imidlertid et anerkjent prinsipp innenfor beredskap at en ikke skal trekke inn sannsynlighet for ulykker i dimensjonering av konsekvensreducerende ressurser. Det er likevel naturlig å hensynte aktivitetsnivå og eksponering når omfanget av mulig beredskapssamarbeid skal vurderes.

I tillegg er noen av DFUene *ensidige* (fiskevelferd-/helse og fiskerømming), hvor kun en av næringene blir eksponert. Kombinasjonen av ulikt risikonivå og asymmetrisk risikobilde kan ha betydning for interessen innenfor næringen for å realisere de potensielle synergieffektene.

Videre er det rimelig å anta at etablerte praksiser for virksomhets- og risikostyring innenfor de to næringene er noe forskjellig. Utviklere av havvind og havbruk til havs har sin bakgrunn i to ulike næringstradisjoner med tilhørende sedvaner og konvensjoner.

Havvind på norsk sokkel har blitt utviklet og initiert av virksomheter med erfaring fra petroleumsnæringen. Havbruk til havs er initiert av virksomheter med erfaring fra havbruksnæringen innenfor grunnlinjen, i kombinasjon med erfaringer fra petroleumsvirksomheten. Aktørenes ulike bransjeerfaringer kan ha betydning for hva som betraktes som akseptabel risiko innenfor de to næringene, og hvorvidt det anses som nødvendig å realisere de potensielle synergiene. Næringenes risikoaksept kan også være relatert til næringens lønnsomhet og betalingsvillighet for sikkerhet og beredskap.

## 8.2 Havovervåking

Havovervåking og trafikkstyring (se også kap. 5.3.3) kan anses som en effektiv barriere for å redusere risikoen for blant annet skipsulykker og kollisjonsrisiko. Dersom havovervåking tas i bruk i flere næringer, kan framtidig organisering og felles løsninger utredes. Felles miljøovervåking og deling av data kan også inngå som en del av havovervåkingen.

### 8.2.1 Felles havovervåking

Forskriftene for havbruk til havs og havvind krever ikke havovervåking (Akvakulturdriftsforskriften, 2008), (Forskrift om merking av innretning for fornybar



energiproduksjon, 2016). Det kan være formålstjenlig å vurdere hvorvidt havovervåking kan være et kostnadseffektivt tiltak for å øke sikkerheten og redusere risikoen knyttet til kollisjonsulykker.

Følgende alternativer for organisering av overvåking anses som aktuelle:

- Havvindoperatører har egne trafikkovervåkningsløsninger.
- Utvide ansvar for eksisterende overvåkingssentraler som i dag hovedsakelig overvåker petroleumsinnretninger.
- Utvide ansvar (og overvåkingssområder) for Kystverkets sjøtrafikksentraler.

I utført arbeid har det vært dialog med Kystverket, og det ble informert om at sjøtrafikksentralene overvåker all trafikk på sjøen. Når tilløp til kollisjoner oppdages, vil fartøy varsles og oppfordres til handlinger. Med hensyn til varslingstiden for å kunne oppfylle beredskapskravene til evakuering (varsling må gis innen viss tid før forventet kollisjon), antas det imidlertid at sjøtrafikksentralene ikke har tilstrekkelig kapasitet til å overvåke og varsle spesifikke innretninger på samme måte som overvåkingssentralene for petroleumsinnretningene gjør.

I tillegg til havovervåking med hensyn på deteksjon av fartøy og drivende objekter kan det være formålstjenlig å etablere felles varslingsrutiner mot fartøy på kollisjonskurs. Videre er det mulig å dele ressurser som helikoptre og beredskapsfartøy til bruk for å varsle og eventuelt avskjære fartøy på kollisjonskurs, eller sikre fartøy og objekter som driver mot innretningene.

## 8.2.2 Felles miljøovervåking

Begge næringene har behov for miljøovervåking med hensyn til forurensning av ytre miljø (se kap. 5.1.1 om akutt forurensning). I tillegg kan havbruk ha behov for overvåking for å detektere forurensning for å kunne iverksette tiltak for å forebygge tap av fiskehelse og -velferd (se kap. 5.1.12). Forurensningskilder kan i denne sammenheng innbefatte utslipp fra havvindinnretninger, annen næringsaktivitet (skipstrafikk, petroleumsvirksomhet m.m.) og det marine miljøet (f.eks. algeoppblomstring).

Deling av ulike typer data og måleverdier mellom ulike næringer anbefales for å forbedre kunnskapsgrunnlaget rundt påvirkning av ytre miljø og miljøeffekten av ulike næringer ved sameksistens. Utvikling av digitale (felles) plattformer vil forenkle datadeling. Et eksempel på dette er «Marine Data Exchange» i Storbritannia som inneholder ulike typer miljørelatert data og informasjon (Marine Data Exchange, u.å.).

En innretning som ligger i nærheten av en annen innretning kan benyttes til ulike typer målinger og overvåking. Innretninger utgjør en «fysisk plattform» for å installere måleutstyr. Også fartøy kan brukes til målinger ved å installere sensorer og måleutstyr. Det må vurderes hvilke typer målinger som vil ha nytteverdi for de enkelte næringene, samt det å overvåke næringenes påvirkning på ytre miljø. Havbruk vil ha

stor interesse for målinger av vannkvaliteten, og dette kan gi nyttig informasjon om påvirkningen av havbruk på vannkvalitet, spredning av stoffer, sykdommer og andre faktorer.

Forskjeller mellom de to næringene med hensyn på hvilken type forurensning som det vil være formålstjenlig å overvåke (samt den risiko de representerer for næringene), kan ha betydning for realisering av de mulige synergiene.

### 8.3 Felles beredskapsressurser

Med hensyn til behovet for redningsberedskap kan nærhet mellom havvind og havbruk gi grunnlag for koordinerte aksjoner og deling av evakuerings- og redningsressurser. Innretningene og tilhørende beredskapsressurser innenfor havvind og havbruk kan også bidra til en styrking av tilgjengelige beredskapsressurser for også andre næringene i det aktuelle området (fiskeri, skipsfart, petroleum etc.). Likeledes kan disse næringene representere beredskapsressurser for havvind og havbruk.

#### 8.3.1 Evakuering av innretninger og redningsberedskap

Evakuering til naboinnretninger kan inngå som en del av evakueringskonsepter. I et havvindkraftanlegg anses ikke vindturbiner som et spesielt egnet sted til å rømme til, men omformerstasjonene vil være et bedre alternativ for evakuering da disse ofte inneholder fasiliteter og rom der man kan oppholde seg i.

Det vil være væravhengig om evakuering til naboinnretninger er en mulighet. Ved dårlig vær og høye bølger, vil det være vanskelig eller umulig å komme fra et fartøy eller fra sjøen til en annen innretning. Når de som evakueres er om bord på et fartøy eller helikopter, vil evakuering til land antakelig være det beste alternativet. Avhengig av vær og fartøy, kan også evakuering til en annen bemannet og større innretning, eller et større fartøy, være gode alternativer. Evakuering med helikopter og videre til vindturbiner utelukkes som et evakueringsalternativ, fordi dette vil kreve at personer taes ned til turbinhuset (nacelle) og dette er et sted som ikke er egnet for evakuering.

Ved behov for redning av personell i sjø kan felles beredskapssystemer for søk- og redning bidra til effektive redningsaksjoner. HRS har ansvar for redning og medisinsk evakuering for *fartøy* i henhold til internasjonale avtaler (se Vedlegg A). For *innretninger* har myndighetene anledning til å pålegge egne beredskapsressurser, men dette er ikke avklart i regelverk per i dag.

Alle næringene til havs har tilløpshendelser som kan gi behov for medisinsk hjelp og evakuering av involvert personell. Helikopterressurser vil være primær ressurs for å sikre rask transport til land.



### 8.3.2 Varslingsrutiner og koordinering

En viktig forutsetning for sameksistens er god varsling av alle mulige berørte og fareutsatte parter ved en ulykkessituasjon. Gode varslingsprosedyrer er en forutsetning for at beredskap kan iverksettes umiddelbart. Beredskapsorganiseringen og beredskapsplaner innenfor de ulike næringene bør ta høyde for behovet for gjensidig varsling og koordinerte aksjoner i de tilfeller det er behov for dette.

Det eksisterer varslingsrutiner ved akutt forurensning (Kystverket, 2020). Ved etablering av flere næringer på sokkelen vil det være behov for å vurdere og eventuelt tilpasse eksisterende rutiner og krav til nye behov.

### 8.3.3 Felles trening for ulike beredskapsscenarioer

Ettersom flere næringer og aktører etablerer seg til havs, kan det være formålstjenlig med samtrening og øvelser på relevante beredskapsscenarioer som vil kreve samarbeid. Dette for å etablere gode rutiner og avdekke forbedringspotensial.

### 8.3.4 Miljøberedskap

Begge næringene vil ha behov for beredskap for håndtering av akutt forurensning fra egen virksomhet (se kap. 5.1.1). I tillegg vil havbruk ha behov for beredskap for å håndtere eksterne forurensningskilder (havvind, annen næringsvirksomhet og det marine miljøet) som representerer en fare for tap av fiskehelse (se kap. 5.1.12).

I likhet med mulige synergier knyttet til miljøovervåkning (se kap. 8.2.2) kan nærlokalisering muliggjøre et samarbeid om beredskapsløsninger. Det er imidlertid forskjeller mellom de to næringene når det gjelder behovet for barrierer. Når det gjelder håndtering av akutt forurensning fra egenvirksomhet innenfor de to næringene vil det være forskjeller i typer av forurensning (se kap. 5.1.1). Dette betyr at de spesifikke ressursene (utstyr) som er nødvendig for å håndtere de ulike typene forurensning kan være forskjellig. I tillegg vil det være forskjeller mellom de to næringene med når det gjelder konsekvenser av potensielle forurensning (se kap. 5.1.1). Asymmetri mellom næringene knyttet til både type forurensning og konsekvenser kan ha betydning for aktørenes interesse og initiativ for å realiser de mulige synergiene.

Med hensyn til et mulig samarbeid med petroleumsnæringens miljøberedskap og oljevern, er det påpekt i utført arbeid at havbruk til havs og havvind har andre dimensjoner (mengde utslipp) enn ved store akutte utslipp fra petroleum (se Vedlegg A). Det betyr at beredskapsressurser og fartøy må være dimensjonert for å håndtere andre typer utslipp, samt mindre mengder utslipp.

### 8.3.5 Gjenfangst av rømt fisk fra havbruksanlegg

For havbruk til havs blir rømming av fisk et viktig beredskapsscenario. Beredskapen for andre næringer vil i utgangspunktet ikke være tilpasset dette behovet. Den viktigste barrieren for å redusere konsekvensen, vil være å tette eventuelle hull i not eller rette opp i andre feil som fører til en aktiv rømming. Dette vil i de fleste tilfeller kreve dykkere.

Gjenfangst av rømt fisk vil være betydelig mer krevende ved lokasjoner til havs enn innaskjærs, da fisken vil ha et større areal å forflytte seg i. Det er i dag lite kunnskap om hvilken retning fisken rømmer. Fisk fra merdene vil ha ulike preferanser når den slippes fri; om den vil oppholde seg i nærheten av havbruksanlegget eller ikke; om den vil svømme ut i åpent hav eller til elv; eller om den vil trekke mot et havvindkraftanlegg som kan gi en viss beskyttelse (kunstig rev). Det kreves mer kunnskap om dette for å eventuelt kunne lage effektive metoder for gjenfangst. Det kan også påpekes at redskaper som brukes i dag er lite egnet for bruken offshore.

Om fisken faktisk trekker mot et havvindkraftanlegg, vil utvikling og testing av metoder og redskaper som kunne plasseres mellom vindturbinene for gjenfangst av fisk være av interesse. Dette er et aspekt som kan utredes videre.

## 8.4 Introduksjon av farer som følge av deling av ressurser

Nærlokalisering av næringer kan muliggjøre flere synergier som ikke nødvendigvis relaterer seg til ivaretagelse av sikkerhet og beredskap. Ett slikt eksempel er deling av ressurser for forsyningstjenester og personelltransport. Ved en eventuell realisering av slike konsepter er det viktig å vurdere mulige implikasjoner for bl.a. fiskevelferd og -helse. Eksempelvis kan et forsyningsfartøy overføre sykdommer fra et havbruksanlegg til et annet.

Ved bruk av felles ressurser (inkludert delte beredskapsressurser) bør det utvikles tekniske løsninger og prosedyrer for å unngå smitte. Ved bruk av felles fartøyressurser vil bl.a. krav til prosedyrer om at ballastvann som er tatt opp ved en innretning ikke slippes ut ved et annet, være et sentralt risikoreduserende tiltak. Det må vurderes om eksisterende krav er tilstrekkelig (f.eks. ballastvannforskriften (Ballastvannforskriften, 2009)), eller om samarbeid mellom næringer og internt innenfor enkelte næringer krever ny regulering.

## 9 Oppsummering og anbefalinger

Basert på resultater fra denne utredningen er det identifisert en rekke anbefalinger. Anbefalinger for fiskeri og havvind er presenter i kapittel 9.1, mens anbefalinger for havbruk til havs og havvind er presentert i kapittel 9.2. For hver anbefaling er det gitt en kort beskrivelse av bakgrunnen og en henvisning til kapitlene i denne rapporten hvor mer informasjon og referanser er gitt.

### 9.1 Fiskeri og havvind

Anbefalingene knyttet til fiskeri og havvind er delt inn i forhold for sameksistens mht. konkrete anlegg/områder (Tabell 9-1) og anbefalinger for videre arbeid (Tabell 9-2).

*Tabell 9-1 Anbefalinger for fiskeri og havvind – Forhold for sameksistens*

Nr.	Anbefaling	Bakgrunn	Kap.
1.1	Opprett aktsomhetsområder som et minste tiltak for å varsle og bevisstgjøre skipsførere og fiskere om farer i nærheten av havvind, og vurder for hvert enkelt anlegg eller deler av anlegget om det er behov for mer restriktive tiltak, f.eks. sikkerhets- og forbudssoner, samt hvordan disse utformes i størrelse og utstrekning.	Aktsomhetsområder og sikkerhetssoner er veletablerte tiltak for å synliggjøre områder med farer og aktivitetsbegrensninger, men behovene vil være forskjellige for ulike havvindområder og -anlegg.	6.4.3 6.5.3
1.2	Kartlegg trafikk og interessenter i området og utarbeid anbefalinger for tilrettelegging og/eller trafikkbegrensninger.	Lokasjons- og anleggsspesifikke faktorer påvirker behovet for tilrettelegging (f.eks. trafikk-korridorer og skipsled) eller begrensninger og styring (f.eks. sikkerhetssoner og trafikkseparasjonssystemer).	6.5.2 6.5.3
1.3	Gitt at havvindkraftanlegg åpnes for trafikk bør det vurderes om det er hensiktsmessig at hver innretning/turbin blir utstyrt med AIS navigasjonsinnretning.	AIS-navigasjonsinnretninger vil vise skipsføreren posisjonen til vindturbiner og andre innretninger.	6.5.2

Nr.	Anbefaling	Bakgrunn	Kap.
1.4	Innretninger bør designes og tilrettelegges for fiskeri og aktiviteter i nærheten der det er mulig.	Overtrålbare ankerliner/kabler eller understellskonsepter som beslaglegger lite areal er eksempler av mulige løsninger som reduserer ulykkesrisikoen og gir mindre arealbeslag.	6.4.4 6.5.2
1.5	Etabler arenaer for dialog og involvering mellom fiskeri og havvindnæringen på ulike nivåer og i alle livsløpsfasene av anlegget.	God dialog og involvering er sentralt for sameksistens. Det er etablert beste praksis for dette.	6.7.1

Tabell 9-2 *Anbefalinger for fiskeri og havvind - Videre arbeid*

Nr.	Anbefaling	Bakgrunn	Kap.
2.1	Innhent ulykkesstatistikk som er tilgjengelig i andre land for å undersøke om det finnes statistisk signifikante forskjeller i antall kollisjonsulykker, og hvorvidt dette kan tilskrives ulike reguleringer.	Erfaring fra større havvindkraftanlegg/-områder i utlandet er nyttig grunnlag for vurderinger om sikkerhet av fiskeri i nærheten av havvind.	6.3.3
2.2	Etabler en beste-praksis veileder for sikkerhetsavstander for fiskeri med ulike redskapstyper ved havvindkraftanlegg under forskjellige forhold.	Nødvendige sikkerhetsavstander varierer mye under ulike forhold (vær, havstrøm, etc.) og det er behov for god veiledning for fiske i nærheten av havvindinstallasjoner.	6.4.2
2.3	Utarbeide konkrete anbefalinger på aktsomhetsområder/ sikkerhetssoner og deres dimensjonering, utstrekning og om disse kan begrenses til spesielle typer fiskeredskaper.	Ulike lokasjons- og designavhengige faktorer påvirker hvilke typer områder/soner som bør opprettes og dimensjoneringen av aktsomhetsområder og sikkerhetssoner.	6.4.3 6.4.4



Nr.	Anbefaling	Bakgrunn	Kap.
2.4	Myndighetene og næringene bør etablere tydelige retningslinjer og krav for sikker transitt av havvindkraftområder/-anlegg, inkl. vær og andre forhold der det ikke er anbefalt å krysse havvindkraftanlegg.	Det er ulike sikkerhetskritiske kriterier for at transitt gjennom havvindkraftanlegg er gjennomførbart med akseptabel risiko.	6.5.1 6.5.2
2.5	Mulige problemstillinger ifm. forstyrrelser av radar- og AIS-signaler gjennom vindkraftanlegg bør utredes videre.	Vindkraftanlegg kan påvirke navigasjonssystemer ved å forstyrre radar og AIS-signaler.	6.5.2
2.6	Utred havovervåking som risikoreduserende tiltak. (se også anbefaling nr. 5.5 i Tabell 9-5)	Havovervåking anses som et tiltak som kan redusere kollisjonsfaren og risikoen knyttet til andre ulykker.	6.6.1
2.7	Utarbeid prinsipper og muligheter for kommunikasjon og varsling mellom skipsførere og anleggsoperatører, inkl. løsninger for hvilke kontaktpunkter som fiskere skal bruke når de har behov for å kontakte operatører.	Kommunikasjon gir mulighet for informasjonsutveksling om f.eks. planlagt aktivitet eller andre viktige forhold.	6.6.1
2.8	Utred problemstillinger og muligheter for koordinert samarbeid med turbinoperatører i forbindelse med redning fra et fartøy i havvindområder.	Redning fra fartøy i nærheten av vindturbiner, spesielt med helikopter, kan være utfordrende pga. vindturbinrotoren i bevegelse.	6.7
2.9	Utarbeid rutiner for å tilgjengeliggjøre informasjon om havvindinstallasjoner (inkludert komponenter installert under vann) i kartsystemer og navigasjonshjelpemidler som brukes av fiskefartøy.	Oppdatert og tilstrekkelig informasjon om undervannshindre og ferdelsbegrensninger i et område er en forutsetning for å kunne unngå farer.	6.7.1

Nr.	Anbefaling	Bakgrunn	Kap.
2.10	Vurder utfordringer og begrensinger for andre næringer knyttet til sikkerhet og arealbeslag under utbygging av havvind.	Under utbygging av et havvindkraftanlegg vil det være høyt aktivitetsnivå som vil beslaglegge store områder. Utbygging av store havvindarealer vil pågå over lang tid.	6.5.3

## 9.2 Havbruk til havs og havvind

Anbefalingene om havbruk til havs og havvind er delt inn i anbefalinger for sikkerhetsavstander og lokalisering (Tabell 9-3); anbefalinger for videre arbeid (Tabell 9-4); og anbefalinger om synergier (Tabell 9-5). Flere av de identifiserte synergiene kan vurderes anvendt til konkrete utbygginger.

*Tabell 9-3 Anbefalinger havbruk til havs og havvind – Sikkerhetsavstander og lokalisering*

Nr.	Anbefaling	Bakgrunn	Kap.
3.1	Tilpassede kriterier og tilnærminger for å dimensjonere sikkerhetsavstander mellom to innretninger bør benyttes.	Det er ulike anleggs- og lokasjonsavhengige faktorer og forhold som må hensyntas ved dimensjonering av sikkerhetsavstand.	7.2.2
3.2	Vurder lokalisering av havbruksanlegg ift. havvindkraftanlegg og mulige negative interaksjonseffekter (sikkerhet, fiskevelferd/-helse, fiskerømming).	Havvind kan påvirke fiskevelferd/-helse, men det vil variere for ulike lokasjoner. Det er kunnskapshull rundt dette, se også anbefaling 4.3 i Tabell 9-4.	7.2.3.2
3.3	Evaluer hvilke synergier som kan tas i bruk i spesifikke områder.	se Tabell 9-5	-

Tabell 9-4 Anbefalinger havbruk til havs og havvind – Videre arbeid

Nr.	Anbefaling	Bakgrunn	Kap.
4.1	Avklar kravene til beredskap, evakuering og sikkerhet (f.eks. kollisjonsrisiko, personsikkerhet) for å skaffe et standardisert grunnlag for å estimere nødvendige sikkerhetsavstander.	Det er delvis uavklart hvilke krav som stilles til beredskap, evakuering og sikkerhet for havbruk til havs og havvind.	7.2.2.2 7.2.2.3
4.2	Definer farer og ulykkesituasjoner og etabler, utarbeid og tilpass varslingsrutiner for disse.	Effektive varslingsrutiner som involverer alle næringer, er en forutsetning for at beredskap kan iverksettes eller evakuering kan forberedes.	7.2.2.2 8.3.2
4.3	Forskning på konsekvenser av havvind på miljø, biosikkerhet og fiskevelferd-/helse i tilknytning havbruksanlegg.	Det er store kunnskapshull innen forurensning og smittespredning og om/hvordan disse påvirker miljø, biosikkerhet og fiskevelferd-/helse, samt valg av sikkerhetsavstander.	7.2.3.1

Tabell 9-5 Anbefalinger havbruk til havs og havvind – Synergier

Nr.	Anbefaling	Bakgrunn	Kap.
5.1	Koordiner og harmoniser regelverk knyttet til sikkerhet og beredskap (inkludert krav til egne ressurser) for næringer som utøves på eller i tilknytning til innretninger.	Koordinerte og sammenfallende regelverkskrav anses å være et insentiv for at synergier på tvers av næringene realiseres.	8.1.2
5.2	Vurder hvorvidt det er formålstjenlig å etablere felles kriterier for akseptabel risiko for virksomheter som utøves på eller i tilknytning til innretninger. Dette gjelder særlig akseptkriterier relatert til miljø- og personellrisiko.	Ulike kriterier innebærer at det er akseptabelt at en næring eksponerer personell og/eller miljø for større risiko enn andre næringer. Fra et samfunnsperspektiv kan dette fremstå som problematisk. Videre anses felles akseptkriterier å være et insentiv for at synergier på tvers av næringene realiseres.	8.1.3

Nr.	Anbefaling	Bakgrunn	Kap.
5.3	Utred samarbeid om beredskap mellom havbruk til havs, havvind og andre eksisterende og voksende næringer. I dette inngår vurderinger av eksisterende beredskapsløsninger og hvordan disse kan inkludere eller tilpasses til behovene for havbruk til havs og havvind.	Sameksistens og nærlokalisering gir muligheter for samarbeid. Beredskap omfatter både redningsberedskap og miljøberedskap. For havbruk til havs bør det også omfatte havbruks-spesifikke problemstillinger som fiskevelferd/-helse og håndtering av rømming.	8.3
5.4	Deling av miljø-/måledata mellom næringer og utvikling av plattformer for å gjøre kontinuerlige data lett tilgjengelige. Vurder å utnytte fysiske installasjoner og fartøy som «måleplattform» for sensorer og måleutstyr.	Deling av data mellom ulike aktører vil gi positive synergier, økt kunnskap og forståelse.	8.2.2
5.5	Vurder felles løsninger for havovervåking. Vurderingen bør inkl. kost-nytte og organisering av havovervåking.	Det eksisterer p.t. ikke krav til havovervåking for havbruk til havs og havvind, men det bør vurderes om dette kan være et effektivt tiltak for å øke sikkerheten.	8.2.1
5.6	Etabler samarbeidsarenaer for havbruk til havs og havvind (og mellom næringer), på lokalt, nasjonalt og internasjonalt nivå.	Erfaringen viser (bl.a. fra petroleumssektoren) at erfaringsdeling og samarbeid innen sikkerhet har forbedret sikkerhetsnivået.	8.1.2
5.7	Utred rømming og gjenfangst av fisk fra et havbruksanlegg til havs.	Gjenfangst av oppdrettsfisk anses som krevende i åpne havområder. Om fisken trekker mot havvindkraftanlegg i nærheten, vil utvikling og testing av metoder og redskaper som kunne plasseres mellom vindturbinene for gjenfangst av fisk være av interesse.	8.3.5

## 10 Referanser

- 4C Offshore. (u.å.). *Global Offshore Map*. Hentet fra 4coffshore.com:  
<https://map.4coffshore.com/offshorewind/>
- Adams, T., Miller, R., Aleynik, D., & Burrows, M. (2014). Offshore marine renewable energy devices as stepping stones across biogeographic boundaries. *Journal of Applied Ecology*, 51(2), ss. 330-338. doi:10.1111/1365-2664.12207
- Akvakulturdriftsforskriften. (2008). *FOR-2008-06-17-822 Forskrift om drift av akvakulturanlegg*.
- Akvakulturloven. (2019). *LOV-2019-06-21-70 Lov om akvakultur*.
- Arbeidsmiljøloven. (2005). *LOV-2005-06-17-62 Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv*.
- Barentswatch. (2020). *Bærekraft i havbruk - Arbeidsskader*. Hentet 14.12.2023 fra barentswatch.no: <https://www.barentswatch.no/havbruk/arbeidsskader>
- BarentsWatch. (u.å.). *BarentsWatch - Home*. Hentet 27.11.2023 fra barentswatch.no: <https://www.barentswatch.no/>
- Baum, C., & Frostis, A. (2018). *Prognoser for sjøtrafikk 2018 – 2050, Anløps- og trafikkprognoser for kystnær sjøtrafikk*. Kystverket, (ISBN elektronisk: 978-82-93427-17-9).
- Bjerknes, S., & Engeland, A. (2023). *Jobbar for å finne ut kva som skjedde då tank eksploderte*. Hentet fra nrk.no: <https://www.nrk.no/mr/1.16460874>
- BSH. (u.å.). *Bundesamt für Seeschifffahrt und hydrographie (BSH): OffChEm – Chemical Emissions from Offshore Wind Farms*. Hentet 10.10.2023 fra bsh.de:  
[https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Research\\_and\\_development/Current\\_projects/OffChEm/OffChEm\\_node.html;jsessionid=D968C137D085E714D4346FC261497539.live21322](https://www.bsh.de/EN/TOPICS/Research_and_development/Current_projects/OffChEm/OffChEm_node.html;jsessionid=D968C137D085E714D4346FC261497539.live21322)
- BVG Associates. (u.å.). *Guide to a Floating Offshore Wind Farm*. Hentet 23.11.2023 fra guidetofloatingoffshorewind.com:  
<https://guidetofloatingoffshorewind.com/guide/>
- Bye, R., Austad, N., Røed, B., & Sørskår, L. (2023). *Kunnskapsgrunnlag for oppdatering av bemanningsforskriften*. Sjøfartsdirektoratet.
- Carlsen, T. (2023). Hva er egentlig kravene til det fysiske arbeidsmiljøet i havbruksnæringen? *IntraFish*. Hentet fra <https://www.intrafish.no/kommentarer/hva-er-egentlig-kravene-til-det-fysiske-arbeidsmiljoet-i-havbruksnaringen-/2-1-1529378>

- Crown Estate. (2016). *Changes to fishing practices around the UK as a result of the development of offshore windfarms*. Hentet fra <https://www.thecrownestate.co.uk/media/2600/final-published-ow-fishing-revised-aug-2016-clean.pdf>
- Danielsen, S. (2019). *16.000 laks rømte fra rømingssikker oppdrettsmerd*. Hentet 13.11.2023 fra nrk.no: <https://www.nrk.no/trondelag/16.000-laks-romte-fra-romningssikker-oppdrettsmerd-1.14398194>
- de Jong, K., Steen, H., Forland, T., Wehde, H., Nyqvist, D., Palm, A., . . . Sivle, L. (2020). *Potensielle effekter av havvinnanlegg på havmiljøet*. Havforskningsintituttet. Hentet 12.12.2023 fra [www.hi.no](http://www.hi.no): <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2020-42>
- Deltakerloven. (1999). LOV-1999-03-26-15 Lov om retten til å delta i fiske og fangst.
- DNV. (2022). *Trender og utvikling i cruisetrafikken i norske farvann mot 2040 (Rapport NR. 2021-0259)*. Hentet fra [kystverket.no](http://kystverket.no): <https://www.kystverket.no/contentassets/c1386b33f1fb41459587c9a7bfd8547f/trender-og-utvikling-i-cruisetrafikken-i-norske-farvann-mot-2040-jan-2022.pdf>
- DNV. (u.å.). *Floating Substations: the next challenge on the path to commercial scale floating windfarms*. Hentet 23.11.2023 fra [dnv.com](http://dnv.com): <https://www.dnv.com/article/floating-substations-the-next-challenge-on-the-path-to-commercial-scale-floating-windfarms-199213>
- DSB. (2017). *Samfunnets kritiske funksjoner: Hvilken funksjonsevne må samfunnet opprettholde til enhver tid?* Hentet fra [DSB.no](http://dsb.no): [https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/kiksii\\_kortversjon.pdf](https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/kiksii_kortversjon.pdf)
- DSB. (2021). *Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap: Veileder til forskrift om kommunal beredskapsplikt - versjon 2 - september 2021*. Hentet fra [dsb.no](http://dsb.no): <https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/veileder-til-forskrift-om-kommunal-beredskapsplikt/>
- Elferink, A. (2013). Artificial Islands, Installations and Structures. Max Planck Encyclopedia of Public International Law (MPEPIL).
- Equinor. (2019). *Hywind Tampen PUD del II, Konsekvensutredning*.
- Equinor. (2023). *Verdens største flytende havvindpark offisielt åpnet*. Hentet fra [Equinor.com](http://Equinor.com): <https://www.equinor.com/no/nyheter/20230823-hywind-tampen-offisielt-apnet>
- Equinor. (u.å.). *Hywind Scotland*. Hentet 23.11.2023 fra [Equinor.com](http://Equinor.com): <https://www.equinor.com/energy/hywind-scotland>

- Fiskebåt. (2023). *Enighet om havvind kjøreregler*. Hentet 23.11.2023 fra fiskebat.no:  
<https://www.fiskebat.no/posts/enighet-om-havvind-kjoreregler>
- Fiskeridirektoratet. (2022a). *Anbefaling av områder for havbruk til havs*. Hentet fra  
<https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Nyheter/2022/anbefaling-av-omrader-for-havbruk-til-havs>
- Fiskeridirektoratet. (2022b). *Anbefaling av tre områder for havbruk til havs*. Hentet fra Fiskeridir.no:  
<https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Dokumenter/Rapporter/anbefaling-av-tre-omrader-for-havbruk-til-havs>
- Fiskeridirektoratet. (2023a). *Klarering av lokalitet for akvakultur i Norskehavet*. Hentet fra Fiskeridirektoratet:  
<https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Nyheter/2023/klarering-av-lokalitet-for-akvakultur-i-norskehavet>
- Fiskeridirektoratet. (2023b). *Kartløsning: Havbruk til havs*. Hentet 11.11.2023 fra  
<https://portal.fiskeridir.no/havakva>
- Fiskeridirektoratet. (2023c). *Områder i nord til uttale*. Hentet 14.12.2023 fra fiskeridir.no: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tema/Havbruk-til-havs/omrader-i-nord-til-uttale>
- Fiskeridirektoratet. (u.å. a). *Korleis vert akvakulturnæringa forvalta?* Hentet 23.11.2023 fra fiskeridir.no: <https://www.fiskeridir.no/Om-oss/Strategi-og-satsinger/Hvordan-forvaltes-akvakulturnaeringen>
- Fiskeridirektoratet. (u.å. b). *Sameksistens*. Hentet 28.11.2023 fra fiskeridir.no:  
<https://www.fiskeridir.no/Areal-og-miljo/sameksistens>
- Fiskeridirektoratet. (u.å. c). *Kunnskap fra utviklingsprosjektene*. Hentet fra fiskeridir.no: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Saertillatelser/Utviklingstillatelser/Kunnskap-fra-utviklingsprosjektene>
- Fiskeridirektoratet. (u.å. d). *Utviklingstillatelser*. Hentet fra Fiskeridirektoratet:  
<https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Saertillatelser/Utviklingstillatelser>
- Fiskeridirektoratet. (u.å. e). *Havbruk til havs*. Hentet 23.11.2023 fra fiskeridir.no.
- Fiskeridirektoratet. (u.å. f). *Rømmingsstatistikk*. Hentet 13.11.2023 fra fiskeridir.no:  
<https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Roemningsstatistikk>
- Fjose, S. &. (2022). *Totale sysselsettingseffekter av olje- og gassnæringen i 2020 (Menon-publikasjon nr. 8/22)*. Hentet fra Menon Economics:  
<https://www.menon.no/wp-content/uploads/2022-8-Totale-sysselsettingseffekter-av-olje-og-gassnaeringen-i-2020.pdf>

- FLOWW. (2015). *Fishing Liaison with Offshore Wind and Wet Renewables Group (FLOWW): Best Practice Guidance for Offshore Renewables Developments: Recommendations for Fisheries Disruption Settlements and Community Funds.*
- Forskrift om merking av innretning for fornybar energiproduksjon. (2016). *Forskrift om merking av og etablering av sikkerhetssoner tilknyttet innretning for fornybar energiproduksjon.*
- Forurensningsloven. (1981). LOV-1981-03-13-6 Lov om vern mot forurensninger og om avfall.
- Fosenvind. (u.å.). *Isvarsel og iskast.* doi:<https://www.fosenvind.no/Isvarsel-og-iskast/>
- Furuset, A. (2023a). *Nærmer seg nye milepæler for havbruk til havs.* Hentet fra intrafish.no: <https://www.intrafish.no/politikk/narmer-seg-nye-milepaler-for-havbruk-til-havs/2-1-1463477>
- Furuset, A. (2023b). *Salmar Aker Ocean stopper storstilte planer.* Hentet 24.11.2023 fra dn.no: <https://www.dn.no/havbruk/politikk/grunnrenteskatt/salmar/salmar-aker-ocean-stopper-storstilte-planer/2-1-1551678>
- G+. (u.å.). *Global Offshore Wind Health and Safety Organization.* Hentet 23.11.2023 fra gplusoffshorewind.com: <https://www.gplusoffshorewind.com/>
- Giske, H. (2019). *Fartøy i havbruksnæringen: tilfredsstillert fartøy i havbruksnæringen oppdrettssekskapenes behov? (bacheloroppgave).* Hentet fra NTNU Open: <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2613460>
- Havenergilova. (2022). *LOV-2010-06-04-21 Lov om fornybar energiproduksjon til havs.*
- Havforskningsinstitutt. (2018). *Børstemarken: En viktig «søppelspiser» på havbunnen.* Hentet fra hi.no: <https://www.hi.no/hi/nyheter/2018/oktober/borstemarken-en-viktig-soppelspiser-pa-havbunnen>
- Havforskningsinstituttet. (2023). *Kunnskapsinnhenting for Sameksistens mellom fiskeri- og havvindsnæring.* Havforskningsinstituttet. Hentet 26.11.2023 fra <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2023-40>
- Havne- og farvannsloven. (2019). LOV-2019-06-21-70 Lov om havner og farvann.
- Havressurslova. (2008). LOV-2008-06-06-37 Lov om forvaltning av villlevande marine ressursar.
- Hersoug, B., & Mikkelsen, E. (2022). *Marine næringsparker - nye muligheter for samhandling til havs.* Senter for hav og Arktis. Hentet 24.11.2023 fra



<https://www.havarktis.no/files/Marine-n%C3%A6ringsparker-nye-muligheter-for-samhandling-til-havs.pdf>

- Hommedal, S., Lorentzen, E., & Hoddevik, B. (2019). *Dette vet vi om den såkalte «dødsalgen» i Nord-Norge*. Hentet 28.11.2023 fra hi.no:  
<https://www.hi.no/hi/nyheter/2019/mai/dette-vet-vi-om-den-sakalte-dodsalgen-i-nord-norge>
- HRK - UNCLOS. (1982). De forente nasjoners havrettskonvensjon (10-12-1982 nr 1 Multilateral). United Nations convention on the law of the sea.
- Hvas, M., Folkedal, O., & Oppedal, F. (2021). Fish welfare in offshore salmon aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 13(2), ss. 836-852.  
doi:<https://doi.org/10.1111/raq.12501>
- ICAO. (2004). *Annex 12 to the Convention on International Civil Aviation - Search and Rescue*. International Civil Aviation Organization.
- IEA wind. (2017). *Expert group study on recommended practices 13. Wind Energy projects in cold climates*. IEA. Hentet fra <https://euagenda.eu/>:  
<https://euagenda.eu/upload/publications/untitled-102011-ea.pdf>
- IMO. (u.å. a). *IMO - International Maritime Organization - Ships' routing*. Hentet 28.11.2023 fra imo.org:  
<https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/ShipsRouteing.aspx>
- IMO. (u.å. b). *IMO - International Maritime Organization - International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974*. Hentet fra imo.org:  
[https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx)
- IMO. (u.å. c). *IMO - International Maritime Organization - International Convention on Maritime Search and Rescue (SAR)*. Hentet fra imo.org:  
[https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-Maritime-Search-and-Rescue-\(SAR\).aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-on-Maritime-Search-and-Rescue-(SAR).aspx)
- Jensen, B. (2023). *Norge er fortsatt den største lakseprodusenten i verden - gruser konkurrentene*. Hentet fra <https://www.intrafish.no/marked/norge-er-fortsatt-den-storste-lakseprodusenten-i-verden-gruser-konkurrentene/2-1-1452383>
- Johnsen, H., Haarr, M., Roland, A., Johannessen, E., Bye-Larsen, I., Vangelsten, B., & Nogueira, L. (2019). *Sluttrapport HAVPLAST – Marin plast fra norsk sjømatnæring – kartlegging, kvantifisering og handling*. FHF. Hentet 28.11.2023 fra  
<https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901518/?fileurl=https://fhfno.sharepoint.com/sites/pdb/Publisertedokumenter/305825Sluttrapport%20Havplast%2>

0endelig%20versjon.pdf.PDF&filename=sluttrapport%20havplast%20%20marin%20plast%20fra%20norsk%20sjmatnrin

- Kongelig resolusjon. (2022). Konsekvensvurdering av områder for havbruk til havs, nr. 22/7786.
- Kutti, T., & Husa, V. (2020). *Forslag til metode for kartlegging av korall og svamp ved nye akvakulturanlegg*. Havforskningsinstituttet for Fiskeridirektoratet. Hentet 30.11.2023 fra <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2020-43>
- Kystverket. (2012). *Skipstrafikk - Fagrapport til strategisk konsekvensutredning av fornybar energiproduksjon til havs*. Norges vassdrags- og energidirektorat. Hentet fra [https://publikasjoner.nve.no/rapport/2012/rapport2012\\_49.pdf](https://publikasjoner.nve.no/rapport/2012/rapport2012_49.pdf)
- Kystverket. (2019a). Havbruk til havs - innspill fra Kystverket til foreløpige undersøkelsesområder. I Fiskeridirektoratet, *Kartlegging og identifisering av områder egnet for havbruk til havs*.
- Kystverket. (2019b). Hywind Tampen - kommentarer til utredningsprogram. I Equinor, *Hywind Tampen - Forslag til utredningsprogram for konsekvensutredning - Høringsuttalelser*.
- Kystverket. (2020). *Nasjonal Plan - Beredskap mot akutt forurensning og ved fare for akutt forurensning i Norge*. Hentet 12.11.2023 fra <https://www.kystverket.no/contentassets/f0c533cb7fec447aaa6869149349f6b0/nasjonal-beredskapsplan.pdf>
- Kystverket. (2021). *Havbruk til havs - tre områder til uttale - Kystverkets merknader*. Hentet fra [https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tema/Havbruk-til-havs/anbefaling-av-omrader-for-havbruk-til-havs/\\_attachment/download/a9dc330f-8f8b-475f-ad7d-82989b7279fc:881cfe216ad53016925caf0b03bff5624b0dd55b/kystverket.pdf](https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tema/Havbruk-til-havs/anbefaling-av-omrader-for-havbruk-til-havs/_attachment/download/a9dc330f-8f8b-475f-ad7d-82989b7279fc:881cfe216ad53016925caf0b03bff5624b0dd55b/kystverket.pdf)
- Kystverket. (2022). *Farledsnormalen*. Hentet 26.11.2023 fra <https://kystverket.no/Regelverk/Havne--og-farvannsloven/Farledsnormalen/>
- Kystverket. (2023). Høring av forslag til program for strategisk konsekvensutredning av nye områder til fornybar energiproduksjon til havs - Kystverkets innspill. Regjeringen. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/91034d4bf84b41efb42ea9a7ed710f3c/kystverket.pdf?uid=Kystverket>
- Kystverket. (u.å.). *Kva gjer Kystverket?* Hentet 28.11.2023 fra Kystverket.no: <https://www.kystverket.no/om-kystverket/kva-gjer-kystverket/>
- Laksetildelingsforskriften. (2022). *FOR-2022-11-07-1929 Forskrift om tillatelse til akvakultur for laks, ørret og regnbueørret*.

- Marine Data Exchange. (u.å.). *Marine Data Exchange*. Hentet 12.11.2023 fra [marinedataexchange.co.uk](https://www.marinedataexchange.co.uk/): <https://www.marinedataexchange.co.uk/>
- Martinussen, T. M. (2019). *Arbeidstilsynet frykter eksplosjoner i fiskeavfall*. Hentet fra [intrafish.no](https://www.intrafish.no/): <https://www.intrafish.no/nyheter/arbeidstilsynet-frykter-eksplosjoner-i-fiskeavfall/2-1-568035>
- Mattilsynet. (2023). *Mål og strategi*. Hentet 24.11.2023 fra [mattilsynet.no](https://www.mattilsynet.no/): [https://www.mattilsynet.no/om\\_mattilsynet/maal\\_og\\_strategi.63-2](https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/maal_og_strategi.63-2)
- Mattilsynet. (u.å. a). <https://www.mattilsynet.no/fisk-og-akvakultur/fiskesykdommer/infeksios-lakseanemi-ila>. Hentet 30.11.2023 fra [mattilsynet.no](https://www.mattilsynet.no/): <https://www.mattilsynet.no/fisk-og-akvakultur/fiskesykdommer/infeksios-lakseanemi-ila>
- Mattilsynet. (u.å. b). *Pankreassykdom (PD)*. Hentet 30.12.2023 fra [mattilsynet.no](https://www.mattilsynet.no/): <https://www.mattilsynet.no/fisk-og-akvakultur/fiskesykdommer/pancreas-disease-pd>
- Meld. St. 11. (2021-2022). *Tilleggsmelding til Meld. St. 36 (2020-2021): Energi til arbeid – langsiktig verdiskaping fra norske energiresurser*. Hentet fra Olje- og energidepartementet: <https://www.regjeringen.no/contentassets/e38e9f5393fc4f109b6394f61bd750f8/no/pdfs/stm202120220011000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 12. (2017-2018). *Helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten*. Hentet fra Arbeids- og sosialdepartementet.: <https://www.regjeringen.no/contentassets/258cadcb3cca4e3c87c858fd787e0f75/no/pdfs/stm201720180012000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 20. (2019-2020). *Helhetlige forvaltningsplaner for de norske havområdene: Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten, Norskehavet, og Nordsjøen og Skagerrak*. Hentet fra Klima- og miljødepartementet: <https://www.regjeringen.no/contentassets/5570db2543234b8a9834606c33caa900/no/pdfs/stm201920200020000dddpdfs.pdf>
- Mestad, O., & Sund, E. (2021). *Framtidens havbruksforvaltning*. Sjørettsfondet, Nordisk institutt for sjørett, Universitetet i Oslo. Hentet 23.11.2023 fra [https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901494/?fileurl=https://fhfno.sharepoint.com/sites/pdb/Publisertedokumenter/340053Marius\\_549\\_web.pdf](https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901494/?fileurl=https://fhfno.sharepoint.com/sites/pdb/Publisertedokumenter/340053Marius_549_web.pdf).PDF&filename=rappport%20framtidens%20havbruksforvaltning%20%20utredning%20fra%20en%20arbeidsgruppe%20ved%20%20n
- MET Centre. (u.å. a). *MET Centre - Marine Energy Test Centre, Norway*. Hentet 12.11.2023 fra [metcentre.no](https://metcentre.no/): <https://metcentre.no/>

- MET Centre. (u.å. b). *Unitech Zefyros (Hywind Demo)*. Hentet 12.11.2023 fra metcentre.no: <https://metcentre.no/project/unitech-zefyros-hywind-demo/>
- MET Centre. (u.å. c). *MET Centre - Projects*. Hentet 12 11, 2023 fra metcentre.no: <https://metcentre.no/projects/>
- Meteorologisk institutt. (2021). *Ising på skip*. Hentet 11.11.2023 fra met.no: <https://www.met.no/vaer-og-klima/ekstremvaervarsler-og-andre-farevarsler/vaerfenomener-som-kan-gi-farevarsel-fra-met/ising-pa-fartoyer>
- Miljødirektoratet. (2021). *Sea-based sources of microplastics to the Norwegian marine environment*.
- Miljødirektoratet. (2022). *Vindkraft*. Hentet fra miljodirektoratet.no: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/fornybar-energi/vindkraft/>
- National Academics. (2022). *Offshore Wind Farms Can Interfere with Ship Radar and Navigation, Says New Report*. Hentet 27.11.2023 fra nationalacademies.org: <https://www.nationalacademies.org/news/2022/02/offshore-wind-farms-can-interfere-with-ship-radar-and-navigation-says-new-report>
- NINA. (u.å.). *MARCIS - Marine spatial planning and cumulative impacts of blue growth on seabirds*. Hentet 12.11.2023 fra nina.no: <https://www.nina.no/marcis>
- Njåstad, M. (2020). *Fiskeridirektoratet kan ikke utelukke at det dreier seg om en større romming fra havmerden*. Hentet 13.11.2023 fra fiskeribladet.no: <https://www.fiskeribladet.no/nyheter/fiskeridirektoratet-kan-ikke-utelukke-at-det-dreier-seg-om-en-storre-romming-fra-havmerden/2-1-867429>
- Noble, C., Gismervik, S., Iversen, M., Kolarevic, J., Nilsson, J., Stien, L., & Turnbull, J. (2018). *Welfare Indicators for farmed Atlantic Salmon: tools for assessing fish welfare*.
- Norges sjømatråd. (2023). *Norge eksporterte sjømat for 151,4 milliarder kroner i 2022*. Hentet fra Seafood: <https://seafood.no/aktuelt/nyheter/norge-eksporterte-sjomat-for-1514-milliarder-kroner-i-2022/>
- Norsk industri. (2023). *Statsbudsjettet 2024: Regjeringen setter satsingen på havbruk til havs i fare*. Hentet fra Norskindustri: <https://www.norskindustri.no/dette-jobber-vi-med/okonomi/statsbudsjettet/regjeringen-setter-satsingen-pa-havbruk-til-havs-i-fare/>
- Norsk Petroleum. (2022a). *Petroleumsloven og konsesjonssystemet*. Hentet fra norskpetroleum.no: <https://www.norskpetroleum.no/rammeverk/rammeverkkonsesjonssystemet-petroleumsloven/>

- Norsk Petroleum. (2022b). *Statens inntekter*. Hentet fra <https://www.norskpetroleum.no/okonomi/statens-inntekter/>
- Norsk Petroleum. (2022c). *Eksport av olje og gass*. Hentet fra <https://www.norskpetroleum.no/produksjon-og-eksport/eksport-av-olje-og-gass/#:~:text=Norge%20er%20en%20relativt%20liten,er%20Norge%20en%20betydelig%20akt%C3%B8r.>
- Norsk Petroleum. (2023). *Aktivitet per havområde*. Hentet fra <https://www.norskpetroleum.no/fakta/felt/>
- Norsk Polarinstitutt. (u.å.). *Vitenskapelig kunnskap og råd til norske myndigheter om Arktis og Antarktis*. Hentet fra [Npolar.no](http://Npolar.no).
- NTAES. (u.å. a). *Om fiskeri- og havbruksnæringen*. Hentet fra [ntaes.no](http://ntaes.no): <https://ntaes.no/fisk/omfiskerioghavbruksn%C3%A6ringen>
- NTAES. (u.å. b). *Havbruk og fiskeri - Forvaltning*. (N. -N.-o. etterretningsenter, Redaktør) Hentet 27.11.2023 fra [ntaes.no](http://ntaes.no): <https://ntaes.no/fisk/forvaltning/>
- NVE. (2012). *Norges vassdrags- og energidirektorat: Havvind- Strategisk konsekvensutredning (rapport NR. 47-12)*. Hentet fra [https://publikasjoner.nve.no/rapport/2012/rapport2012\\_47.pdf](https://publikasjoner.nve.no/rapport/2012/rapport2012_47.pdf)
- NVE. (2022a). *Konsesjonsbehandling og lovverk*. Hentet fra [NVE.no](http://nve.no): <https://www.nve.no/energi/energisystem/havvind/konsesjonsbehandling-og-lovverk/>
- NVE. (2022b). *Kunnskapsgrunnlag om virkninger av vindkraft på land - Forurensning*. Hentet fra [nve.no](http://nve.no): <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/forurensning/>
- NVE. (2022c). *Kunnskapsgrunnlag om virkninger av vindkraft på land - Radar*. Hentet 27.11.2023 fra [nve.no](http://nve.no): <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/radar/>
- NVE. (2023a). *Identifisering av utredningsområder for havvind*. Hentet fra [veiledere.nve.no](http://veiledere.nve.no): <https://veiledere.nve.no/havvind/identifisering-av-utredningsomrader-for-havvind/>
- NVE. (2023b). *Identifisering av utredningsområder for havvind: Tekniske og økonomiske forhold*. Hentet 23.11.2023 fra [nve.no](http://nve.no): <https://veiledere.nve.no/havvind/identifisering-av-utredningsomrader-for-havvind/teknologi-kraftsystem-og-lovverk/tekniske-og-okonomiske-forhold/>

- NVE. (u.å.). *Noregs vassdrags- og energidirektorat: Iskast fra vindturbiner*. Hentet 11.11.2023 fra nve.no:  
<https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/iskast-fra-vindturbiner/>
- Nærings- og fiskeridepartementet. (2018a). *Havbruk til havs: Ny teknologi – nye områder*. Hentet fra Regjeringen.no:  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e29cc668cbf54448a599c6da58cb1b9f/rapport-havbruk-til-havs.pdf>
- Nærings- og fiskeridepartementet. (2018b). *Havbruk til havs*. Regjeringen.no. Hentet fra  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e29cc668cbf54448a599c6da58cb1b9f/rapport-havbruk-til-havs.pdf>
- Nærings- og fiskeridepartementet. (2021). *Et hav av muligheter – regjeringens havbruksstrategi*. Hentet fra Regjeringen.no:  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e430ad7a314e4039a90829fcd84c012a/no/pdfs/et-hav-av-muligheter.pdf>
- Offshore Norge. (2015). *064 Offshore Norge anbefalte retningslinjer for Etablering av områdeberedskap, Rev. 03*.
- Offshore Norge. (2023). *Anbefalt praksis for sameksistens mellom fiskeri og havvind: Nå kan du laste ned dreieboka*. Hentet fra offshorenorge.no:  
<https://offshorenorge.no/om-oss/nyheter/2023/12/dreiebok/>
- OLAMUR. (u.å.). *OLAMUR: Offshore Low-Trophic Aquaculture in Multi-use Scenario Realisation in North and Baltic Seas*. Hentet 28.11.2023 fra olamur.eu:  
<https://olamur.eu/>
- Oljedirektoratet. (2021). *Produksjon*. Hentet fra <https://www.npd.no/fakta/produksjon/>
- Oljedirektoratet. (2023). *Oljedirektoratet endrer navn til Sökkeldirektoratet*. Hentet 14.12.2023 fra npd.no: <https://www.npd.no/aktuelt/nyheter/generelle-nyheter/2023/oljedirektoratet-endrer-navn-til-sokkeldirektoratet/>
- Parry, A., Maclennan, W., & Couldshed, N. (2017). *Kincardine Offshore Windfarm Project, Section 36C Variation Environmental Statement*. KOWL. Hentet 23.11.2023 fra <https://marine.gov.scot/sites/default/files/00528219.pdf>
- Petroleumsloven. (1996a). *LOV-1996-11-29-72 Lov om petroleumsvirksomhet*.
- Petroleumsloven. (1996b). *LOV-1996-11-29-72 Lov om petroleumsvirksomhet - Kap. 9. Særskilte krav til sikkerhet*. Hentet 27.11.2023
- Petroleumstilsynet. (2019a). *Veiledning til styringsforskriften*. 26. april 2019, s. 4, veiledning til § 5 Barrierer.

- Petroleumstilsynet. (2019b). *Om regelverket*. Hentet fra <https://www.ptil.no/regelverk/lover/om-regelverket/>
- Petroleumstilsynet. (2020a). *Rolle og ansvarsområde*. Hentet fra ptil.no: <https://www.ptil.no/om-oss/rolle-og-ansvarsomrade/>
- Petroleumstilsynet. (2020b). *Ptil får ansvar for havvind*. Hentet fra <https://www.ptil.no/fagstoff/utforsk-fagstoff/fagartikler/2020/ptil-far-ansvar-for-havvind/>
- Petroleumstilsynet. (2023a). *Ptil blir til Havindustritilsynet*. Hentet 22.11.2023 fra ptil.no: <https://www.ptil.no/tilsyn/viktige-meldinger/2023/ptil-blir-havindustritilsynet/>
- Petroleumstilsynet. (2023b). *Høring av regelverk for sikkerhet og arbeidsmiljø ved fornybar energiproduksjon til havs*. Hentet fra ptil.no: <https://www.ptil.no/regelverk/horinger-og-endringer/2023/ny-forskrift-om-helse-miljo-og-sikkerhet-ved-produksjon-av-fornybar-energi-til-havs/>
- Piarulli, S., Sørensen, L., Kubowicz, S., & Booth, A. (2023). *Analysis of microplastics in sediments from the Hywind Scotland wind farm*. SINTEF Ocean AS. Hentet 12.11.2023 fra <https://cdn.equinor.com/files/h61q9gi9/global/583ed3220187ca6839a7c625e4fcb38459261d2e.pdf?analysis-of-microplastics-in-sediments-from-hywind-scotland-sintef-ocean-report.pdf>
- Rammeforskriften. (2010). FOR-2010-02-12-158 Forskrift om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg.
- Ranum, S., Trædal, P., Thorvaldsen, T., & Salomonsen, C. (2023). *Veileder - Beredskapsanalyse for havbruk*. SFI Exposed Aquaculture Operations. Hentet fra <https://www.sintef.no/globalassets/sintef-ocean/veileder-beredskapsanalyse-for-havbruk-sfi-exposed.pdf>
- Regjeringen. (2021a). *Norsk havbruksnæring*. Hentet 28.11.2023 fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/tema/mat-fiske-og-landbruk/fiskeri-og-havbruk/1/oppdrettslaksen/Norsk-havbruksnaring/id754210/>
- Regjeringen. (2021b). *Fiskerinasjonen Norge*. Hentet 14.12.2023 fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/tema/mat-fiske-og-landbruk/fiskeri-og-havbruk/1/fiskeri/fiskerinasjonen/id2577904/>
- Regjeringen. (2022a). *Statens beredskap mot akutt forurensning*. Hentet 12.11.2023 fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/kyst/zdcdfasd/id2344624/>

Regjeringen. (2022b). *Kraftfull satsing på havvind (Pressemelding nr. 83/22)*. Hentet 14.12.2023 fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/kraftfull-satsing-pa-havvind/id2912297/>

Regjeringen. (2023a). *Sju søknader om å delta i auksjon om havvind i Sørliche Nordsjø II*. Hentet 30.11.2023 fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/sju-soknader-om-a-delta-i-auksjon-om-havvind-i-sorliche-nordsjo-ii/id3014557/>

Regjeringen. (2023b). *Utsira Nord*. Hentet 26.11.2023 fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/landings sider/havvind/utsira-nord/id2967232/>

Regjeringen. (u.å. a). *Kystverket*. Hentet 28.11.2023 fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/dep/nfd/org/etater-og-virksomheter-under-narings--og-fiskeridepartementet/Subordinate-agencies-and-institutions/kystverket/id2893239/>

Regjeringen. (u.å. b). *Havvind*. Hentet fra Regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/landings sider/havvind/id2830329/>

Regjeringen. (u.å. c). *Havvind - forslag til utredningsområder*. Hentet fra Regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/havvind---forslag-til-utredningsomrader/id620670/>

Regjeringen. (u.å. d). *Sjøfartsdirektoratet*. Hentet 24.11.2023 fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/dep/nfd/org/etater-og-virksomheter-under-narings--og-fiskeridepartementet/Subordinate-agencies-and-institutions/sjofartsdirektoratet/id435117/>

Riksrevisjonen. (2020). *Riksrevisjonens undersøkelse av kvotesystemet i kyst- og havfisket (Dokument 3:6 2019–2020)*. Hentet fra riksrevisjonen.no: <https://www.riksrevisjonen.no/undersokelse-av-kvotesystemet-i-kyst--og-havfisket/>

Ringbom, H. (2015). *Jurisdiction over ships: post-UNCLOS developments in the law of the sea*. Brill.

Risch, D., Favill, G., Marmo, B., van Geel, N., Benjamins, S., Thompson, P., . . . Wilson, B. (2023). *Characterisation of underwater operational noise of two types of floating offshore wind*. Scottish Association for Marine Science, Xi Engineering Consultants Ltd., Lighthouse Field Station - University of Aberdeen, SAMS Enterprise, Supergen Offshore Renewable Energy. Hentet 12.11.2023 fra [https://supergen-ore.net/uploads/resources/Fortune\\_Report\\_Final\\_12\\_05\\_2023.pdf](https://supergen-ore.net/uploads/resources/Fortune_Report_Final_12_05_2023.pdf)



Safetec. (2018). *Utredning knyttet til nye driftsformer i petroleumsindustrien (Safetec rapport ST-12578-2). Safetec-rapport Nyedriftsformer.pdf*. Arbeids- og sosialdepartementet.

Safetec. (2022). *Evaluering av Petroleumstilsynet (Safetec rapport ST-16749-1)*. Arbeids- og inkluderingsdepartementet. Hentet fra Arbeids- og inkluderingsdepartementet.

SalMar. (2021). *Søknad om klarering av lokalitet i Norskehavet for Smart Fish Farm pilotprosjekt*. Hentet 24.11.2023 fra [https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tema/Havbruk-til-havs/klarering-av-lokalitet-for-akvakultur-i-norskehavet/\\_/attachment/download/a7b5fd31-d0ab-4aee-89d0-e47eb33f35ef:16d8934c6924e66970cebaf68718c653fa1278d9/soknad-klarering-lokalitet-Norskehavet-04012](https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tema/Havbruk-til-havs/klarering-av-lokalitet-for-akvakultur-i-norskehavet/_/attachment/download/a7b5fd31-d0ab-4aee-89d0-e47eb33f35ef:16d8934c6924e66970cebaf68718c653fa1278d9/soknad-klarering-lokalitet-Norskehavet-04012)

SEATRACK. (u.å.). Hentet 12.11.2023 fra seapop.no: <https://seapop.no/en/seatrack/>

Sjøfratsdirektoratet. (u.å.). *Fartøytyper*. Hentet fra [www.sdir.no](http://www.sdir.no): <https://www.sdir.no/sjofart/fartoy/fartoystyper/>

Skarbø, R., Johnsrud, H., Grundt, E., & Krugerud, C. (2021). *Risikoanalyse for skipstrafikken knyttet til åpning av området Utsira Nord for havvind*. DNV GL for Kystverket. Hentet 13.11.2023 fra <https://www.kystverket.no/om-kystverket/statistikk-og-prognoser/risikoanalyse-for-skipstrafikken-knyttet-til-apning-av-området-utsira-nord-for-havvind/>

Skrove, T., Eriksen, G., Pires, R., Thorstensen, H., Håpnes, S., & Rydsaa, J. (2023). *Kunnskapssammenstilling om sjømatnæringens arealbruk. Delrapport 1 – fiskeri*. Salt Lofoten AS (SALT).

Skaar, K., Bakke, G., Finne, P., & Lilleng, D. (2021). *Rapport fra Fiskeridirektoratet. Fiskeriaktiviteten i utredningsområdet for mineralvirksomhet*. Hentet fra <https://www.npd.no/globalassets/1-mpd/fakta/havbunnsmineraler/grunnlagsrapport-fiskeriaktiviteten-i-utredningsomraadet-for-mineralvirksomhet-2021.pdf>

SNL. (2022). *Store norske leksikon - definerte fare- og ulykkessituasjoner*. Hentet 12.12.2023 fra [snl.no](https://snl.no/definerte_fare-_og_ulykkessituasjoner): [https://snl.no/definerte\\_fare-\\_og\\_ulykkessituasjoner](https://snl.no/definerte_fare-_og_ulykkessituasjoner)

SNL. (2023). *Store Norske Leksikon - Korallrev*. Hentet 30.12.2023 fra [snl.no](https://snl.no/korallrev): <https://snl.no/korallrev>

Standard Norge. (2021). *Flytende akvakulturanlegg – NS 9415*. Hentet fra [Standard.no](https://standard.no/fagomrader/fiskeri-og-akvakultur/flytende-akvakulturanlegg/): <https://standard.no/fagomrader/fiskeri-og-akvakultur/flytende-akvakulturanlegg/>

- Sætre, J. (2022). *Nå starter pengejakten for den nye Englandsbåten*. Hentet fra Bergensavisen: <https://www.ba.no/na-starter-pengejakten-for-den-nye-englandsbaten/s/5-8-1949887>
- Tveterås, R., Hovland, M., Reve, T., Misund, B., Nystøyl, R., Bjelland, H., . . . Fjelldal, Ø. (2020). *Verdiskapingspotensiale og veikart for havbruk til havs*. Stiim Aqua Cluster. Hentet 28.11.2023 fra <https://stiimaquacluster.no/prosjekter/havbruk-til-havs/>
- UNITED. (u.å.). *Offshore wind, flat oyster aquaculture & restoration, & seaweed cultivation in Belgium*. Hentet 28.11.2023 fra [h2020united.eu: https://www.h2020united.eu/pilots/2-uncategorised/42-offshore-wind-and-flat-oyster-aquaculture-restoration-in-belgium](https://www.h2020united.eu/pilots/2-uncategorised/42-offshore-wind-and-flat-oyster-aquaculture-restoration-in-belgium)
- Van Hoey, G., Bastardie, F., Birchenough, S., De Backer, A., Gill, A., de Koning, S., . . . Hintzen, N. (2021). *Overview of the effects of offshore wind farms on fisheries and aquaculture*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Hentet 13.11.2023 fra <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3f2134f9-b84f-11eb-8aca-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF>
- Vartdal, R., & Knudsen, C. (2023). *Nå er lakseskatten vedtatt i Stortinget: – Vinn-vinn-situasjon*. Hentet fra E24: <https://e24.no/hav-og-sjoemat/i/XbJXOn/naa-er-lakseskatten-vedtatt-i-stortinget-vinn-vinn-situasjon>
- Vattenfall. (2023). *DanTysk – climate-friendly electricity from the German North Sea*. Hentet 12.11.2023 fra [powerplants.vattenfall.com](https://powerplants.vattenfall.com): <https://powerplants.vattenfall.com/dantysk/>
- Veterinærinstituttet. (u.å.). *Infeksiøs lakseanemi*. Hentet fra [vetinst.no](https://www.vetinst.no): <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/infeksios-lakseanemi-ila>
- Vindenergi.no. (u.å.). *Iskastvarsel*. Hentet 11.11.2023 fra [vindenergi.no](https://www.vindenergi.no): <https://www.vindenergi.no/is>
- Wright, K., Mair, J., Watret, R., & Drewery, J. (2023). *SeaShare: Hywind Static Fishing Gear Trials*. Hentet fra <https://cdn.equinor.com/files/h61q9gi9/global/f4acf4706c8b0ab0a270a1950e12cefb38361b6c.pdf?hywind-static-fishing-gear-trial-report.pdf>
- Aarsæther, K. (2018). *Oppdaterte anløpsprognoser for fiskefartøy frem til 2060*. SINTEF Ocean AS. Utarbeidet for Kystverket.

Type dokument:

Vedlegg A - Beredskap

Rapport-tittel:

Utredning knyttet til sikkerhetsaspekter mellom havvind, fiskeri og havbruk til havs

Kunde:

Fiskeridirektoratet

Dokument nr. ST-000725-2				
Forfatter(e) S. A. Ranum, R.J. Bye, T. Welte				
<i>Referanse til deler/utdrag av dette dokumentet som kan føre til feiltolkning, er ikke tillatt.</i>				
Revisjon	Dato	Grunn for revisjon	Kontrollert	Godkjent
1.0	01.12.2023	Utkast	T.S. Johansen	S. Oltedal
2.0	20.12.2023	Endelig	T.S. Johansen	R.K. Opsahl

# Innholdsfortegnelse

<b>1 Beredskap .....</b>	<b>3</b>
1.1 Hovedredningsentralen .....	3
1.2 Kystverkets beredskapsvakt .....	4
1.3 Beredskapsressurser .....	4
1.3.1 Luftforsvaret .....	5
1.3.2 Kystverket .....	5
1.3.3 Kystvakten og Marinen.....	6
1.3.4 Radio Medico Norway .....	7
1.3.5 Luftambulansetjenesten/ambulansetjenesten .....	7
1.3.6 Redningsselskapet.....	7
1.3.7 Operatørselskapenes områdeberedskap .....	7
1.3.8 Norsk Oljevernforening For Operatørselskap.....	10
1.3.9 Næringsfartøy .....	10
1.3.10 Private helikopter- og flyoperatører .....	10
<b>2 Referanseliste .....</b>	<b>11</b>



# 1 Beredskap

I dette vedlegget presenteres det hvordan Hovedredningsentralen koordinerer den norske redningstjenesten og hvordan Kystverkets beredskapsvakt ivaretar havovervåkning, koordinerer aksjoner knyttet til akutt forurensning og styrer den nasjonale slepebåtberedskapen. Videre presenteres de ulike beredskapsressursene på norsk kontinentalsokkel.

## 1.1 Hovedredningsentralen

Redningstjenesten i Norge representerer ikke én dedikert instans, men anses som en funksjon på samvirke mellom flere offentlige og ikke-offentlige aktører.

Hovedredningsentralen (HRS) har det overordnede ansvaret for koordineringen av all redningstjeneste innenfor det norske ansvarsområdet<sup>1</sup>. I forbindelse med redningsoperasjoner på land kan koordineringen bli delegert til lokale redningsentraler (LRS).

I forbindelse med sjøhendelser<sup>2</sup> (inkludert de som finner sted innenfor grunnlinjen<sup>3</sup>) vil HRS alltid være ansvarlig for koordineringen av søk, redning og evakuering. Dersom det anses hensiktsmessig, kan HRS delegere ansvaret for koordineringen av sjøredningsaksjoner nært land til LRS (Hovedredningsentralen, 2018).

HRS overvåker sjøulykker, eller tilløp til sjøulykker (kollisjon, grunnstøting, utslipp til sjø, motorhavari m.m.), slik at de kan mobilisere ressurser dersom det blir behov for å iverksette en redningsoperasjon. HRS er ikke ansvarlig for å koordinere innsatsen i forbindelse med sjøulykker som ikke innebærer umiddelbar fare for liv og helse.

Innenfor petroleumsvirksomheten har operatørselskapene ansvar for å etablere nødvendige ressurser for å ivareta egen redningsberedskap i henhold til gjeldende regelverk i HMS-forskriftene. I tillegg har operatørene et selvstendig ansvar for å lede og koordinere redningsinnsatsen innenfor innretningsenes sikkerhetssone inntil eventuelt offentlige instanser overtar dette ansvaret (Rammeforskriften, 2010). Ved redningsoperasjoner utenfor en innretnings sikkerhetssone har HRS i utgangspunktet

---

<sup>1</sup> Som kyststat er Norge gjennom internasjonale avtaler forpliktet til å etablere en søk- og redningstjeneste for aktiviteter på sjøen og i luften for norske og tilgrensende havområder. De overordnede kravene til redningstjeneste til sjøs er nedfelt i IMO-konvensjonene SOLAS og SAR (International Convention on Maritime Search and Rescue). Norsk ansvarsområde er ikke sammenfallende med norsk sokkelområde. «Randsoner» av sokkelområdet faller inn under Danmark (Grønland) og Island sine ansvarsområder. Likeledes har Norge ansvar for koordinering av søk og redningstjenester i internasjonalt farvann nord for Svalbard, samt deler av russisk kontinentalsokkel i Barentshavet.

<sup>2</sup> Inkluderer ikke hendelser knyttet til petroleumsvirksomheten.

<sup>3</sup> I forbindelse med oppdrag hvor det vil være relevant med søk på land, i tillegg til på sjø, kan ansvaret for koordineringen av innsatsen deles mellom HRS og lokale redningsentraler (LRS), hvor HRS har ansvaret for søk på sjø.



koordineringsansvaret (Hovedredningssentralen, 2018). I tillegg stilles det krav til at operatørens beredskapsressurser skal være egnet til å samordnes med offentlige beredskapsressurser (Rammeforskriften, 2010).

Utgifter i forbindelse med redningsoperasjoner dekkes av de offentlige institusjonene som er involvert. Dersom HRS (eller LRS) har koordineringsansvar for en redningsoperasjon og anmoder private virksomheter og frivillige organisasjoner om å bidra, kan disse kreve refusjon fra det offentlige for dokumenterte utgifter i forbindelse med operasjonen (Organisasjonsplan for redningstjenesten, 2019). For hendelser hvor HRS (eller LRS) ikke har koordineringsansvar, må private aktører selv dekke kostnadene i forbindelse med en redningsoperasjon.

## 1.2 Kystverkets beredskapsvakt

Kystverkets har ansvaret for å koordinere statlig, kommunal og privat beredskap mot akutt forurensning. Hensikten med den statlige beredskapen mot akutt forurensning er å hindre eller begrense miljøskade som følge av akutt forurensning i norske havområder eller på norsk territorium (Regjeringen, 2022). Den som er ansvarlig for forurensningen har også ansvar for å ha beredskap og aksjonere ved akutt forurensning. Den statlige beredskapen er rettet inn mot større tilfeller av akutt forurensning som ikke håndteres av ansvarlig forurensere. Staten kan også overta aksjoner der den private eller kommunale beredskapen er utilstrekkelig (Regjeringen, 2022).

I forbindelse med en aksjon benyttes egne ressurser i kombinasjon med rekvirerte ressurser fra private aktører, kommuner og andre statlige etater og virksomheter. Kystverket kan kreve refusjon fra forurensere for kostnadene som pådras under aksjonen.

Vardø VTS styrer den statlige slepeberedskapen fra dag til dag, og aktiverer slepebåtressurser i de tilfeller dette anses som nødvendig ved fare for, eller ved akutt forurensning. Slepebåtressursene og det operative ansvaret ved en hendelse/aksjon ligger hos Kystvakten.

## 1.3 Beredskapsressurser

De eksisterende beredskapsressursene på norsk kontinentalsokkel har blitt kartlagt og presenteres i de etterfølgende delkapitlene. Beredskapsressursene kan deles inn på følgende måte:

- Offentlige ressurser: Luftforsvaret, Kystverket, Kystvakten, Marinen, Radio Medico Norway og luftambulansetjenesten
- Frivillige organisasjoner: Redningsselskapet

- Næringenes egne beredkapsressurser: Petroleumsnæringens områdeberedkapsressurser (inkludert Norsk Oljevernforening For Operatørselskap) og næringsfartøyer med egne redningsressurser
- Andre aktører: Private helikopter- og flyoperatører

Nabolandenes beredkapsressurser kan også anmodes om å bistå ved en hendelse, men disse ressursene analyseres ikke som del av denne utredningen.

### 1.3.1 Luftforsvaret

Redningshelikoptertjenesten (RHT) er organisert som en del av Luftforsvaret, og er den primære helikopterressursen for HRS. RHT disponerer de eneste dedikerte SAR-ressursene som eies av det offentlige, og er også den eneste offentlige instansen som har redningsberedskap som sitt primære virkeområde.

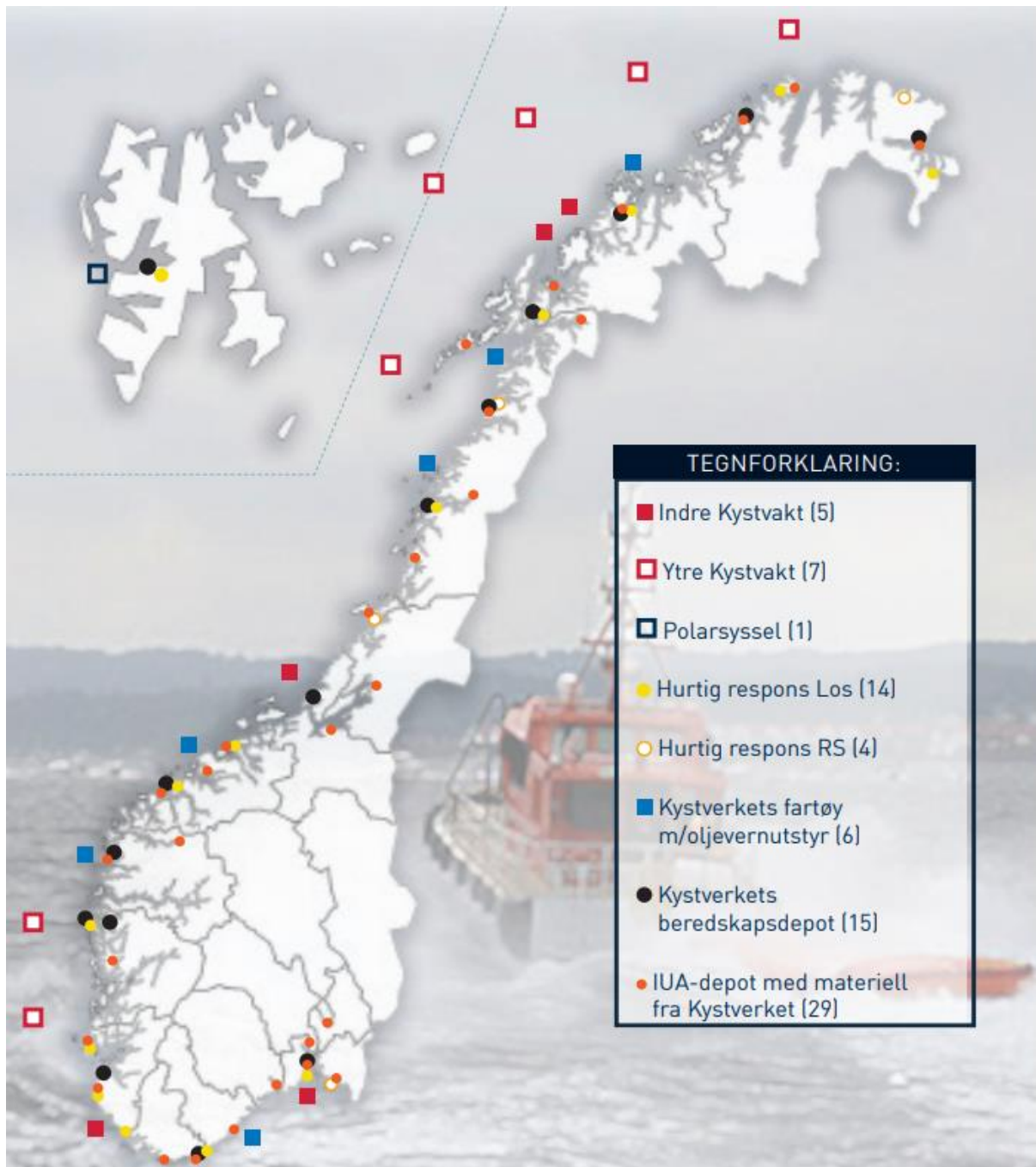
Kystvakthelikoptrene kan også benyttes til SAR-opdrag. Fregatthelikoptre, maritime fly og jagerfly kan bistå i forbindelse med søkeoperasjoner.

### 1.3.2 Kystverket

Kystverket er en nasjonal etat for kystforvaltning, sjøsikkerhet og beredskap mot akutt forurensing (Kystverket, u.å. a). Kystverket er ansvarlig for koordineringen av den nasjonale slepebåtberedskapen og statlig, kommunal og privat beredskap mot akutt forurensning, som allerede beskrevet i delkapittel 1.2.

Kystverket benytter seg av satellitt-tjenester for å kunne oppdage mulig forurensning på sjøen. Dersom satellittbildene detekterer mulig forurensning, kan Kystverket mobilisere overvåkningsfly eller fartøy for å verifisere satellittobservasjonen (Kystverket, 2021). Denne tjenesten utføres i samarbeid med Kystvakten og Norsk oljevernforening for operatørselskap (NOFO). Kystverket disponerer også helikoptre for transport av loser til og fra fartøy.

En oversikt av Kystverkets ressurser er gitt på Kystverkets nettsider (Kystverket, 2021). Figur 1.1 et utvalg av statlige ressurser, inkl. Kystverkets ressurser.



Figur 1.1 Oversikt over utvalgte statlige ressurser (Kystverket, 2020)

### 1.3.3 Kystvakten og Marinen

Kystvakten er en del av Sjøforsvaret og har en sammensatt oppgaveportefølje, hvor søk- og redningsberedskap inngår som en av flere oppgaver. Ti av Kystvaktens totalt 15 fartøy opererer under Ytre kystvakt og er havgående. Fire av disse er helikopterbærende. De øvrige fem fartøyene hører til under Indre kystvakt. I tillegg disponerer Kystvakten fly- og droneressurser. (Forsvaret, 2023).



På vegne av Kystverket operer Kystvakten også de 6 slepebåtene som inngår i den statlige slepebåtberedskapen langs kysten (Kystverket, u.å. b).

Marinens fartøy kan også benyttes til både søk og redning. Flere av fartøyklassene har utstyr som er egnet i forbindelse med SAR-operasjoner.

#### 1.3.4 Radio Medico Norway

Radio Medico Norway (RMN) er etablert for å gi medisinsk assistanse og konsultering for fartøy, uavhengig av fartøyregister og geografisk posisjon (Tveten, 2020). RMN er en offentlig organisert tjeneste som Norge har forpliktet seg til å yte gjennom internasjonale avtaler<sup>4</sup>. RMN er tilgjengelig 24/7, og er gratis for alle fartøy.

RMN er lokalisert ved Haukeland sykehus, og kontaktes via Telenor Kystradio Nord. Kommunikasjonsform og håndtering er avhengig av hvilket utstyr som er om bord på fartøyet. De har mulighet for videokonferanse og streaming av ulike typer data (EKG, ultralyd etc.).

#### 1.3.5 Luftambulansetjenesten/ambulansetjenesten

Luftambulansetjenesten benyttes ikke som en ressurs i forbindelse med evakuering, og ved SAR-operasjoner over sjø. Luftambulansen kan imidlertid være involvert i den videre transporten av personell på land, til mottak-/behandlingssted.

#### 1.3.6 Redningsselskapet

Redningsselskapet (RS) er en frivillig, humanitær medlemsorganisasjon som jobber for å gjøre det tryggere å ferdes på og ved sjøen. Medlemsorganisasjonen består av 1600 redningspersoner, fordelt på 53 redningsskøyter over hele landet. (Redningsselskapet, u.å.).

RS sine oppdrag inkluderer assistanse-, bergings- og redningsoppdrag. Assistanse og bergingsoppdrag innebærer utrykninger i forbindelse med hendelser hvor det ikke er akutt fare for liv og helse (f.eks. grunnstøtinger og motorhavari). Slike hendelser kan imidlertid eskalere til et redningsoppdrag (fare for liv og alvorlig personskade). Dersom et rednings- eller assistanseoppdrag eskalerer til å innebære umiddelbar fare for liv og alvorlig personskade, defineres hendelsen som et SAR-oppdrag, og oppdragsledelsen overføres til HRS.

#### 1.3.7 Operatørselskapenes områdeberedskap

Operatørselskapene på norsk kontinentalsokkel har selv ansvar for å lede og koordinere redningsinnsatsen innenfor sikkerhetssonen (500 m). De er også

---

<sup>4</sup> Maritime Labour Convention ILO: C164 – Health Protection and Medical Care (Seafarers) convention, IMO: Safety of life at sea (SOLAS), EU direktiv og nasjonale norske forskrifter.



ansvarlige for å etablere og bekoste nødvendige ressurser for å ivareta beredskapen knyttet til egen virksomhet. De må også samordne og samarbeide om beredskapen (Rammeforskriften, 2010).

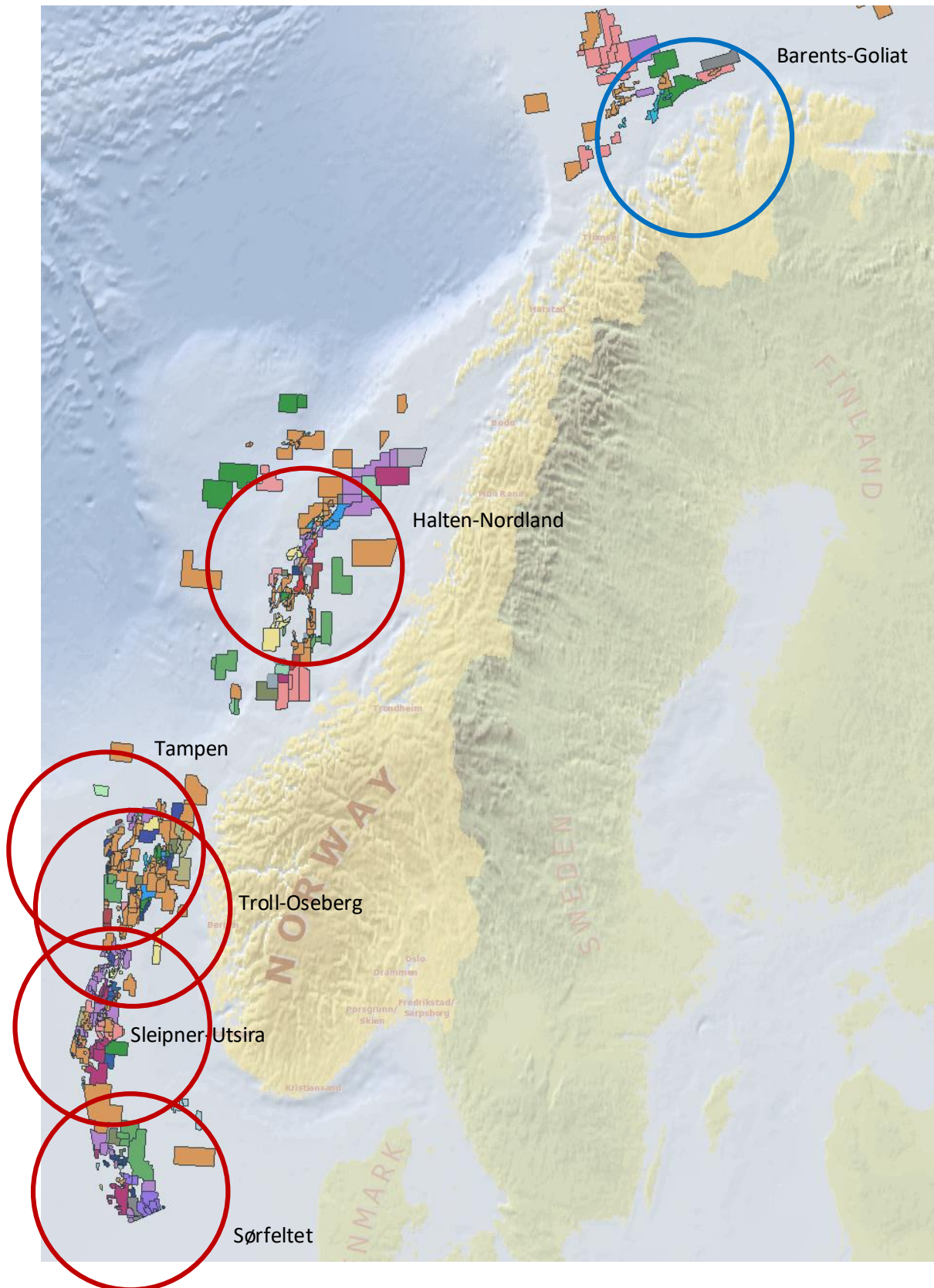
Operatørselskapene har inngått samarbeid om beredskapsressurser innenfor geografiske områder. Beredskapsressursene det deles på er områdeberedskapsfartøyer, SAR-helikoptre og havovervåkingstjenester. De etablerte områdeberedskapsordningene på norsk sokkel er (Safetec, 2019):

- Sørfeltet
- Sleipner-Utsira
- Troll-Oseberg
- Tampen
- Halten-Nordland

Operatørselskapene disponerer totalt 6 SAR-helikoptre og 6 beredskapsfartøyer som del av områdeberedskapsordningene. ConocoPhillips koordinerer områdeberedskapen for Sørfeltet og Equinor koordinerer områdeberedskapen for de fire andre områdene. Beredskapsressursene som operatørene disponerer kan, etter anmodning fra HRS, benyttes til å bistå i beredskapssituasjoner som ikke er relatert til petroleumsvirksomheten.

Områdeberedskapsordningenes lokasjon er vist i Figur 1.2. Utstrekningen for dekningsområdene viser SAR-helikoptrenes rekkevidde med hensyn til å kunne plukke opp 21 personer innen 120 minutter ved en helikopterulykke i sjø. Dette er basert på beredskapskravene gitt i Offshore Norges anbefalte retningslinjer for områdeberedskap (Offshore Norge, 2015).

Området Barents-Goliat er markert med en blå sirkel i figuren fordi området ikke regnes som en områdeberedskapsordning på samme måte som de andre områdene (Safetec, 2019). Per i dag er Goliat den eneste faste innretningen i området. Johan Castberg har planlagt oppstart i 2024 (Equinor, 2023). Området er likevel inkludert ettersom det etablerte samarbeidet har likhetstrekk med andre områdeberedskapsordninger.



Figur 1.2 Oversikt over områdeberedskapsordninger på norsk sokkel (Safetec, 2021)

### 1.3.8 Norsk Oljevernforening For Operatørselskap

Operatørselskapene har samordnet felles beredskapsressurser for oljevern i medlemsorganisasjonen Norsk Oljevernforening For Operatørselskaper (NOFO). Det er operatørene som er ansvarlige for det som skjer om bord på plattformen og det som skjer i brønnen. NOFO har ansvar dersom oljesøl fra offshoreinstallasjoner treffer havoverflaten. Ved skipsrelaterte hendelser er det Kystverket som er ansvarlig, men NOFO bistår ofte ved slike hendelser, og har et nært og godt samarbeid med Kystverket og andre kommunale og private oljevernaktører. (NOFO, 2023).

### 1.3.9 Næringsfartøy

Fartøyene som opererer innenfor et gitt havområde, representerer en vesentlig beredskapsressurs. Tilgjengelighet og kapabilitet er avhengig av fartøystetthet og fartøystyper i området hvor en hendelse oppstår.

I henhold til internasjonalt og nasjonalt maritimt regelverk har fartøyene plikt til å bistå med nødvendig hjelp i forbindelse med skipsulykker og farer for ulykker (IMO, 2019) og (Sjøloven, 1994). Fartøyer er pliktig til å varsle og bistå i redningsaksjoner. Dette kravet er gjeldende uavhengig av hvorvidt fartøyet har mottatt en anmodning om bistand fra HRS eller andre beredskapsaktører.

### 1.3.10 Private helikopter- og flyoperatører

Private helikopterselskap kan anmodes av HRS til å gjennomføre søk- og redningsoperasjoner (i tillegg til å utføre transport av personell og ambulanseoppdrag). Dette er operatører som leverer tjenester til petroleumsnæringens områdeberedskap (se delkapittel 1.3.7), Kystverkets Lostjeneste (se delkapittel 1.3.3), Luftambulansetjenesten (se delkapittel 1.3.5), den statlige redningshelikoptertjenesten (se delkapittel 1.3.1) og sysselmesteren på Svalbard.

Private flyoperatører (fastvinget) kan også være relevante aktører i forbindelse med søk.

## 2 Referanseliste

- Equinor. (2023). *Johan Castberg - et felt i Barentshavet*. Hentet fra equinor.no:  
<https://www.equinor.com/no/energi/johan-castberg>
- Forsvaret. (2023). *Om kystverket*. Hentet fra forsvaret.no:  
<https://www.forsvaret.no/om-forsvaret/organisasjon/sjoforsvaret/kystvakten/om-kv>
- Hovedredningssentralen. (2018). *Nasjonal veileder for planverk og samvirke i redningstjenesten*. Hentet fra hovedredningssentralen.no:  
<https://www.hovedredningssentralen.no/nasjonal-veileder-for-planverk-og-samvirke-i-redningstjenesten/>
- IMO. (2019). *International Maritime Organization: International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974*. Hentet fra imo.org:  
[https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx)
- Kystverket. (2020). *Nasjonal Plan - Beredskap mot akutt forurensning og ved fare for akutt forurensning i Norge*. Hentet fra kystverket.no:  
<https://www.kystverket.no/contentassets/f0c533cb7fec447aaa6869149349f6b0/nasjonal-beredskapsplan.pdf>
- Kystverket. (2021). *Statlige beredskapsressurser*. Hentet fra kystverket.no:  
<https://www.kystverket.no/oljevern-og-miljoberedskap/ansvar-og-roller/statlige-beredskapsressurser/>
- Kystverket. (u.å. a). *Kva gjer Kystverket?* Hentet fra kystverket.no:  
<https://www.kystverket.no/om-kystverket/kva-gjer-kystverket/>
- Kystverket. (u.å. b). *Statlig slepeberedskap*. Hentet fra kystverket.no:  
<https://www.kystverket.no/oljevern-og-miljoberedskap/ansvar-og-roller/statlig-slepeberedskap/>
- NOFO. (2023). *Norsk Oljevernforening for operatørselskap - NOFO på 5 minutter*. Hentet fra nofo.no: <https://www.nofo.no/om-nofo/nofo-pa-5-minutter/>
- Offshore Norge. (2015). *064 Anbefalte retningslinjer for etablering av områdeberedskap, Rev. 03*.
- Organisasjonsplan for redningstjenesten. (2019). *FOR-2019-12-06-1740 Organisasjonsplan for redningstjenesten*. Hentet fra lovdata.no:  
<https://lovdata.no/dokument/INS/forskrift/2019-12-06-1740>

- Rammeforskriften. (2010). *FOR-2010-02-12-158 Forskrift om helse, miljø og sikkerhet i petroleumsvirksomheten og på enkelte landanlegg*. Hentet fra lovdata.no: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-02-12-158>
- Redningselskapet. (u.å.). *Om oss*. Hentet fra rs.no: <https://rs.no/om-oss/>
- Regjeringen. (2022). *Statens beredskap mot akutt forurensning*. Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/kyst/zdcdfasd/id2344624/>
- Safetec. (2019). *Evaluering av samarbeid om beredskap (områdeberedskap), ST-13755-2*. Hentet fra ptil.no: <https://www.ptil.no/contentassets/2c12014ac0294b55880a38a96bdeb8b7/rapport-evaluering-av-samarbeid-om-beredskap-safetec-ptil-2018.pdf>
- Safetec. (2021). *Evaluering av samarbeid om beredskap (områdeberedskap) – Fase III, ST-15431-2*. Hentet fra ptil.no: <https://www.ptil.no/contentassets/e857cd25f51a4c7aae789fb4e6c79fad/st-15431-2-kartlegging-av-omradeberedskap-mob-beredskap---fase-3.pdf>
- Sjøloven. (1994). *LOV-1994-06-24-39 Lov om sjøfarten*. Hentet fra lovdata.no: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1994-06-24-39>
- Tveten, A. (2020). Radio Medicos historie. I K. Sommerfelt-Pettersen, *Maritim medisinsk historie sett fra Norge*. Norsk Forening for Maritim Medisin. Hentet fra michaeljournal.no: <https://www.michaeljournal.no/asset/pdf/1000/supplements/2020-25/Michael-2020-06-Suppl-25.pdf>