



## Melding med forslag til prosjektspesifikt utredningsprogram for GoliatVIND

Demonstrasjonsanlegg for flytende havvind utenfor Finnmark



Oktober 2023

# Forord

Goliatvind AS legger med dette frem melding om igangsatt planlegging av et demonstrasjonsanlegg for flytende havvind på 75 MW. Bak selskapet Goliatvind AS står Source Galileo Norge AS («Source Galileo») og Odfjell Oceanwind AS («Odfjell Oceanwind»), samt det japanske kraftselskapet The Kansai Electric Power Company, Inc. («Kansai»). Prosjektet har fått navnet GoliatVIND.

Demonstrasjonsanlegget er planlagt med fem vindturbiner á 15 MW, plassert på Odfjell Oceanwinds Deepsea Star™ halvt-nedsenkbar flyterfundament med turbin plassert i sentrum. Anlegget er planlagt å være i drift i 2027 slik at erfaring fra GoliatVIND kan brukes videre i Norges havvindsatsing. Det gjelder ikke bare GoliatVINDs eiere, men også alle utviklere i Norge, myndigheter, leverandører og tilknyttede organisasjoner og selskap.

Meldingen omfatter selve anlegget, med tilhørende internkabler, forankringssystem, samt tilknytningen til Vår Energi sin petroleumsinnretning på Goliatfeltet (Goliat Floating Production Storage and Offloading, (FPSO)), og nettilknytning til land.

Området rundt Goliatfeltet ble utredet i 2008 i forbindelse med konsekvensutredningsprogrammet til Goliat FPSO. Forslag til konsekvensutredningsprogram baserer seg på en oppdatering av dette underlaget, samt miljøoppfølgingen som er gjennomført etter drift av innretningen siden 2016.

Tiltakshaver har engasjert Multiconsult AS til å vurdere mulige konsekvenser av tiltaket og utarbeide forslag til konsekvensutredningsprogram. Multiconsult sin leveranse innebærer:

- en oversikt over relevante datakilder for konsekvensutredningen, deres kvalitet, behovet for kunnskapsoppdatering, og en foreløpig beskrivelse av naturfaglige, sosiale, fysiske og miljømessige forhold av betydning for tiltakene,
- en foreløpig vurdering av virkninger av tiltakene,
- forslag til et utredningsprogram for konsesjonssøknad og konsekvensutredning som også foreslår relevante avbøtende tiltak og behov for oppfølgende undersøkelser.

For enkelte prosjekt kan Olje- og energidepartementet (OED) gi unntak fra reglene om åpning av areal etter havenergilova § 2-2, slik at søknaden om konsesjon til demoanlegget kan behandles uten forutgående åpning av arealet.

Meldingen vil bli sendt på høring til lokale, regionale og nasjonale myndigheter, interessegrupper og berørte. På den måten vil de ulike interessentene, bli tidlig informert om planene, og får anledning til å gi innspill på forhold som det bør tas hensyn til i planleggingen. Innspillene kan få betydning for valg av løsninger og hvilke utredninger som må gjennomføres for å klargjøre konsekvenser av en utbygging. Informasjon i meldingen er foreløpig, og det kan bli justeringer av planene frem mot innsending av konsesjonssøknad.

Spørsmål om saksbehandlingen kan rettes til Olje- og energidepartementet.

Spørsmål om meldingen og de tekniske planene kan rettes til Source Galileo Norge AS.

Kontaktperson: Inger Johanne B. Hagen, e-post: [ingerjohanne.hagen@sourcegalileo.com](mailto:ingerjohanne.hagen@sourcegalileo.com)

og Stian Røsdal, e-post: [stian.rosdal@sourcegalileo.com](mailto:stian.rosdal@sourcegalileo.com)

# Innhold

---

<b>1.</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>5</b>
1.1	Om tiltakshaver.....	5
1.2	Bakgrunn for prosjektet.....	7
1.3	Relevant lovverk.....	8
1.4	Øvrige tillatelser og godkjenninger.....	10
1.5	Videre saksgang.....	10
1.6	Framdriftsplan.....	12
1.7	Positive ringvirkninger.....	12
<b>2.</b>	<b>Beskrivelse av anlegget .....</b>	<b>14</b>
2.1	GoliatVIND.....	14
2.2	Beliggenhet og planområde.....	15
2.3	Turbinflyter og forankring.....	21
2.4	Internkabler og eksportsystem.....	23
2.5	Nettilknytning.....	23
2.6	Øvrig hjelpeanlegg.....	23
2.7	Nye anlegg på land.....	23
<b>3.</b>	<b>Andre aktuelle utbyggingsløsninger.....</b>	<b>24</b>
<b>4.</b>	<b>Plan for anleggsfasen .....</b>	<b>25</b>
4.1	Tidsplan.....	25
4.2	Installasjonsmetoder.....	25
4.3	Marine operasjoner.....	26
<b>5.</b>	<b>Plan for drifts- og vedlikeholdsfasen.....</b>	<b>27</b>
5.1	Vurderte metoder for vedlikehold.....	27
5.2	Havn.....	28
5.3	Fasiliteter.....	28
<b>6.</b>	<b>Avvikling av anlegget .....</b>	<b>29</b>
<b>7.</b>	<b>Leverandørplan.....</b>	<b>29</b>
<b>8.</b>	<b>Mulige virkninger for miljø, naturressurser og samfunn .....</b>	<b>30</b>
8.1	Innledning.....	30
8.2	Bunnforhold og vannmiljø.....	30
8.3	Kulturminner, kulturmiljø og landskap.....	31
8.4	Sjøfugl og trekkfugl.....	31
8.5	Marint naturmangfold og funksjonsområder.....	35
8.6	Aktuelle tema for miljøovervåking.....	39
8.7	Fiskeri og annen næringsvirksomhet.....	39
8.8	Samisk natur- og kulturgrunnlag.....	43
8.9	Risiko for ulykker og beredskap.....	43
8.10	Forsvarsinteresser og skipstrafikk.....	44
8.11	Økosystemtjenester.....	47

8.12	Friluftsliv.....	48
8.13	Forurensning til sjø, luft, grunn og støy .....	48
8.14	Klima .....	49
8.15	Luftfart og annen teknisk bruk av luftrommet .....	51
8.16	Næringsliv og sysselsetting.....	51
<b>9.</b>	<b>Forslag til utredningsprogram.....</b>	<b>52</b>
9.1	Fremgangsmåte og metode.....	52
9.2	Tiltaksbeskrivelse .....	53
9.3	Forholdet til lovverk, planer og verneområder .....	53
9.4	Forurensning og vannmiljø.....	53
9.5	Marine kulturminner .....	53
9.6	Sjøfugl og trekkfugl.....	54
9.7	Marint naturmangfold og funksjonsområder .....	54
9.8	Fiskeri .....	55
9.9	Risiko for ulykker og beredskap.....	55
9.10	Forsvarsinteresser og skipstrafikk.....	56
9.11	Klimagassregnskap.....	56
9.12	Næringsliv og sysselsetning.....	56
9.13	Miljøoppfølgingsprogram.....	56
<b>10.</b>	<b>Høringsparter .....</b>	<b>58</b>
<b>11.</b>	<b>Kilder .....</b>	<b>59</b>

---

# 1. Innledning

## 1.1 Om tiltakshaver

Odfjell Oceanwind AS («Odfjell Oceanwind») og Source Galileo Norge AS («Source Galileo Norge») har inngått et samarbeid om å industrialisere flytende havvind i Norge og i Europa. GoliatVIND er et fullskala demonstrasjonsprosjekt som vil sørge for konkrete bidrag til industrialiseringen av dette markedet og utviklingen av vindparker både i Norge og i utlandet. Industrielt og internasjonalt skaleringspotensiale bygger på beste praksis fra maritim industri og sikres gjennom standardiserte løsninger og sertifisering av DNV (Det Norske Veritas). Med på prosjektet GoliatVIND er også det japanske energiselskapet The Kansai Electrical Power Company, Inc. («Kansai»).

Goliatvind AS eies av Odfjell Oceanwind, Source Galileo og Kansai, med formål om å modne fram og bygge ut en flytende vindpark ved Goliat-feltet i Barentshavet. Før etableringen av Goliatvind AS, inngikk Source Galileo Norge og Odfjell Oceanwind en tidsavgrenset intensjonsavtale med Goliat-lisensen PL229, som består av Vår Energi og Equinor. Avtalen gir selskapene eksklusiv tidsbegrenset rett til å utvikle prosjektet med formål å koble anlegget til Goliat FPSO og den eksisterende kabelen til Hyggevatn transformatorstasjon i Hammerfest. Source Galileo Norge og Odfjell Oceanwinds intensjon er at denne avtalen skal bli overført til selskapet Goliatvind AS, med forespeilet ferdigstilling i løpet 2023.

### Tiltakshaver

#### Goliatvind AS

Organisasjonsnummer: 931124137

Adresse hovedkontor: Sjøhuskleiva 15, 5523 Haugesund

**Odfjell Oceanwind** er tilknyttet Odfjell Drilling Ltd og Odfjell Technology Ltd og bygger videre på en sterk maritim tradisjon gjennom 50 års erfaring fra design, bygging og operasjon av flytende borerigger i værharde havmiljø. I parallell med utvikling av Deepsea-teknologiene for havvind har konsortiet modnet fram en rekke leverandører for realisering av prosjekter basert på denne teknologien. Odfjell Oceanwind har om lag 20 fast ansatte og har hovedkontor i Bergen.

Organisasjonsnummer: 922 844 925

Adresse: Kokstadflaten 35, 5257 Kokstad

<https://odfjelloceanwind.com/>

**Source Galileo Norge** er et heleid datterselskap av Source Galileo Ltd., som er en europeisk utvikler, utbygger og eier av fornybare energisystemer. Source Galileo Norge har hovedkontor i Haugesund med ansvar for utvikling av flytende havvind. Selskapet i Norge har 12 fast ansatte, og eierselskapet Source Galileo har om lag 30 ansatte.

Organisasjonsnummer: 925 992 704

Adresse hovedkontor: Sjøhuskleiva 15, 5523 Haugesund

<https://sourcegalileo.com/about/source-galileo-norge>

**Kansai** er et av japans ledende energiselskap, med lang erfaring innen utvikling, drift og eierskap av energisystemer innen blandt annet vannkraft, vindkraft, termisk kraft, kjernekraft, naturkraft og nettsystemer. I nyere tid har Kansai utvidet sine utelandsinvesteringer for å utvikle flytende havvind i Europa. Kansai har om lag 30 000 ansatte og har hovedkontor i Osaka, Japan.

Organisasjonsnummer: 3120001059632

Adresse hovedkontor: 3-6-16 Nakanoshima, Kita-ku,Osaka 530-8270, Japan

<https://www.kepco.co.jp/english/>

## 1.2 Bakgrunn for prosjektet

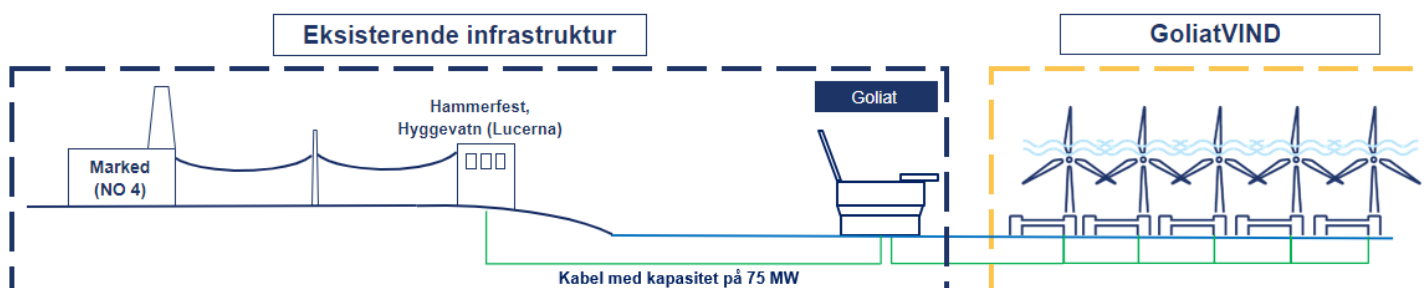
Norges klimamål innebærer 55 prosent kutt av klimagassutslippene i forhold til 1990-nivå innen 2030, og 90-95 prosent innen 2050 (Meld. St. 13 (2020–2021) Klimaplan for 2021–2030). Beregninger fra Miljødirektoratet viser at innen 2030 vil Norge trenge opptil 34 TWh med ny, ren, fornybar kraft bare for å dekke det økte strømforbruket som ulike klimatiltak vil føre til. Ifølge Statnett styrer Norge nå mot et kraftunderskudd i 2028 og energibalansen svekkes kraftig i hele landet (Kortsiktig Markedsanalyse 2023–2028, september 2023). Dette understreker behovet for ny fornybar energiproduksjon.

Regjeringens «Kraft- og industriløft for Finnmark» fra 8. august 2023 er ment som en satsning på tiltak som kan styrke kraftbalansen i nord, i tillegg til gjennomføring av omfattende elektrifiseringstiltak. Kraftproduksjon fra GoliatVIND gir et betydelig positivt bidrag til kraftbalansen og forsyningssikkerheten rundt LNG-anlegget på Melkøya og i Finnmark for øvrig.

Målet om 30 GW havvind innen 2040 har skapt stor interesse fra utviklere, investorer og teknologileverandører, herunder behovet for utvikling av teknologi tilpasset norske forhold. Et demonstrasjonsprosjekt som GoliatVIND vil være en byggestein for videre utvikling av større havvindanlegg i Norge på flere områder; prosjektutvikling, modning av leverandørkjede, konsekvensutredninger, ringvirkninger, sameksistens, miljøoppfølging og demonstrasjon av teknologi.

Teknologien og løsningene som vil bli benyttet på GoliatVIND-prosjektet har også et internasjonalt spredningspotensial som vil danne grobunn for betydelig eksport fra norske selskaper dersom prosjektet kan realiseres i tråd med den foreslåtte tidsplanen. Samtidig vil prosjektet bidra til å etablere leverandørkapasitet og ta ned risiko for flytende havvind som vil kunne resultere i hurtigere og rimeligere utbygging av prosjekter i Norge, blant annet på Utsira Nord.

Konseptet til GoliatVIND er å bruke allerede etablert infrastruktur til nettilknytning, slik at man unngår nye inngrep på land. Dette er skissert i Figur 1-1, under, hvor blå ramme viser allerede etablert infrastruktur, og gul ramme viser ny installasjon. Goliat FPSO er allerede forsynt med strøm fra 110 kV-kabel (75 MW) fra Hyggevatn transformatorstasjon i Hammerfest, og denne kan også brukes til å frakte produsert strøm fra havvindanlegget. Tilknytningen til Goliat FPSO gjør prosjektet godt egnet til å nå målsetningen om å være i drift i løpet av 2027, da det ikke er identifisert behov for utvidelser av nettanlegget på land.



Figur 1-1. Skisse over planlagt tiltak. Blå ramme viser allerede etablert infrastruktur og gul ramme viser ny installasjon. I tillegg er det behov for en modifisering av anlegget på Goliat FPSO for å kunne ta i mot ny kraft. Dette er kun en skisse, og kun ment for å illustrere konseptet.

## 1.3 Relevant lovverk

### Internasjonalt lovverk

Kravet til konsekvensutredning er gjenspeilet i EUs regelverk som Norge har implementert i norsk lovverk. EUs direktiv om miljøkonsekvensutredninger (direktiv 2014/52/EU) det såkalte EIA-direktivet og også Direktiv 2001/42/EØF om vurdering av miljøvirkningene av visse planer og programmer (det såkalte SEA-direktivet) krever konsekvensutredning for offentlige og private prosjekter som kan ha vesentlige miljø- og/eller samfunnsøkonomiske konsekvenser.

Ytterligere relevant internasjonalt lovverk blir beskrevet i konsesjonssøknaden.

### Nasjonalt lovverk

#### Havenergilova

<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2010-06-04-21>

Lov av 4. juni 2010 nr. 21 om fornybar energiproduksjon til havs (havenergilova) legger det juridiske grunnlaget for forvaltningen av fornybar energiproduksjon til havs. Loven gjelder på norsk sjøterritorium utenfor grunnlinjen og på kontinentalsokkelen.

Mens energiloven gjelder innenfor grunnlinja, er det havenergilova som regulerer anlegg etablert for produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi utenfor grunnlinja. Det vil bli søkt om konsesjon etter Havenergilova for etablering av vindkraftanlegg og sjøkabler utenfor grunnlinja. Ansvarlig myndighet er Olje- og energidepartementet (OED).

#### Forskrift til havenergilova

<https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2020-06-12-1192>

Forskrift til havenergilova (havenergilovforskrifta) fastsatt ved kongelig resolusjon 12. juni 2020, gir en detaljert regulering av forvaltningen av ressursene til havs, herunder en nærmere beskrivelse av prosessen for konsesjonsbehandlingen.

Forskriften gjelder fornybar energiproduksjon, omforming og overføring av elektrisk energi til havs. Et vindkraftanlegg med tilhørende nettilknytning på Goliat FPSO, utløser krav om en forhåndsmelding med forslag til utredningsprogram, som skal legges på høring. Fastsatt utredningsprogram danner grunnlag for en konsekvensutredning og søknad om konsesjon etter havenergiloven.

#### Energiloven

<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1990-06-29-50>

Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. (energiloven) har som formål å sikre at produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi foregår på en samfunnsmessig rasjonell måte. Energiloven og energilovforskriftens geografiske virkeområde gjelder ut til grunnlinjen. Produksjonsanlegg som har konsesjon etter havenergilova må også ha konsesjon etter energiloven dersom anlegget skal knyttes til nettet i Norge. For energiprojekt som også skal konsekvensutredes etter energiloven, kan det utarbeides en felles konsekvensutredning.

GoliatVIND skal knyttes til Goliat FPSO, og bruke eksisterende Goliat infrastruktur til land. Eventuelle behov for endringer på eksisterende koblingsanlegg og transformator i Hyggevatn på grunn av



GoliatVIND vil falle inn under Energiloven. Ansvarlig myndighet er Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

#### Plan- og bygningsloven

<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>

Anlegg som krever konsesjon etter energiloven, er unntatt fra plan- og byggesaksbestemmelsene i plan- og bygningsloven. I sjøområder gjelder loven ut til én nautisk mil utenfor grunnlinjene. Plan- og bygningsloven vurderes derfor å ikke komme til anvendelse for GoliatVIND.

#### Havne- og farvannsloven

<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2019-06-21-70>

Loven gjelder i Norge, medregnet sjøterritoriet og de indre farvann. Enkelte av reglene gjelder også i Norges økonomiske sone. Loven skal fremme sjøtransport som transportform og legge til rette for effektiv, sikker og miljøvennlig drift av havn og bruk av farvann, samtidig som det skal tas hensyn til et konkurransedyktig næringsliv. Loven skal ivareta nasjonale forsvars- og beredskapsinteresser. Tiltak som kan påvirke sikkerheten, ferdselen eller forsvars- og beredskapsinteresser, kan ikke etableres uten tillatelse. I norsk økonomisk sone kan tiltak etableres uten at dette krever tillatelse etter havne- og farvannsloven. Kystverket er, etter delegering fra Samferdselsdepartementet, tillatelsesmyndighet for søknader som gjelder energianlegg i sjø innenfor lovens virkeområde. Regler om merking av og etablering av sikkerhetssoner tilknyttet innretning for fornybar energiproduksjon er gitt i en egen forskrift med hjemmel i havne- og farvannsloven og havenergilova. Disse reglene gjelder i indre farvann, sjøterritoriet, Norges økonomiske sone og på kontinentalsokkelen.

#### Petroleumsloven

<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1996-11-29-72>

Petroleumsloven kommer til anvendelse på petroleumsvirksomhet knyttet til undersjøiske petroleumsforekomster underlagt norsk jurisdiksjon. Innretninger som faller inn under havenergilova kan i enkelte tilfeller også falle inn under petroleumsloven. Vindkraftverk til havs vil normalt behandles etter havenergilova, men dersom vindkraftverket tilknyttes et petroleumsfelt med kabel, må det også vurderes om det kreves tillatelse eller godkjenning etter petroleumsloven, bl.a. for ev. endringer som skal gjøres på de feltinnretningene som skal forsynes fra vindkraftverket.

#### Forvaltningsloven

<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1967-02-10>

Forvaltningslovens alminnelige regler om saksbehandling, og om klage og omgjøring vil gjelde for konsesjonsmyndighetene. Det vil blant annet bli fattet vedtak, enkeltvedtak og prosessledende beslutninger. Det vil bli gitt både avslag og innvilgelser på søknader. Enkelte av disse avgjørelsene kan påklages.

Departementet kan delegerere flere av de ulike prosessene i forskriften til underliggende organ, som Norges vassdrags- og energidirektorat og Oljedirektoratet. De underliggende organene kan forberede saker og skrive innstillinger til departementet.

### **Annet lovverk**

Etablering av denne typen landstrømanlegg vil også måtte avklares i forhold til andre relevante lover og forskrifter, som for eksempel naturmangfoldloven, kulturminneloven, forurensningsloven og -forskriften, samt forskrift om systemansvaret i kraftsystemet (FoS), forskrift om luftfartshindre m.m. De ulike lovverkene har ulike virkeområder og forholdet til relevant lovverk må derfor avklares nærmere i konsesjonssøknaden.

Ved bygging av energianlegg som krever anleggskonsesjon etter energiloven § 3-1, må tiltakshaver skaffe nødvendig grunn og rettigheter for anleggene. Dette kan enten skje gjennom frivillige avtaler eller ekspropriasjon. Regler om ekspropriasjon og forhåndstiltredelse er hjemlet i lov om overføring av fast eiendom av 23.10.1959 (overføringslova). Overføring vil ikke være aktuelt for GoliatVIND, da ingen deler av de omsøkte anleggene berører privat eiendom.

### **Forholdet til eksisterende planer og konsekvensutredninger**

Norskehavet og Barentshavet har omfattende petroleumsvirksomhet, og det er gjennomført et stort antall utredninger som belyser konsekvensene av olje- og gassvirksomheten i området, herunder utredninger foretatt i forbindelse med Goliat og Snøhvit feltutvikling. GoliatVIND ligger 5-11 kilometer nordvest for Goliat FPSO. Konsekvensvurderingene som ble gjort for Goliat vil derfor ha overføringsverdi til konsekvensutredningen for GoliatVIND.

Konsekvensutredningen som utarbeides for GoliatVIND vil basere seg på eksisterende informasjon om naturressurser og miljøkonsekvenser, og i stor grad støtte seg på den omfattende dokumentasjonen som er framlagt i forbindelse med Helhetlig forvaltningsplan for de norske havområdene (Meld. St. (2019-202) fra 2020. Konsekvensutredningen for GoliatVIND vil også basere seg på den strategiske konsekvensutredningen for havvind som ble utarbeidet av NVE i 2012, samt senest i forbindelse med vurderinger av 20 områder for havvind, med forslag til strategisk konsekvensutredningsprogram (NVE, 2023).

## **1.4 Øvrige tillatelser og godkjenninger**

For å gjennomføre utbyggingsplanen vil det måtte innhentes flere tillatelser fra norske myndigheter. Hvilke tillatelser som må innhentes i de ulike fasene vil bli avklart i den videre prosessen og gjennom behandlingen av konsekvensutredningen. Konsekvensutredningen vil identifisere de mest sentrale søknader og tillatelser som er nødvendig for godkjenning av prosjektet.

## **1.5 Videre saksgang**

Dette avsnittet beskriver forslag til videre saksgang med utgangspunkt i behandling av prosjektet under havenergilova.

Konsekvensutredningsprosessen starter med at melding med forslag til program for konsekvensutredning blir sendt ut på offentlig høring. For å sikre god medvirkning fra berørte private og offentlige interessenter, er det viktig at disse uttaler seg til meldingen når den kommer til høring. Meldingen skal sikre at berørte parter får tilstrekkelig informasjon om prosjektet i tidlig fase, og kan komme med synspunkter. I denne fasen gjelder dette spesielt den skisserte utbyggingsløsningen, herunder plassering av tiltakene, og hvilke temaer som må utredes nærmere før det søkes konsesjon, samt skissert framdriftsplan.

Departementet foretar elektronisk høring av meldinger og søknader ved å gjøre dokumentene, med eventuelle vedlegg, tilgjengelig på internett. Det sendes ut et brev til aktuelle høringsinstanser om at

søknaden er på høring, og det settes en frist for å uttale seg til departementet. Statsforvalteren, fylkeskommuner, kommuner og relevante fagmyndigheter er alltid høringsparter. Avhengig av anleggets art, får i tillegg aktuelle frivillige organisasjoner, foreninger, berørte kraftselskaper, nettselskaper eller andre som representerer grupper som har interesse i saken, orientering om søknaden tilsendt. Tiltakshaver har utarbeidet et forslag til høringsparter, presentert i kapittel 0.

Departementet fastsetter det endelige programmet for konsekvensutredningen på bakgrunn av forslaget, sammen med en redegjørelse av innkomne uttalelser og hvordan disse er vurdert og ivaretatt. På grunnlag av det fastsatte utredningsprogrammet vil tiltakshaver utarbeide konsekvensutredningen for prosjektet som en del av søknad etter Havenergiloven.

På tilsvarende måte som for forslaget til utredningsprogram, blir konsekvensutredningen sendt ut på høring til berørte myndigheter og interesseorganisasjoner. Konsekvensutredningen og relevant underlagsdokumentasjon legges i tillegg ut på internett. Når høringen er avsluttet og innkomne uttalelser er oppsummert, vil departementet forestå den videre behandling av konsekvensutredningen og til slutt ta stilling til hvorvidt utredningsplikten er oppfylt.

## 1.6 Framdriftsplan

Området rundt GoliatVIND har hatt offshore-virksomhet siden 2016. Med en god konsekvensutredning og miljøoppfølgingsplan forelås det at prosjektet kan følge et hurtigspor for konsesjonsbehandling. For å oppnå målet om etablering av demonstrasjonsanlegget, må prosjektet komme i gang med konstruksjonsfasen tidlig slik at leverandørmarkedet kan modnes før de større utlyste havvindparkene setter i gang med sin byggefase. Dette krever en komprimert konsesjonsfase slik at investeringen kan bli bekreftet i løpet av 2024 for å blant annet bekrefte reservasjon av kritiske komponenter med lang ledetid.

Tidsplanen i tabell 1-1 viser nødvendig framdriftsplan for konsesjonsprosessen for å kunne oppnå idriftsettelse av havvindparken i løpet av 2027. Planlagt tidsrom for konsekvensutredningen (KU) innebærer en oppdatering av det eksisterende kunnskapsgrunnlaget. Miljøoppfølgingsprogrammet (MOP) supplerer denne for grundigere oppdatert kunnskapsgrunnlag før, under og etter bygging av havvindparken.

Tabell 1-1. Nødvendig framdrift i konsesjonsprosessen for å nå idriftsetting av GoliatVIND i 2027.

Viktige milepæler og aktiviteter	Forslag tidsplan
Innsending av melding med forslag til KU-program	Oktober 2023
Behandling av KU-program	2-3 måneder
Godkjenning av KU-program	Januar 2024
Konsekvensutredning (KU)	3-4 måneder
Innsending av konsesjonssøknad og KU	April 2024
Behandling av konsesjonssøknad og KU	3-4 måneder
Konsesjonsvedtak	August 2024
Gjennomføring av miljøoppfølgingsprogram	Før, under og etter installasjon av anlegget*

\*Tidsrom og plan for miljøoppfølgingsprogram blir nærmere beskrevet i konsesjonssøknaden

## 1.7 Positive ringvirkninger

Etablering av GoliatVIND utenfor Hammerfest kan føre med seg flere positive ringvirkninger. Via Odfjell Oceanwinds tilknytning til Odfjell-systemet har prosjektet allerede omfattende erfaring opp mot lokale i leverandører fra Nord-Norge. Prosjektet vil gjennom kontraktforespørslene oppfordre til bruk av mest mulig lokale leverandører og underleverandører.

Gjennom sammenstillings- og installasjonsfasen av de flytende vindturbinene er det anslått at det vil være behov for 40-60 spesialister til havneoperasjonene, samt støtte og service som transport, logistikk og forpleining til havneaktiviteten som vil foregå i 1-1,5 år. Prosjektet planlegger bruk av havner i nærhet til prosjektområdet i denne fasen.

I de over 25 årene som vindparken planlegges å være i drift vil det være behov for større og mindre operasjoner, hvor det er relevant å involvere lokale leverandører.

Videre tilfører prosjektet ny fornybar kraft i en region med en anstrengende kraftsituasjon i årene som kommer, særlig grunnet planlagte, store elektrifiseringsprosjekter. Prosjektet vil bidra positivt til kraftsituasjonen i regionen.

Prosjektet er i ferd med å starte et arbeid for å analysere mulige lokale ringvirkninger ved utbygging av GoliatVIND. Dette er planlagt gjennomført i samarbeid med næringsklynger i området og med innspill fra leverandører i regionen.

## 2. Beskrivelse av anlegget

### 2.1 GoliatVIND

GoliatVIND er et demonstrasjonsanlegg for flytende havvindturbiner. Demonstrasjonsanlegget skal knyttes til strømnettet via Goliat FPSO som allerede er forsynt med kraft fra land gjennom en 110 kV høyspentkabel. Kabelen har en kapasitet på 75 MW og derfor er GoliatVIND planlagt med kapasitet på maksimalt 75 MW. Goliat FPSO sitt nettanlegg er koblet opp mot regionalnettet til Lucerna ved 132 kV samleskinne i Hyggevatn transformatorstasjon. Videre avsnitt i dette kapittelet gir nærmere beskrivelse av havvinnanlegget.

Tabell 2-1. Hoveddata GoliatVIND.

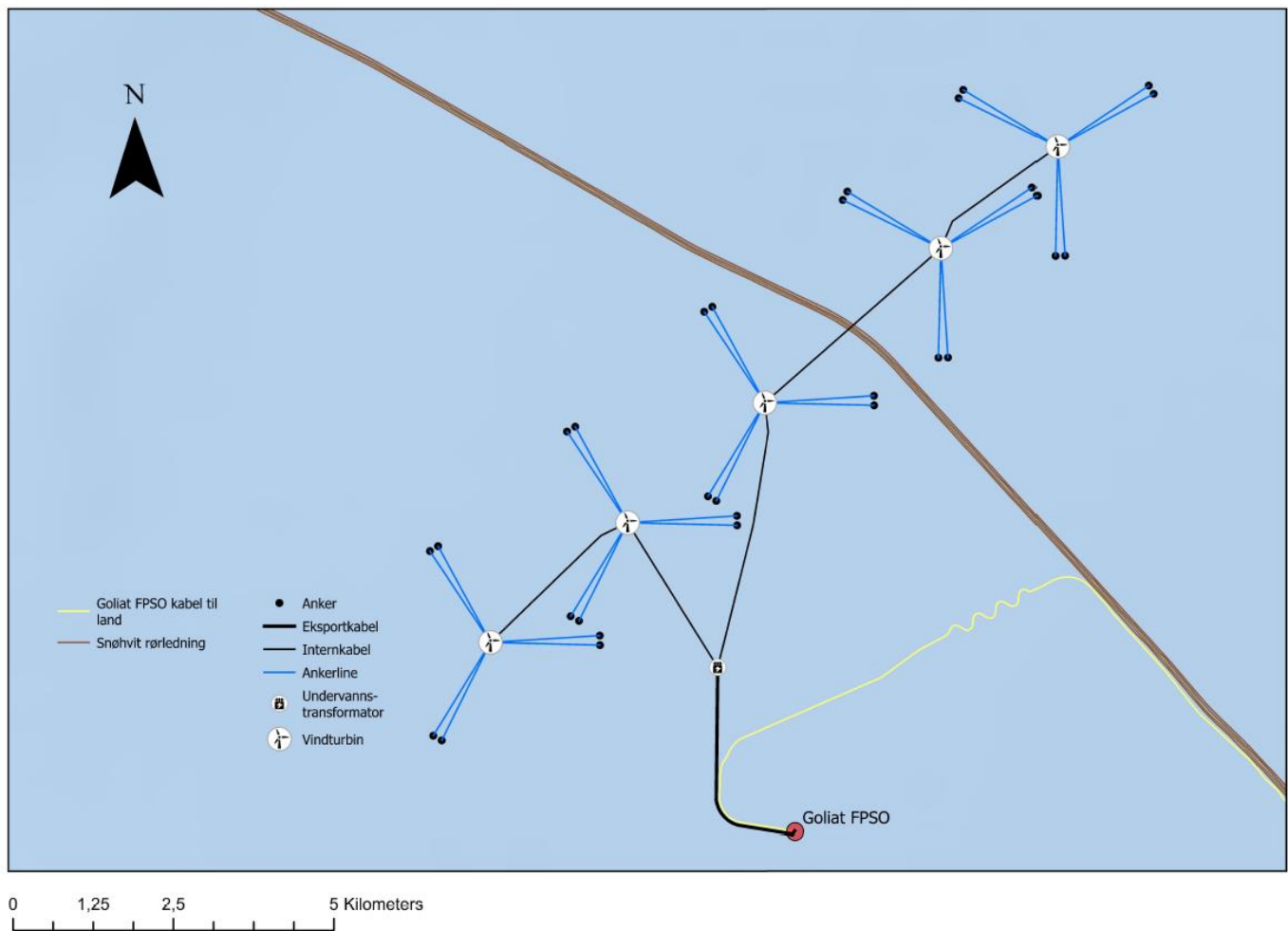
<b>GoliatVIND – foreløpige nøkkeltall</b>	
Foreslått prosjektareal	57 km <sup>2</sup>
Avstand til nærmeste kyst	66 km (Sørøya)
Avstand fra Hammerfest	95 km
Avstand til Goliat FPSO	5-11 km
Havdybde	Ca. 300-400 m
Gjennomsnittlige dybde	355 m
Gjennomsnittlig vindhastighet ved hub-høyde	9,4 m/s (NORA3)
Høyeste dimensjonerende signifikante bølgehøyde (50-års bølgehøyde)	15,5 m (NORA10)
Vindturbin type	14-15 MW
Type flyter	Halv nedsenket stålflyter (Odfjell Oceanwind Deepsea Star™)
Avstand mellom hver turbin	2-4 km
Horisontal avstand mellom turbin og anker	1,7 km
Netto kapasitetsfaktor	49
Total effekt	75 MW
Forventet årlig energiproduksjon	320 GWh

## 2.2 Beliggenhet og planområde

GoliatVIND er planlagt lokalisert ca. 95 km nordvest for Hammerfest som igjen er 5-11 km nordvest for Goliat FPSO. Området har et vandyp på ca. 300-400 m, med en gjennomsnittlig vanddybde på 355 m. Anlegget omfatter fem flytende vindturbiner og deres ankersystem, internkabler og eksportsystem til Goliat FPSO. Figur 2-1 viser beliggenheten til demonstrasjonsparken, og figur 2-2 viser nærmere planlagt plassering av turbiner og kabler. Anlegget er ikke endelig optimalisert, og mindre endringer i plassering av turbiner, forankring, kabler og eksportsystem (transformator og kabel fra transformator til Goliat FPSO) kan forekomme før innsending av konsesjonssøknad.



Figur 2-1. GoliatVIND er planlagt i nærheten av Goliat FPSO.



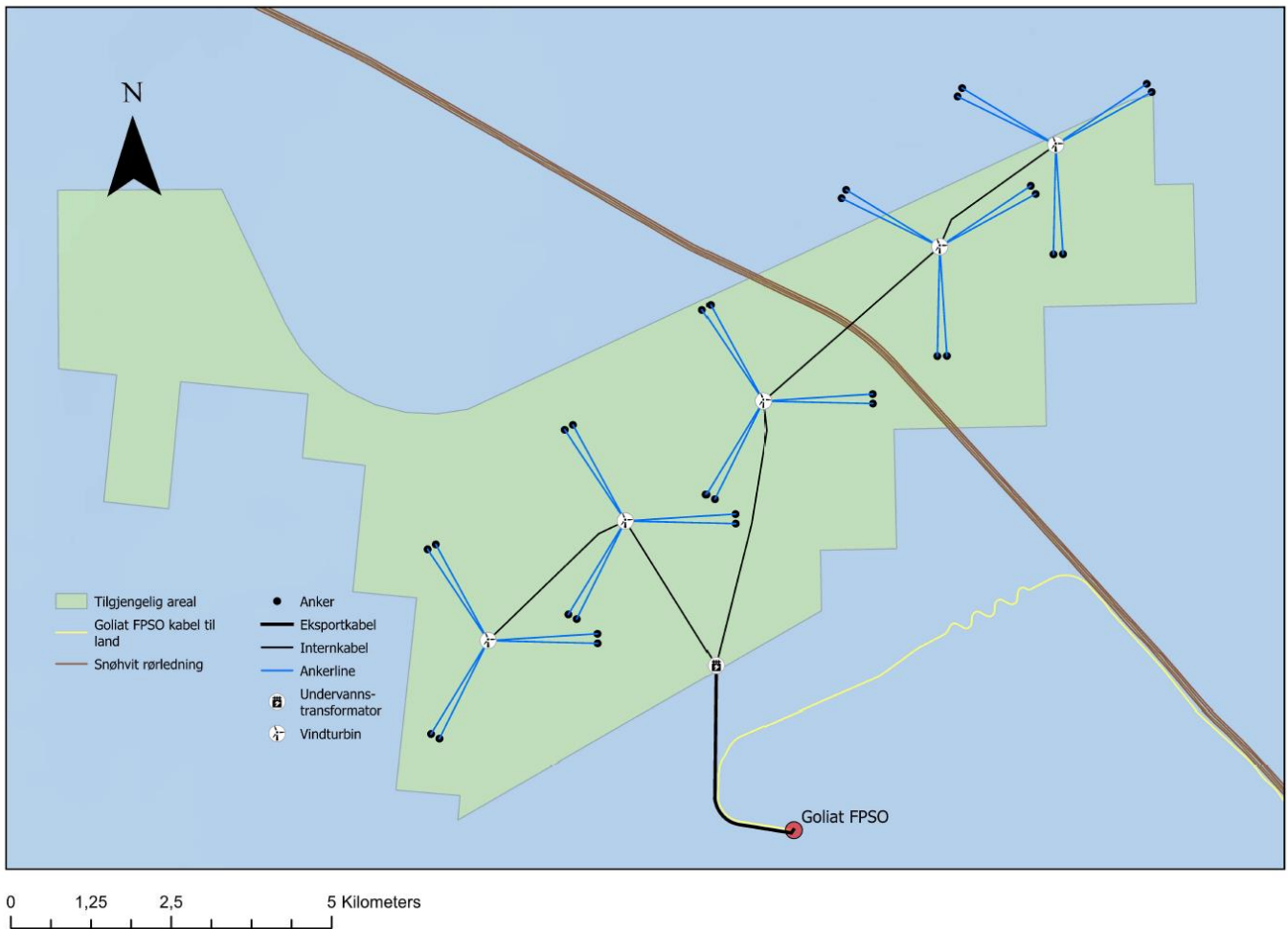
Figur 2-2. Foreløpig projektskisse GoliatVIND. Avstand mellom turbinene er 2-4 km, og horisontal avstand mellom turbin og anker er ca. 1,7 km. Merk at endring i forankringssystem og plassering for internkabling og eksportsystem (transformator og kabel) kan forekomme etter optimalisering. Kryssing av Snøhvit rørledning (markert med brun linje) vil håndteres i egen avtale med operatør av denne.

Planlagt område for GoliatVIND er i et havområde hvor flere aktører har sin aktivitet. Dette omfatter blant andre:

- Fiskeri
- Olje- og gasslisenser
- Skipsfart

Disse tre interessentene er gitt særlig oppmerksomhet grunnet viktigheten av sameksistens i planområdet. Tett dialog og avklaringer gjennom tidligfase av prosjektet har ført til en plassering av turbinene slik som vist i figur 2-3, under. I figuren er et område med lavt konfliktnivå markert med grønn skravering, identifisert etter avklaring med fiskeri, olje- og gasslisenser, samt skipsfart. De videre avsnittene beskriver hensynene som er tatt ved valg av turbinplassering.





Figur 2-3. Plassering av turbinene vist sammen med tilgjengelig areal (grønn skravering). Forankring lengst nord er lagt innenfor buffersonen til trafikkseparasjonssystemet (TSS), etter bekreftelse fra Kystverket om at det ikke er i konflikt med skipstrafikk så lenge de er 25 m under havoverflaten.

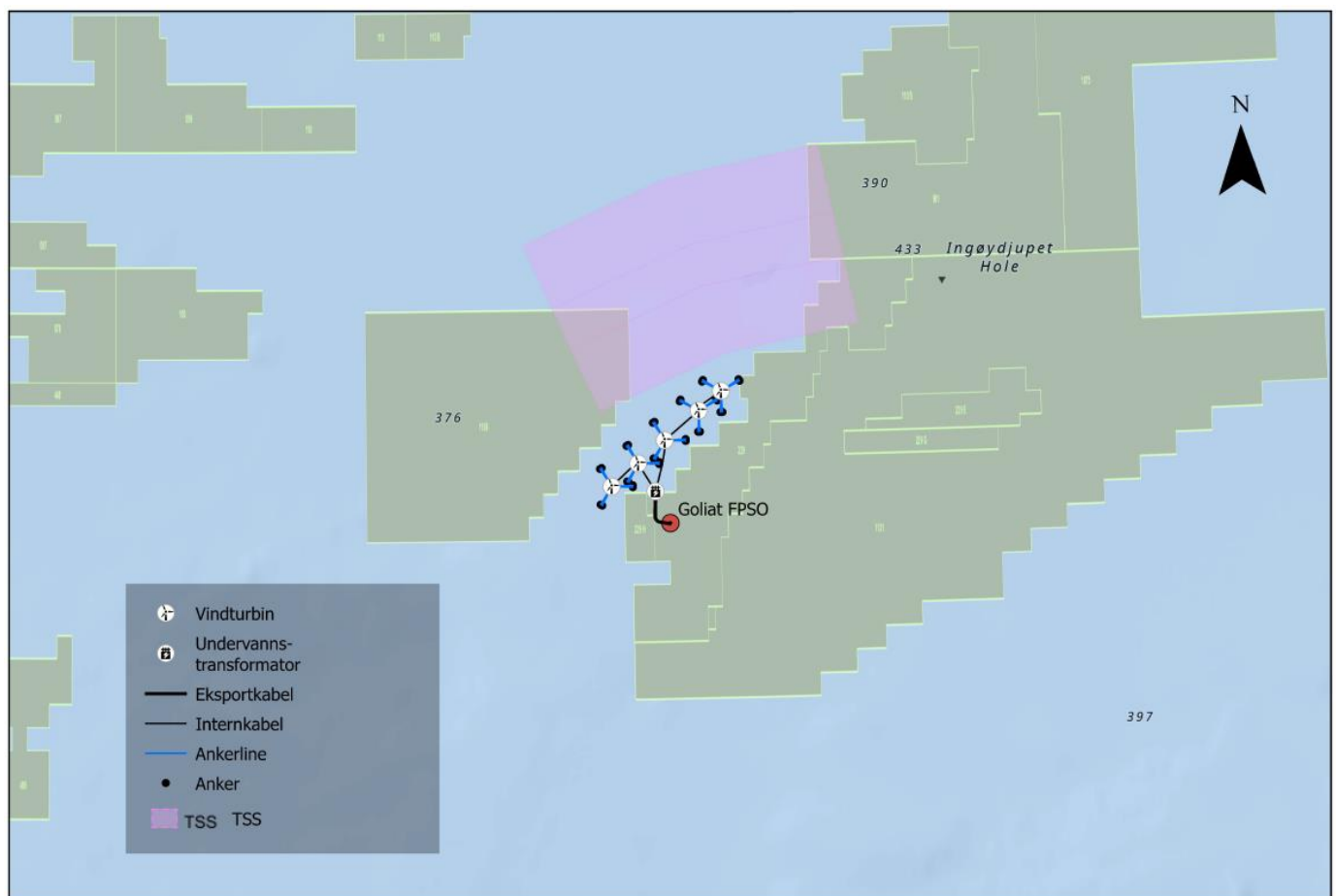
## Olje og gasslisenser

Et premiss for etablering av GoliatVIND er at vindparken ikke er i konflikt med nåværende og framtidige planer for olje- og gassvirksomhet. For det første er vindparken lagt utenfor tildelte olje- og gasslisenser. I tillegg sørger dialog med lisenshavere gjennom operatør for Goliat FPSO, Vår Energi, at turbiner, kabler og forankring ikke er i konflikt med eksisterende og planlagt infrastruktur knyttet til plattformen. Kryssing av Snøhvit rørledning (markert med bruk strek i figur 2-3), håndteres gjennom egen avtale før gjennomføringsfasen.

Tabell 12-2 gir en oversikt over lisensene, som også er illustrert i figur 2-4. Det er kun 229-lisensen som i dag er i produksjon i Goliat-feltet.

Tabell 12-2. Oversikt over nærliggende olje- og gasslisenser.

Lisens	Eier(e)	Aktive felt	Status
229	Equinor Energy AS (35 %) Vår Energi ASA (65 %)	Goliat	I produksjon
229 H	Equinor Energy AS (35 %) Vår Energi ASA (65 %)	N/A	Initiell
1168	Concedo AS (50 %) Vår Energi ASA (50 %)	N/A Blåmann (Funn)	Initiell



0 5 10 20 Kilometers

Figur 2-4. Olje- og gasslisenser nærliggende GoliatVIND er markert med grønn skravering. Nærliggende trafikkskillelinje (TSS) tilknyttet seilingsruter for skipstrafikk, ekskludert bufferzone er vist med lilla skravering.

## Skipsfart og trafikkseparasjonssystemer

Norge har i dag et rutesystem for kysttrafikk, bestående av trafikkseparasjonssystemer (TSS) og tilhørende anbefalte seilingsruter. GoliatVIND sin foreslåtte plassering er i nærheten av TSS Off Sørøya, og prosjektet har dermed bedt Kystverket om en vurdering av plasseringen av vindparken. Tilbakemeldingen er at det må legges en buffersone på 2 300 meter, samt en sikkerhetssone slik at total avstand er ca. 2,5 km fra yttergrensen til TSSen og vindturbinene. Forankringssystem kan ligge innenfor buffersonen.

Figur 2-4 i forrige avsnitt viser TSS Off Sørøya uten nevnte buffersone og sikkerhetssone på 2,5 km sammen med foreslått plassering av turbinene, som oppfyller nevnte krav til avstand.

## Fiskeri

Prosjektet er klar over at havvindanlegg kan være et hinder for fiskerinæringen. For å kunne oppnå best mulig sameksistens i tiltaksområdet, har prosjektet hatt dialog med relevante fiskeriinteressenter i området. Dette inkluderer i hovedsak;

- Fiskarlaget (sentralt, Nord og Hammerfest)
- Fiskebåt sentralt
- Pelagisk Forening
- Kystfiskarlaget Hammerfest

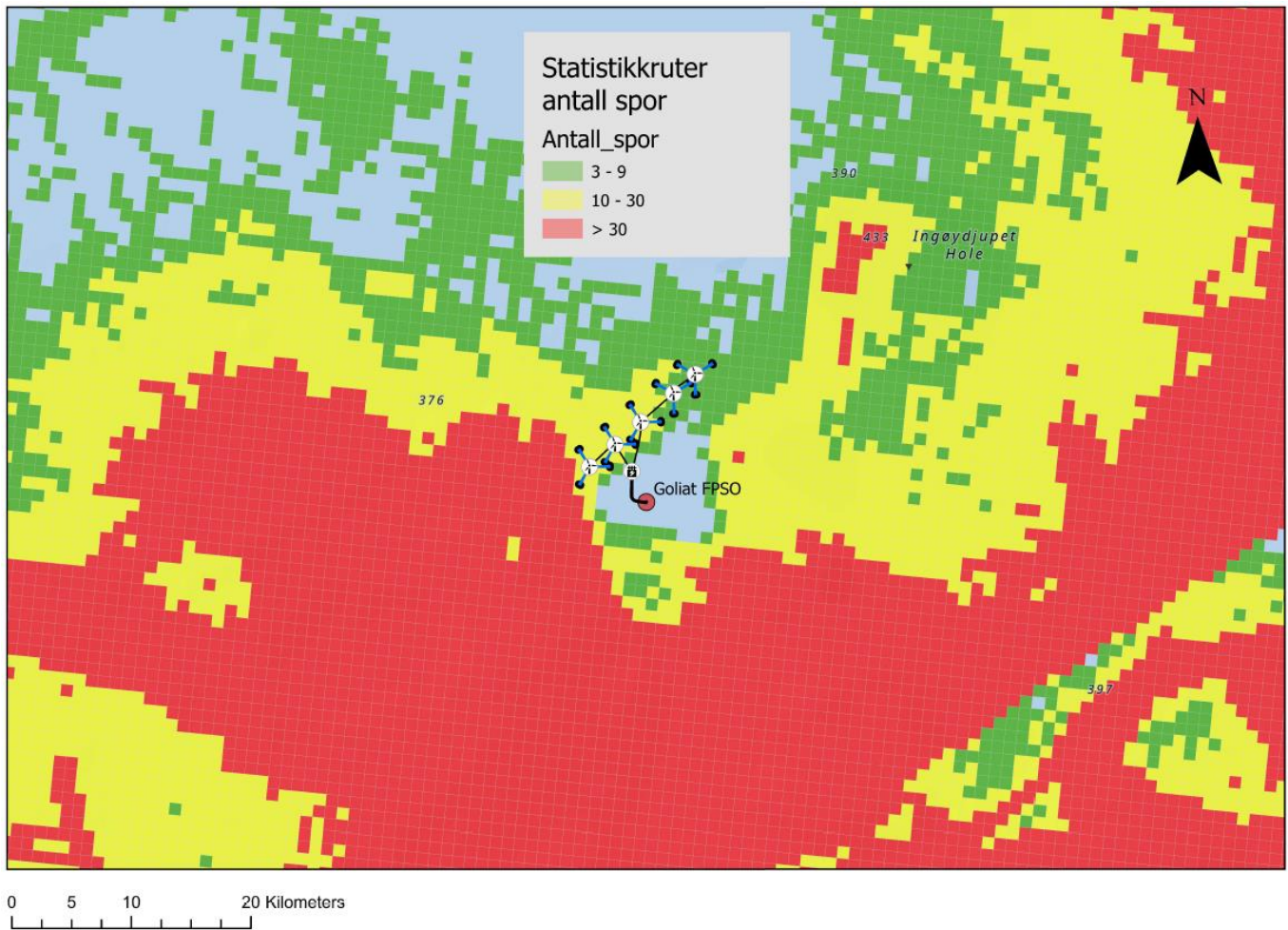
Dialogen og tilbakemeldinger har bidratt til å utforme plasseringen av turbinene i vindparken foreslått i denne meldingen.

I samhandlingsgrupper med fiskeri og havvindsindustrien har utbyggere blitt bedt om å bruke Fiskeridirektoratets kartverk Yggdrasil<sup>1</sup>. Her vil fiskeriaktivitet for skip med AIS (Automatisk Identifikasjonssystem) kunne dokumenteres. Dette er gjort gjennom et trafikklys-prinsipp. Det er to forskjellige datagrunnlag som er illustrert som trafikklys. Dette inkluderer:

- Statistikkruiter antall spor
- Statistikkruiter fangstmengde

Prosjektet har valgt å ta utgangspunkt i faktisk aktivitet som er beskrevet gjennom hvor mange AIS-spor som er registrert i området. Dette er illustrert i figur 2-5. Som vist i figuren, unngår GoliatVIND å oppta areal i områder med høy fiskeriaktivitet. Likevel registrerer vi at det er mulig fiskeriaktivitet i området, og prosjektet ønsker tilbakemelding fra fiskerinæringen på foreslått plassering av vindparken.

<sup>1</sup> <https://veiledere.nve.no/media/fffc4orv/fremstilling-av-fiskeriaktivitet-i-kart-teknisk-beskrivelse.pdf>



Figur 2-5. Fiskeriaktivitet rundt GoliatVIND. Røde områder har høy fiskeriaktivitet, mens grønne områder har lav fiskeriaktivitet.

## 2.3 Turbinflyter og forankring

Flyterfundamentet benyttet for GoliatVIND prosjektet er Odfjell Oceanwinds Deepsea Star™, et halvt-nedsenkbart fundament med turbin plassert i sentrum, se figur 2-6. Fundamentet er laget i stål. Flyteren er designet som en trekant med lengde på omtrent 100 meter på hver av sidene. Hvert hjørne består av oppdriftssøylor som inkluderer ballast.



Figur 2-6. Odfjell Oceanwinds Deepsea Star™.

Hver turbin er planlagt med 14-15 MW, med rotordiameter på mellom 220-260 meter. Høyden fra flyterfundamentet til navet i turbinen (senter i rotoren) blir på mellom 135-170 meter.

Hvert fundament har seks anker, hver med en ankerline med en horisontal lengde på 1 700 meter. Denne avstanden mellom turbin og anker vil kunne endres basert på optimalisering av plassering av forankringsløsning. Ankerliner består av;

- En øvre kjetting-del

- Fibertau
- En nedre kjetting-del

Seks ankre per turbin er valgt som et sikkerhetstiltak relatert til nærhet til eksisterende olje- og gassinfrastruktur.

To typer anker vurderes: sugeanker eller dragankre, se figur 2-7. For hver flytende enhet skal det gjennomføres en lokasjonsspesifikk analyse for å avgjøre type og størrelse på anker. Flere parametere påvirker valget:

- Værdata for lokasjonen, hvor krefter fra vind, bølger og strøm regnes inn.
- Vanddyb.
- Klaringer til andre flytende enheter og undervannsstruktur som rørledninger og kabler.
- Valg av utstyr, kjetting og fiber samt dimensjoner og lengder.
- Bunnforhold, som varierer i havområdet fra hard sand til myk leire.

Sugeankret er i stål og blir trolig i størrelsesorden 6-8 meter i diameter med en vekt på om lag 100 tonn. Det festes om lag 15 meter ned i havbunnen med en høyde over havbunnen på 0,5-2 meter. Dragankret er også i stål og blir trolig i størrelsesorden 6-8 meter med en vekt på om lag 35 tonn. Det festes ned i havbunnen i en dybde som varierer ut ifra bunnforhold.

Forankringsløsningene skal optimaliseres når prosjektet har tilegnet seg bedre batymetri- og geotekniske data, samt innhentet informasjon om tilgjengelighet og pris fra markedet.

Ankrene er designet og beregnet for de lastene som må settes på for å ta de opp fra havbunnen. Dette for å kunne fjerne ankre og tilhørende utstyr etter endt levetid for den flytende enheten.

Forankringssystemet benytter seg av prinsipper og komponenter som er i velkjent fra petroleumsaktivitet.



Figur 2-7. Eksempel på typisk sugeanker (til venstre), og draganker (til høyre).

## 2.4 Internkabler og eksportsystem

Internkabler er undervannskabler som muliggjør transport av strøm innad i parken til et eksportsystem. Internkablene sitt spenningsnivå er planlagt å være 66 kV. Prosjektet vurderer ulike løsninger på internkabling. De ulike løsningene innebærer at turbinene er knyttet via hverandre, eller direkte til eksportsystemet. Endelig løsning blir avgjort i konsesjonsfasen.

Vindparken knyttes til Goliat FPSO ved hjelp av en eksportkabel. Eksportsystemet krever en transformator fra vindturbin-spenningen på 66kV til Goliat FPSOs eksportkabelspenning på 110kV og vil plasseres enten på en av vindturbinene eller i en undervanns transformatorstasjon. Begge alternativ blir utredet i sammenheng med konsesjonssøknad.

## 2.5 Nettilknytning

Netteier i Hammerfest er nettselskapet Lucerna. Selv om GoliatVIND kobles til dagens nett via den eksisterende kabelen til land fra Goliat FPSO, er prosjektet avhengig av at det er kapasitet til den nye produksjonen i Lucerna sitt nett. Selve tilknytningspunktet vil bli i Hyggevatn transformatorstasjon. Lucerna har vurdert den ekstra produksjonen til å være driftsmessig forsvarlig i dagens nett. Dette betyr at ingen større utbygging av annen infrastruktur vil være nødvendig i deres nett. Tilsvarende, må Lucerna søke til Statnett for produksjonsøkningen GoliatVIND medfører. Søknad om nettilknytning og reservering av nettkapasitet ble sendt til Statnett, september 2023. Ved svar på søknaden forventes det å motta endelig bekreftelse på at ingen større utbygging på land er nødvendig, samt reservering av kapasitet med forbehold om fremdrift i henhold til oversendte fremdriftsplanen.

## 2.6 Øvrig hjelpeanlegg

I forbindelse med installasjonsarbeid og marine operasjoner vil det være nødvendig med hjelpeanlegg som kan legge til rette for lagring av komponenter, installasjon av tårn og turbin på fundamentene, samt mobilisering og avlasting av fartøy for ulike operasjonsfaser. Dette må være på et havneanlegg med stor lagringsplass og tilgjengelighet til kai. Noe utstyr kan også behøve innendørs lagring.

Hovedkomponenter for lagring:

- Forankringsutstyr, inkludert anker, kjetting og fibertau.
- Kabelutstyr, inkludert kabel tromler/karuseller og kabeltilbehør.
- Utstyr for offshore installasjonsarbeid
- Turbinkomponenter, inkludert tårnseksjoner, blader og nacelle/nav.
- Utstyr for turbininstallasjon, inkludert kran komponenter og spesielt løftutstyr.
- Midlertidig lagringsområde for skrog, enten ved kai eller forankret i et skjermet område.

Logistikk rundt lagring planlegges i videre detaljering av prosjektet, ettersom komponenter ikke alltid har behov for lagring samtidig og skal brukes under forskjellige faser.

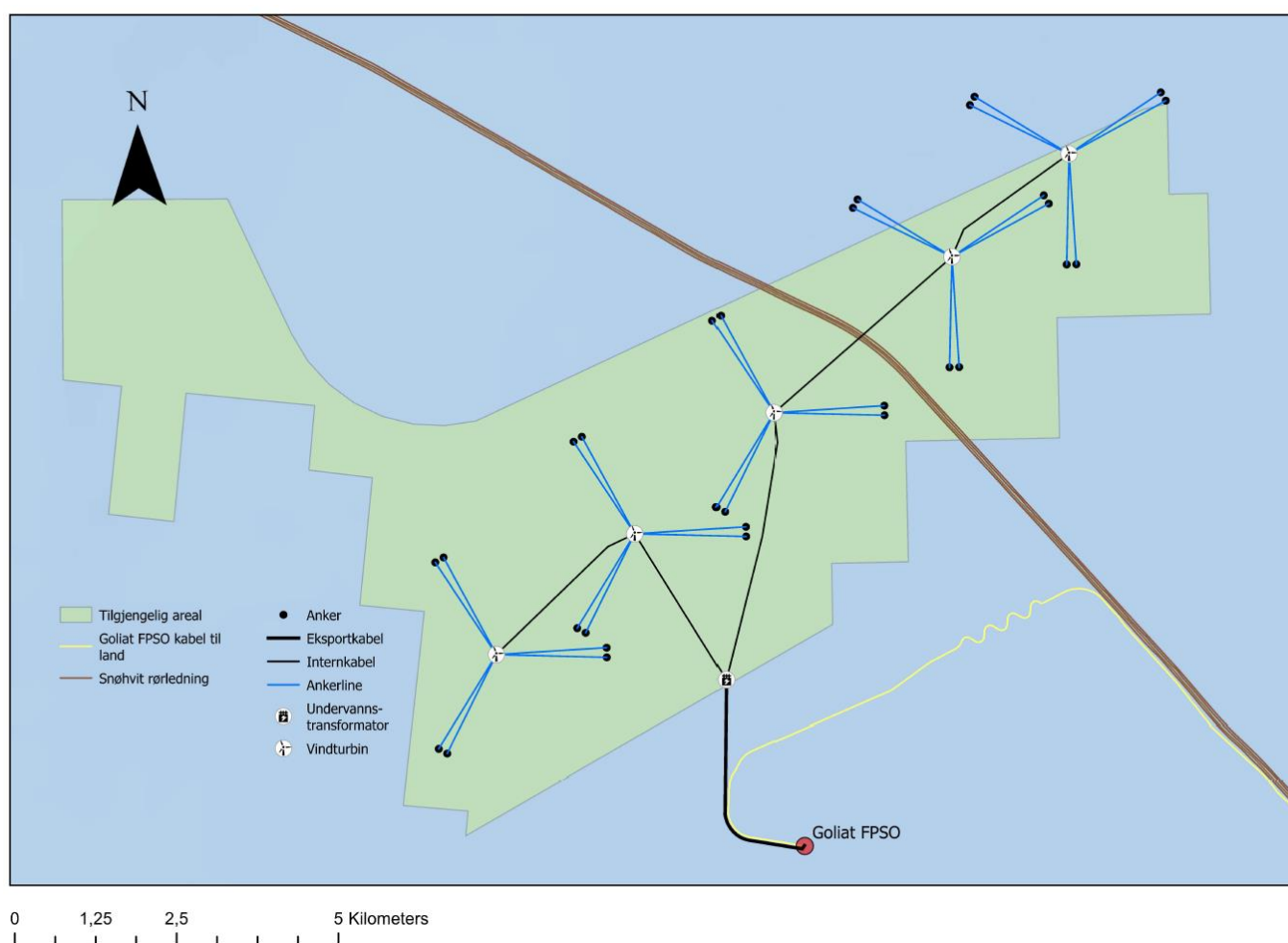
## 2.7 Nye anlegg på land

Det er ikke behov for nye anlegg eller utvidelse av eksisterende anlegg av vesentlig størrelse på land i forbindelse med havvindanlegget.

### 3. Andre aktuelle utbyggingsløsninger

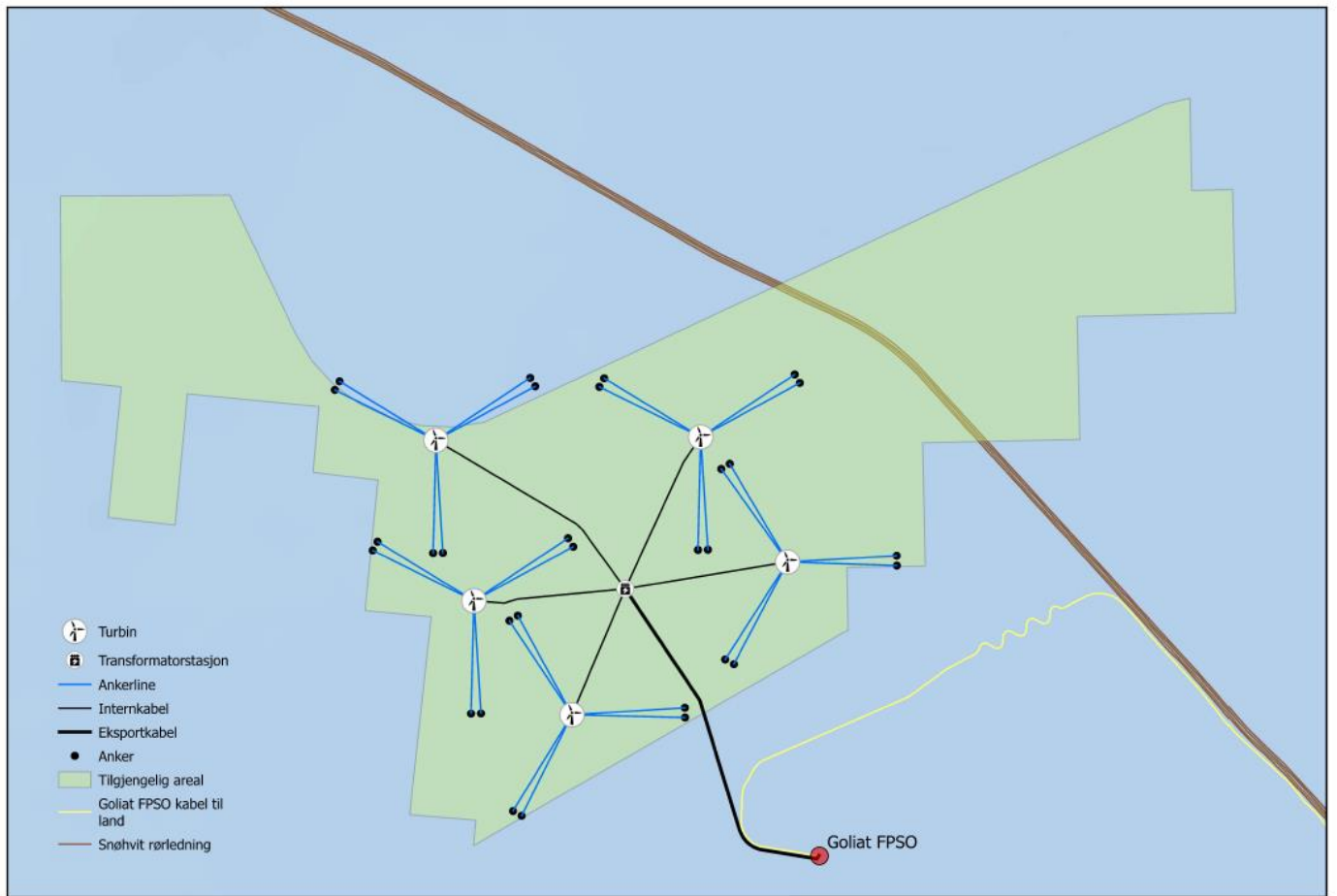
I forbindelse med planlegging av plassering av vindturbinene er det flere forhold som tas hensyn til. Som beskrevet i kapittel 2.2 er hensyn til sameksistens sterkt vektlagt ved valg av plasseringen. I tillegg til dette legges det vekt på total kostnad og gjennomsnittlig energiproduksjon. Flere plasseringsalternativ har vært vurdert, men skrinlagt på grunn av potensiell konflikt med interessenter eller på grunn av uforholdsmessig økt investeringskostnad. Etter kartlegging av faktisk tilgjengelig areal uten store konflikter, begrenset mulighetene seg til to foreslått plasseringer: 1) Plassering av vindturbinene på linje, 2) plassering av vindturbinene i klynge (figur 3-2). Plassering 1) er valgt etter fiskerinæringen sitt ønske om plassering på linje for å tryggere kunne manøvrere sine fiskebåter ved vindparken.

Klyngealternativet (plassering 2) muliggjør en kabelløsning som reduserer operasjonell risiko ved å redusere konsekvens ved feil på internkabler ved at hver turbin har en kabel til transformatorstasjonen. En slik kabelløsning vil ha langt lavere investeringskostnad i plassering 2 enn 1. Likevel er alternativet lagt bort, og prosjektet står ved plassering av turbinene på linje etter ønske fra fiskerinæringen.



Figur 3-1. **Turbinplassering 1) - valgt forslag til plassering.** Grønn skravering viser mulig område for plassering av turbinene. Forankring lengst nord er lagt innenfor buffersonen til trafikkseparasjonssystemet (TSS), etter bekreftelse fra Kystverket om at det ikke er i konflikt med skipstrafikk så lenge de er 25 m under havoverflaten.





Figur 3-2. Turbinplassering 2) Skrinlagt turbinplassering. Grønn skravering viser mulig område for plassering av turbinene.

## 4. Plan for anleggsfasen

### 4.1 Tidsplan

GoliatVIND skal etter planen starte med konstruksjons- og installasjonsfasen i slutten av 2024. Konstruksjonen av turbinene, flyterne, eksportsystem (kabler) og forankringsystem er beregnet å ta rundt 2,5 år inkludert transport. Deretter er planen å legge kabler og forankringsystem før vindturbinene fraktes ut og installeres, i løpet av 2027. Hele byggefasen fra konstruksjon til prøvedrift er beregnet til om lag 2-3 år, og av disse er det aktiviteter til havs i underkant av ett år. Denne tidsplanen blir nærmere beskrevet og eventuelt justert i detaljeringsfasen av prosjektet. Eventuelle behov for å tilpasse anleggsaktiviteten til marine arter og sjøfugl vil bli vurdert i konsekvensutredningen.

### 4.2 Installasjonsmetoder

Flyterfundamentene, turbintårn og turbin blir fraktet fra produksjonssted til sammenstillingshavn, og deretter satt sammen til én flytende enhet. Dette må gjøres i et havneanlegg utrustet for sammenstillings-operasjonene, helst i nærheten av planlagt prosjektområde. I tilstrekkelig nærhet til GoliatVIND-feltet er det identifisert to mulige havneanlegg for sammenstilling og installasjon av vindturbinene. Det ene er NorSea Polarbase som er lokalisert i Rypefjord, kun 4 km utenfor Hammerfest. Det andre er Grøtsund Industrihavn som er lokalisert 15 km utenfor Tromsø. Prosjektet utelukker ikke at det finnes andre aktuelle havner i nærheten, og endelig avgjørelse blir tatt i detaljeringsfasen av prosjektet.



Figur 4-1. Polarbase utenfor Hammerfest.



Figur 4-2. Grøtsund Industrihavn utenfor Tromsø.

Flyterne er planlagt levert til Nord Norge med tunggods fartøy. Flyteren blir fraktet oppå skipet, og deretter senket ned til den flyter. Neste steg er at flyteren hales av skipet ved hjelp av slepebåter. Etter sjøsetting klargjøres flyteren for turbininstallasjon, inkludert ballasting og fortøyning av flyter. Løfteoperasjonen av turbinen er planlagt utført med ringkran, men alternative metoder utredes også.

Når turbinkomponentene er installert, og mekanisk ferdigstilling er fullført, blir hele den flytende vindturbinenheten løst og slept ut til vindparkområdet for forankring og igangkjøring.

### 4.3 Marine operasjoner

Det er planlagt å legge nødvendige kabler og forankringssystem i forkant av utsleping av vindturbinene. Installasjonsrekkefølgen er som følger:

- Installasjon av anker/fortøyningslinjer
- Installasjon av elektriske eksport- og/eller mellomkabelsystemer

- Sleping av turbin til planlagt plassering i vindparken
- Tilkobling av vindturbinen til fortløyningsssystemet
- Trekking av elektriske kabler inn i vindturbinen
- Igangkjøring

Denne sekvensen repeteres for hver av de fem turbinene.

## 5. Plan for drifts- og vedlikeholdsfasen

Drift- og vedlikeholdsfasen for GoliatVIND og tilhørende enheter skal sikre pålitelig kraftproduksjon og bevaring av enhetenes 30-års levetid, og mulig levetidsforlengelse.

### 5.1 Vurderte metoder for vedlikehold

Vindparken og tilhørende enheter skal kontinuerlig overvåkes for å sikre tidlig oppdagelse og prognose av feil på system og utstyr. Dette vil forhindre unødvendig produksjonsstopp ved å tillate tidlig planlegging og optimalisering av vedlikeholdsaktiviteter.

For vindparken er det planlagt en årlig vedlikeholdskampanje. I kampanjen blir det utført inspeksjon og vedlikehold på system og utstyr for turbin og skrog. Kampanjen planlegges for vår- og sommersesongen, for mest stabile værforhold og minst mulig tapt energiproduksjon.

I tillegg er det forventet to til fire ikke-planlagte besøk i året, der mannskap må ut til enhetene for å utføre service dersom en feil på system og utstyr oppstår og dette ikke kan rettes opp fra kontrollrom.

Dersom hovedkomponenter svikter vil nødvendigheten for tungt vedlikehold oppstå. Dersom reparasjon eller utskifting ikke er mulig offshore, må enhetene fraktes til land for vedlikehold. Feil på disse komponentene er relativt sjeldne, men i en vindpark slik som GoliatVIND må det likevel forventes at slike hendelser kan forekomme.

Inspeksjon av flyteren forventes å finne sted i henhold til et forutbestemt program, hvor fokuset vil være på de elementene som forventes å være mest utsatt for utmattelse. Deepsea Star™ er designet for å kunne gjøre inspeksjon av alle kritiske og høyt belastede strukturdetaljer fra innsiden med trygg tilkomst for personell.

Et program for overvåking av forankringssystemet blir utviklet i tråd med DNVs standarder. Et tilsvarende program blir også utviklet for overvåking av kabler. I tillegg blir kabler og forankring utstyrt med instrumentering for overvåking.

Det er sett på tre mulige tilganger til enhetene:

- Service Operation Vessels (SOV) og Walk2Work (W2W)-system, der flyteren blir utrustet med struktur for å kunne utnytte disse fartøyene og gangveisystemet de har for å frakte personell.
- Helikopter, der flyteren blir utrustet med helikopterdekk for å ta imot helikopter enten ved landing eller ved bruk av en heli-hoist operasjon, det vil si å vinsje ned personell.
- Crew Transfer Vessel (CTV)-tilgang der søylene på flyteren blir utrustet med boat-landing-plattformer og med stiger opp til hoveddekk.

For GoliatVIND er helikoptertilgang vurdert som en god tilleggs løsning til SOV for uplanlagte besøk da det vil bidra til høy oppetid av turbinene. Allerede eksisterende infrastruktur fra olje og gass i nærheten

supplerer helikoptertilgangen. CTV er en mindre sannsynlig løsning på grunn av store operasjonelle begrensninger året rundt.

## 5.2 Havn

Havn for drift- og vedlikeholdsfasen skal fungere som en base for all aktivitet knyttet til drift og vedlikehold. Dette inkluderer koordinering av operasjoner knyttet til drift og vedlikehold, lagring og bevaring av utstyr og reservedeler, mobilisering av utstyr og personell, og anlegg for utføring av tungt vedlikehold.

De samme havnene som er pekt ut som aktuelle for installasjonsfasen er også mulige havneanlegg som drift- og vedlikeholdsbaser; NorSea Polarbase utenfor Hammerfest, og Grøtsund Industrihavn utenfor Tromsø. Prosjektet utelukker ikke at det finnes andre aktuelle havner i nærheten, og en avgjørelse på valg av havn blir tatt innen investeringsbeslutning av prosjektet.

## 5.3 Fasiliteter

For GoliatVIND er det planlagt å etablere et administrerende operasjonssenter for styring av driften til vindparken, samt et kontrollrom for overvåking av vindparken fra land. En mulighet for operasjonssenter er samlokalisering med Odfjell Oceanwind sine kontorer på Kokstad i Bergen. Andre alternativ vurderes.

Operasjonssenteret skal jobbe for å optimalisere driften av vindparken, blant annet gjennom å måle og kontinuerlig forbedre vedlikeholds- og ressursutnyttelse, bruke tilstandsbasert, prediktivt og preskriptivt vedlikehold så langt det er praktisk mulig, og til enhver tid evaluere og benytte best tilgjengelige teknologi.

## 6. Avvikling av anlegget

Avviklingsplanen definerer hva som skjer med vindparken etter endt levetid. Planen innebærer en rekke steg og hensyn for effektiv og sikker fjerning av infrastruktur fra stedet. Alt av tiltak som kan gjøres for å redusere påvirkning på miljø og bedre tilstanden til området etter avvikling, skal vurderes og gjennomføres om hensiktsmessig.

Turbin, skrog, fortøyning, kabler, og annen struktur og komponenter skal fjernes fra området og gjenbrukes eller gjenvinnes. Materialer og kjemikalier som ikke kan gjenbrukes eller gjenvinnes, skal deponeres på en så lite miljøbelastende måte som mulig.

Prosjektet jobber for å øke resirkuleringsandelen for anlegget. Gjenvinningsgrad skal analyseres til konsesjonssøknaden, og en gjenvinningsplan med plan for avfallshåndtering skal utarbeides.

## 7. Leverandørplan

I henhold til kontraktstrategien til prosjektet, vil kontrakter bli tildelt til større EPC(I) (Engineering, Procurement, Construction & (Installation))-leveranser. Foreløpige plan er å dele kontrakter inn i følgende pakker;

- Prosjektering og prosjektledelse
- Leveranse av fundamenter
- Leveranse av og installasjonsledelse for vindturbin
- Leie av sammenstillings- og operasjonsanlegg
- Tungløft og transport
- Eksportsystem
- Marine operasjoner og installasjon
- Undervannskabler
- Goliat FPSO topside modifisering (eies av Goliatlisensen PL229, og gjennomføres ved avtale mellom GoliatVIND og PL 229)

Alle avtaler som skal inngås med underleverandører vil ha fokus på å redusere materialbruk, samt realisering av høye gjenbruksandeler på materialene som skal benyttes. Der det er hensiktsmessig skal prosjektet foretrekke lokale leverandører og støtte utvikling av lokale leverandørkjeder.

## 8. Mulige virkninger for miljø, naturressurser og samfunn

### 8.1 Innledning

I dette kapitlet er det gitt en kort beskrivelse av området og en foreløpig vurdering av vindkraftverkets antatte konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn. Vurderingene er gjort av Multiconsult AS og Norsk institutt for naturforskning (NINA). Beskrivelsen og vurderingen er basert på foreliggende kunnskap om utbyggingsplanene og miljøverdiene i influensområdet. Temaene som er omtalt her vil bli behandlet mer grundig i neste fase av prosjektet (konsesjonssøknad og konsekvensutredning).

Temaene som er omtalt i pkt. 8.2 til 8.14 er hentet fra § 6 i forskrift til havenergilova (havenergilovforskrifta). Tema c) i § 6 "fugl, fisk, naturtyper og annet naturmangfold" er her delt i to; "8.4 Sjøfugl og trekkfugl" og "8.5 Marint naturmangfold og funksjonsområder". Denne oppdelingen er gjort fordi naturmangfold er et svært omfattende tema, og det er naturlig å skille på fugl og arter som har permanent tilhold i sjøen.

I tillegg har vi inkludert to temaer som ikke er listet opp i havenergilovforskrifta; "8.15 Luftfart" og "8.16 Næringsliv og sysselsetting". Dette er tema som vi mener er relevante for denne typen prosjekter, og som dermed bør utredes.

### 8.2 Bunnforhold og vannmiljø

#### Beskrivelse av dagens situasjon

##### Bunnforhold

Bunnforholdene i området er oppgitt å være slam og sandholdig leire<sup>7/</sup>. Havbunnen i området er forholdsvis flat og består av et løst lag øverst. Undersøkelser knyttet til Goliatutbyggingen viste at det øvre laget var vel 1,3 meter tykt. Under dette er det et 10-15 meter dypt lag med sandig leire<sup>1/</sup>. Det Norske Veritas utførte en visuell undersøkelse av Goliat-feltet sommeren 2008. Om havbunnen oppsummerer de som følger<sup>4/</sup>:

*Bunnen var homogen og for det meste flat, bestående nesten utelukkende av mudder/sand.*

Man kan forvente at bunnforholdene er noenlunde tilsvarende i området hvor GoliatVIND er tenkt etablert.

Bunnforhold er viktig med tanke på valg for tekniske løsninger for anlegget. Spesielt forankring, men også legging/plassering av sjøkabler og transformatorstasjon. En fysisk beskrivelse av bunnforhold er etter vårt syn likevel ikke et utredningstema. Dette undersøkes, og det velges løsninger som er tilpasset hvert enkelt sted. Dette beskrives under tiltaksbeskrivelsen. Risiko knyttet til dette behandles under tema risiko og beredskap (9.9). Bunnforhold er også viktig for naturmangfold knyttet til bunnmiljøet. Dette behandles under tema 9.7 Marint naturmangfold og funksjonsområder, mens mulig forurensede effekter behandles i tema 9.4 Forurensning og vannmiljø.

Det foreslås derfor at bunnforhold ikke behandles som et eget utredningstema i konsekvensutredningen.

##### Vannmiljø

Vannmiljø defineres her som en kjemisk og fysisk beskrivelse av vannmiljøet, og faren for forurensning. Forurensning inngår allerede som et eget tema, se kap. 8.13 Forurensning til sjø, luft, grunn og støy. Her er dagens forhold og mulige konsekvenser omtalt. For å unngå å behandle de samme problemstillinger under flere tema har vi valgt å slå disse sammen til utredningstema Forurensning og vannmiljø (se kap.

9.4). Sedimentkvaliteten er svært ensartet i et stort område, og miljøovervåkingen fra Goliatfeltet gir ingen videre grunn til bekymring knyttet til forurensing av vannmiljøet.

### 8.3 Kulturminner, kulturmiljø og landskap

#### Beskrivelse av dagens situasjon

Det er ikke registrert marine kulturminner innenfor prosjektområdet. Norges arktiske universitetsmuseum deltok på bunnkartleggingen av en rørledningstrasé fra Kvalfjord til Goliatfeltet, utført av Eni Norge i 2010 og har vurdert søknaden fra Equinor Energy AS som omfatter legging av en fiberoptisk sjøkabel fra Melkøya til Johan Castberg-feltet i 2021<sup>5/</sup>. Det ble også gjort marinearkeologiske undersøkelser ifm. etableringen av Goliat, men området for vindkraftanlegget ble trolig ikke undersøkt den gangen.

#### Mulige konsekvenser

Skipsfunn eldre enn 100 år er gitt automatisk vern gjennom kulturminneloven (§ 14). Mulige konsekvenser for marine kulturminner er at installasjoner og ledninger som etableres på havbunnen kan skade kulturminnene. Marine kulturminner i dette området er hovedsakelig begrenset til skipsfunn med tilhørende last og gjenstander slik som ankre. Utredningstemaet (kap. 9.5) gis derfor navn marine kulturminner.

Vindkraftverk til havs kan teoretisk være synlig i en avstand på 30-40 kilometer fra land, mens fra 16-18 kilometer vil jordens krumning få betydning for synlighet<sup>38/</sup>. GoliatVIND ligger hele 66 km utenfor nordspissen av Sørøya, og det anses derfor ikke som nødvendig å utrede/illustrere anleggets visuelle påvirkning på landområder. Det foreslås derfor ingen ytterligere utredninger av fagtemaet landskap.

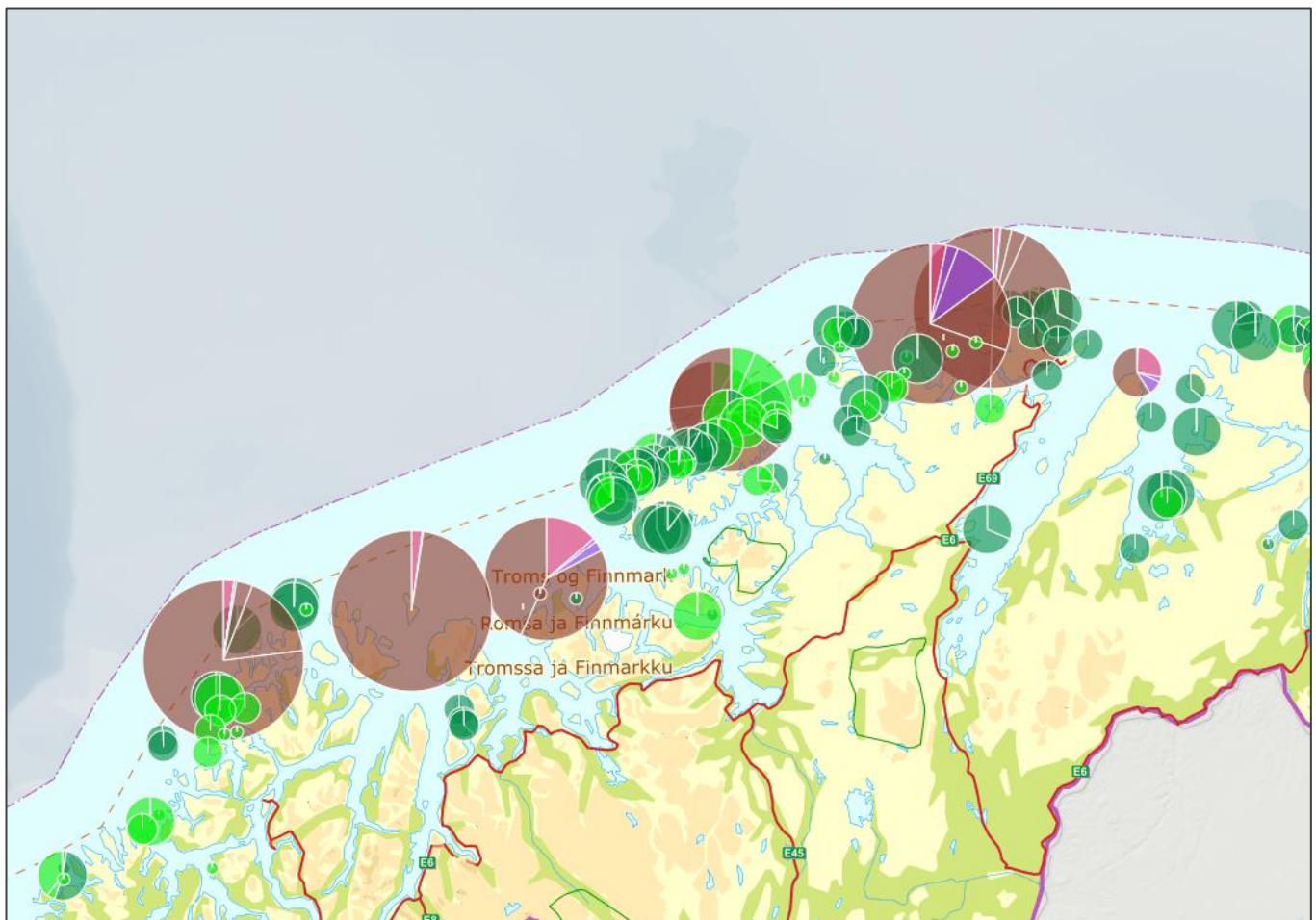
### 8.4 Sjøfugl og trekkfugl

#### Beskrivelse av dagens situasjon

Sjøfugl er fugler som er helt eller delvis avhengige av havet for å skaffe seg næring og de forekommer i alle havområder i verden. De mest typiske artene kommer kun til land for å hekke, og finnes da ofte i store kolonier som huser flere arter av sjøfugl, mens andre kun er avhengige av sjøen i kortere perioder av livssyklusen, som f.eks. under myting eller i vinterhalvåret. Sjøfuglene er i dag en av verdens mest truede grupper av fugler og antallet sjøfugl på verdensbasis er redusert med nesten 70 % i perioden 1950-2010<sup>16/,22/</sup>. På global skala trues de av et vidt spekter av menneskeskapt faktorer, fra fremmede arter og klimaendringer til marine industrier<sup>13/,17/</sup>. En fjerdedel av alle europeiske sjøfugler hekker på norske landområder<sup>10/</sup> og enda flere bruker norske farvann både i og utenfor hekketiden. Norge har derfor et spesielt ansvar for forvaltningen av sjøfugl. Samtidig står 63 % av norske sjøfuglarter på rødlista<sup>30/</sup>. Næringstilgang er ofte en begrensende faktor for sjøfugl og de er derfor gode indikatorer på marine økosystemforandringer<sup>23/</sup>. I tillegg er norskekysten og andre norske landområder en viktig del av den Østatlantiske trekkrueten som årlig binder sammen nordlige hekkeområder og sørlige overvintringsområder for millioner av trekkfugler<sup>9/,21/</sup>.

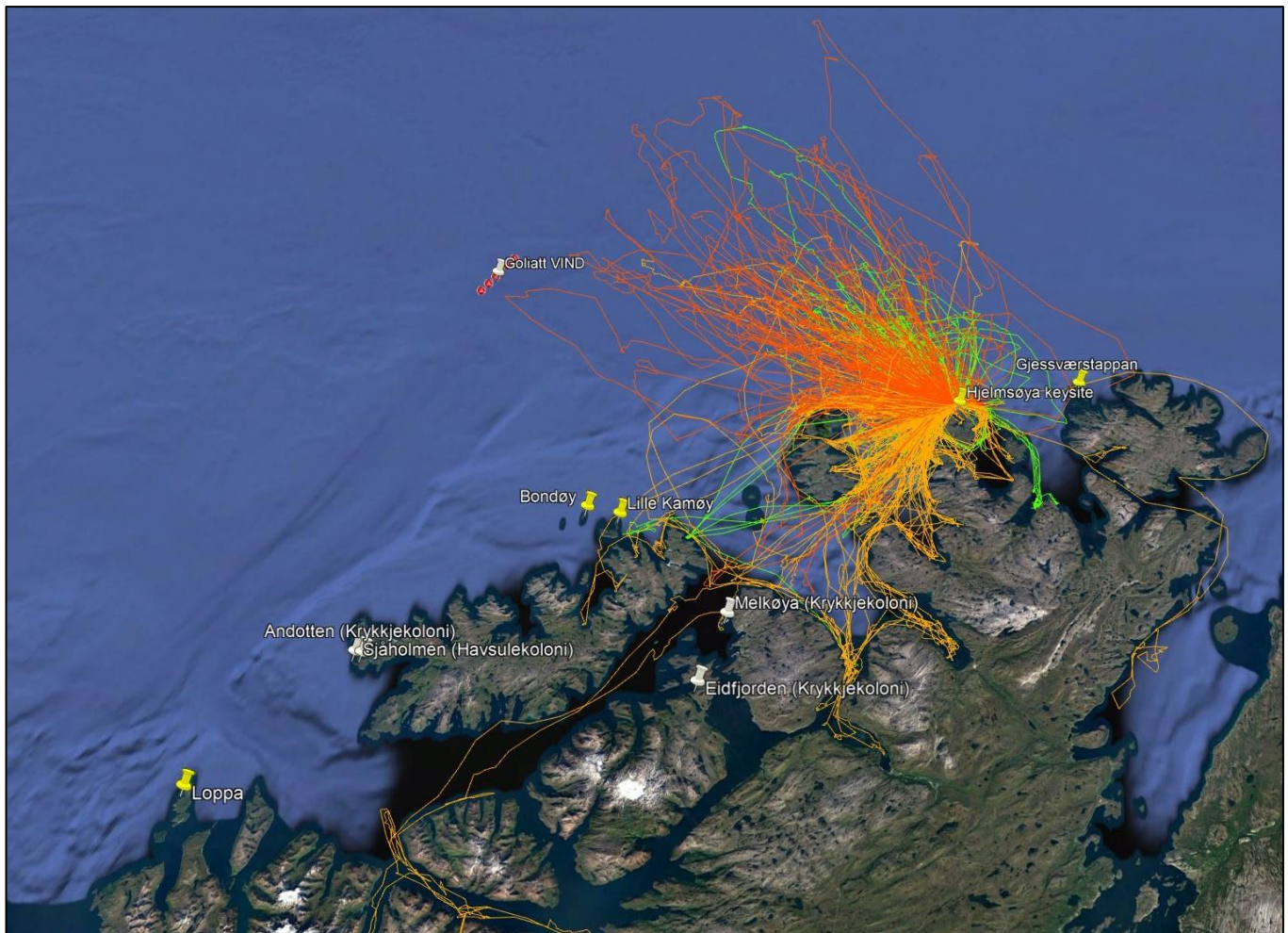
Nord-Troms og Vest-Finnmark er et av de desidert rikeste sjøfuglområdene i Norge, med flere store hekkkolonier og en rekke arter. I Troms finner vi koloniene Sørfugløy og Nordfugløy, begge store kolonier der lunde dominerer, men også med arter som alke og lomvi. I Vest-Finnmark er Loppa den sørligste kolonien, med flere av de samme artene samt storjo og tyvjo. Ved nordenden av Sørøya ligger koloniene Lille Kamøy og Bondøy. Dette er et av de viktigste områdene for toppskarv i Norge. Også her hekker lunde, lomvi og alke. Øyene er et av de siste tilholdsstedene for polarlomvi på fastlandet. Fastlandskysten er helt i ytterkant av utbredelsesområdet for denne arten. På Hjelmsøya finnes den nest største lomvikolonien på fastlandet, men lunde er den mest tallrike arten også her. I tillegg hekker det en

rekke andre arter, blant annet alke, storjo og havsvaler. I alle fall krykkje, lomvi og lunde fra Hjelmsøya beiter i områder ut til 150 km fra kolonien, delvis inn i områdene rundt Goliat både før og i hekketiden, jf. figur 8-2. Områdebruken vil variere gjennom hekkesesongen avhengig av om fuglene ruger eller mater unger, der de normalt bruker større områder når de ruger eller finner mat til kun seg selv. Havsule hekker på Andotten ved Sørøya, og på Gjessværstappan ved Magerøya, der vi også finner den største lundekolonien i Norge for tiden med over 400 000 par. Arter som teist og storskarv hekker spredt i mindre kolonier langs kysten. Svartbak, gråmåke og rødnebbterne finnes i de fleste av de nevnte koloniene samt på flere av øyene i området. Også sildemåke av den nordlige underarten *Larus fuscus fuscus* hekker her, med den største kolonien på Loppa. Havhest fra arktiske kolonier beiter helt ned i områdene langs Fastlands-Norge store deler av året, mens hekkebestanden på fastlandet er utdødd i dette området.



Figur 8-1. Store sjøfuglkolonier i Vest-Finmark og Nord-Troms. Lunde dominerer i antall i de store koloniene, mens skarveartene hekker mer spredt. Måker og teist er utelatt fra kartet, siden disse artene hekker mer spredt i hele området. Krykkjene er nylig forsvunnet fra mange av de til dels svært store koloniene, og er derfor utelatt i kartet. Figur utarbeidet av NINA ([www.seapop.no](http://www.seapop.no)).



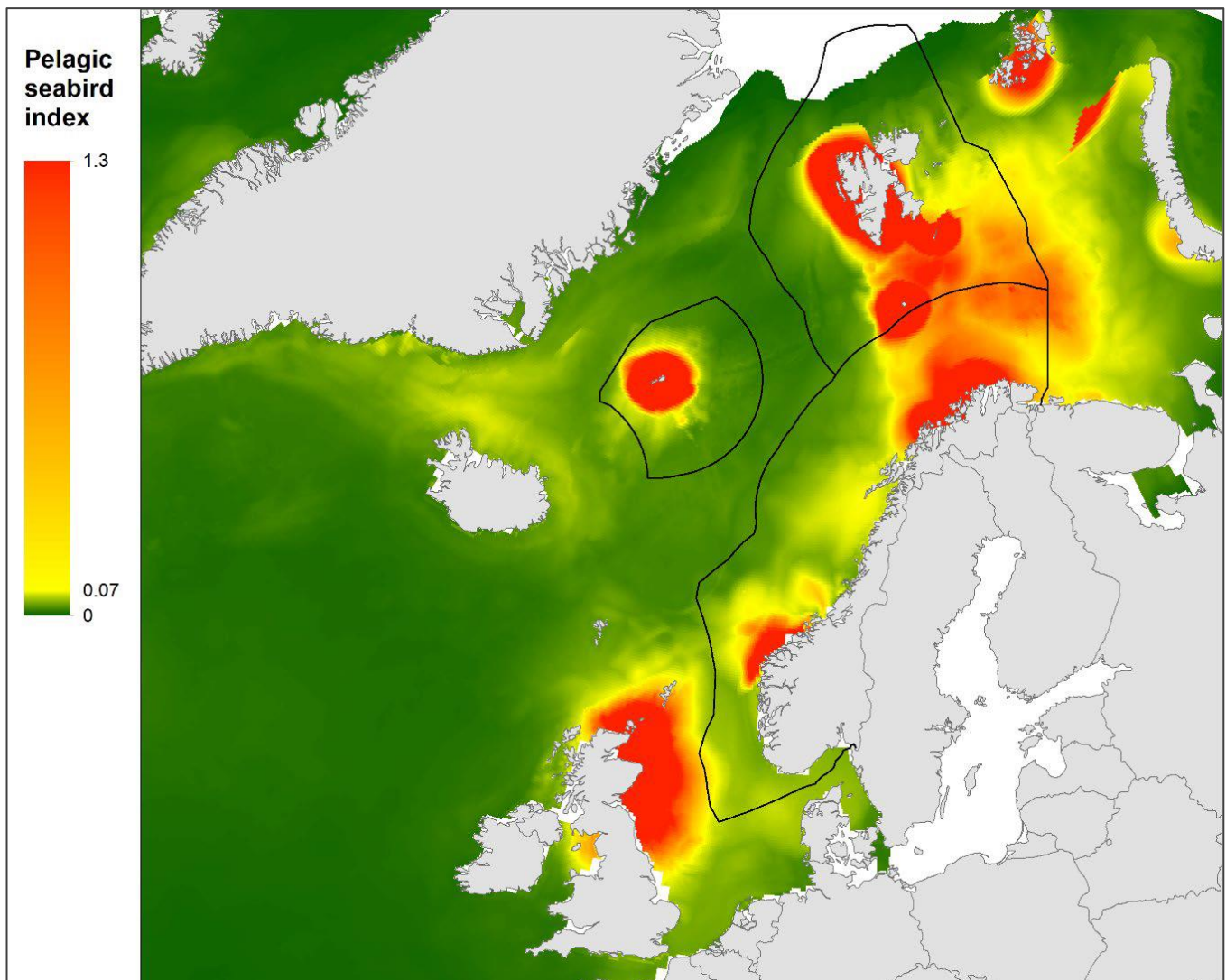


Figur 8-2. Flyveruter for GPS-merket lunde (rød-oransje), lomvi (grønn) og alke (gul-oransje) som viser hvor langt fuglene flyr ut fra Hjelmsøya på næringsøk. Som man ser, kan fuglene fly langt. Om man hadde hatt GPS-merket fugler på de to lokalitetene inne på Sørøya, så ville nok sporingen av disse vist at de benytter planområdet til næringsøk. Figur utarbeidet av NINA

Kysten av Vest-Finnmark er også et svært viktig overvintringsområde for måker og havdykkender. Havelle, ærfugl og praktærfugl trekker hit fra arktiske øyer i Russland og fra Svalbard. Spesielt gråmåke og til dels polarmåke overvintrer i betydelige antall i området.

Flere av sjøfuglartene trekker opp i Barentshavet på høsten etter hekketiden, også fra kolonier lengre sør. Disse passerer kysten av Vest-Finnmark både når de kommer opp og på veg sørover igjen. Bestander av vannfugl og sjøfugl som hekker i Arktis, men overvintrer lenger sør i Atlanteren, trekker også gjennom dette området vår og høst. Tallrike og/eller viktige bestander dette gjelder for, er hvitkinngås og kortnebb-gås fra Svalbard, vadere som polarsnipe fra arktisk Canada, gulnebbblom fra arktisk Sibir, og en rekke andre arter. Vi har lite kunnskap om hvor disse trekkrutene går nøyaktig, og hvor høyt de flyr.

Sokkelområdene er generelt viktige områder for sjøfugl, og Barentshavet har stor betydning for sjøfugl utenom hekkeperioden. Etter hekking samler flere bestander seg i et relativt stort område i det sentrale Barentshavet. Gode næringsforhold er den avgjørende faktoren for Barentshavet som et viktig sjøfuglområde både i hekkeperioden og i perioden etter hekking. Betydningen for området illustreres med figuren under som viser de viktigste havområdene for de pelagiske sjøfuglbestandene (lomvi, polarlomvi, lunde og krykkje).



Figur 8-3. Viktige områder for pelagisk sjøfugler i norske havområder. Figuren viser den maksimale månedlige summen av andelene for artene lomvi, polarlomvi, lunde og krykkje. Som en ser, inngår Goliatområdet i det viktige området som omfatter Barentshavet. Figur utarbeidet av NINA<sup>44/</sup>.

### Mulige konsekvenser

Tilknytningen til hav og kyst gjør at mange fuglearter vil kunne påvirkes av havvindutbygging<sup>15/</sup>. De viktigste påvirkningene er (1) kollisjoner mellom fugl og turbiner eller andre strukturer, (2) forstyrrelser som leder til unnvikelse av områder, (3) barriereeffekter som fuglene må fly rundt eller over, samt (4) direkte tap av habitat<sup>20/</sup>. I tillegg vil antall turbiner og utforming av vindkraftanlegget, samt andre industrielle arealbeslag, dvs. den samlede effekten av alle inngrep eller arealbeslag, ha innvirkning på graden av påvirkning<sup>15/</sup>. Få fugler overlever kollisjoner med vindturbiner, uansett om de blir rammet av rotorbladene, kolliderer med tårnene eller andre installasjoner i tilknytning til turbinene. Kollisjoner kan øke dødeligheten og være en bidragende grunn til bestandsnedganger<sup>18/</sup>.

Dette er svært avhengig av plassering. Dersom vindparken kan gi barriereeffekter, trenger den ikke være stor for å gi effekt. Dette gjelder spesielt der vindparken stenger for transport til og fra beiteområder utenfor kolonier i området. Dette kan bli tilfellet for alkefuglene på Lille Kamøy og Bondøy.

Mesteparten av den internasjonale kunnskapen om påvirkninger fra havvind på fugl har sin opprinnelse i risikomodelleringer av bevegelser, flygehøyder samt data på tilstedeværelse av fugl i havområdene under takseringer. Flygehøyde er spesielt viktig for å avgjøre hvor stor risiko ulike arter har for å kolliderer med vindturbiner<sup>12/,19/</sup>. Fra studier av vindkraftverk på land har det blitt vist at fugl med dårligere

manøvrerings-evne generelt sett har større risiko for å kollidere med vindturbiner<sup>/14/</sup>. Det er nylig publisert en rapport som viste at måker og havsule unngikk å kollidere med turbiner i et kystnært havvindanlegg på østsiden av Skottland<sup>/11/</sup>. Denne studien har en del svakheter (bl.a. var studiet ikke designet for å dokumentere eventuell unnvikelse på natt eller under dårlige værforhold, da det må kunne forventes flest kollisjoner). For artene som ble undersøkt var imidlertid unnvikelsen så sterk at den muligens kan klassifiseres som et direkte habitattap.

Det er påvist betydelig nedgang i fuglekollisjoner med turbiner som er malt i kontrastmønster og -farger. Dette er et viktig aspekt som kan redusere skadepotensialet<sup>/45/,/46/</sup>.

## 8.5 Marint naturmangfold og funksjonsområder

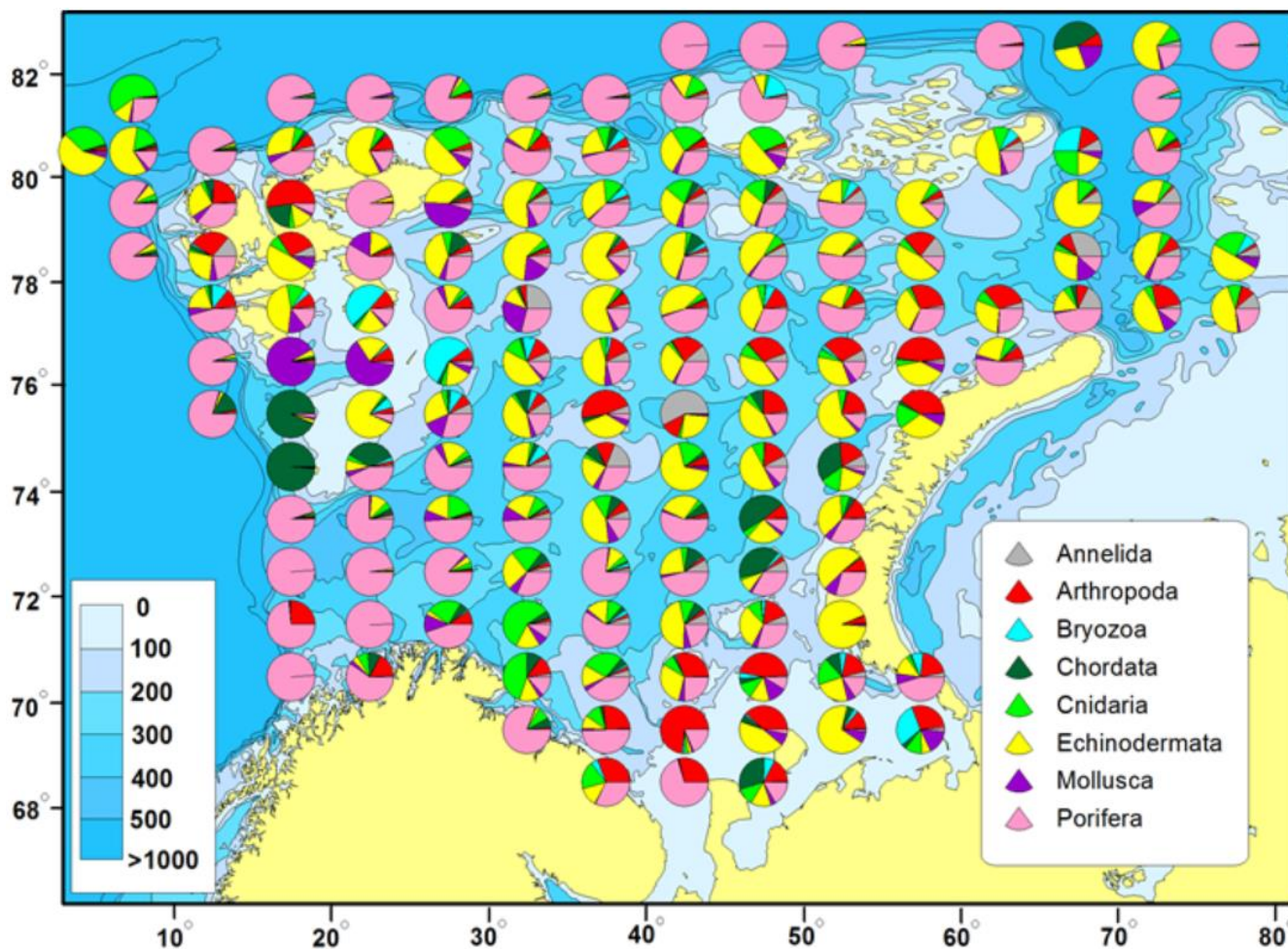
### Dagens situasjon

I helhetlige forvaltningsplaner for de norske havområdene behandles Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten under ett (Meld. St. 20, 2019-2020). Dette gjøres fordi de fysiske og biologiske systemene i disse havområdene er tett bundet sammen. Det nordøstlige Norskehavet (utenfor Lofoten) og det sørvestlige Barentshavet er høyproduktive områder der det skapes livsgrunnlag for en rekke marine arter.

Utredningsområdet har gode næringsstoffforhold i vinterperioden, noe som sikrer en høy primærproduksjon og planteplanktonbiomasse, spesielt om våren. God produksjon av planteplankton gir gode beiteforhold for dyreplankton. Store konsentrasjoner av fettrikt dyreplankton er et generelt trekk ved havområdet, dels fordi den høye primærproduksjonen legger til rette for god vekst, og dels fordi tilsiget av dyreplankton fra Norskehavet med Atlanterhavsstrømmen, og sannsynligvis også kyststrømmen og via Polhavet over kontinentalskråningen nord for Svalbard, er stort. Den høye produksjonen i de nederste leddene av næringskjeden skaper næringsgrunnlag også for et rikt mangfold av større arter, som f.eks. fisk, sjøfugl og sjøpattedyr<sup>/1/,/39/,/40/</sup>.

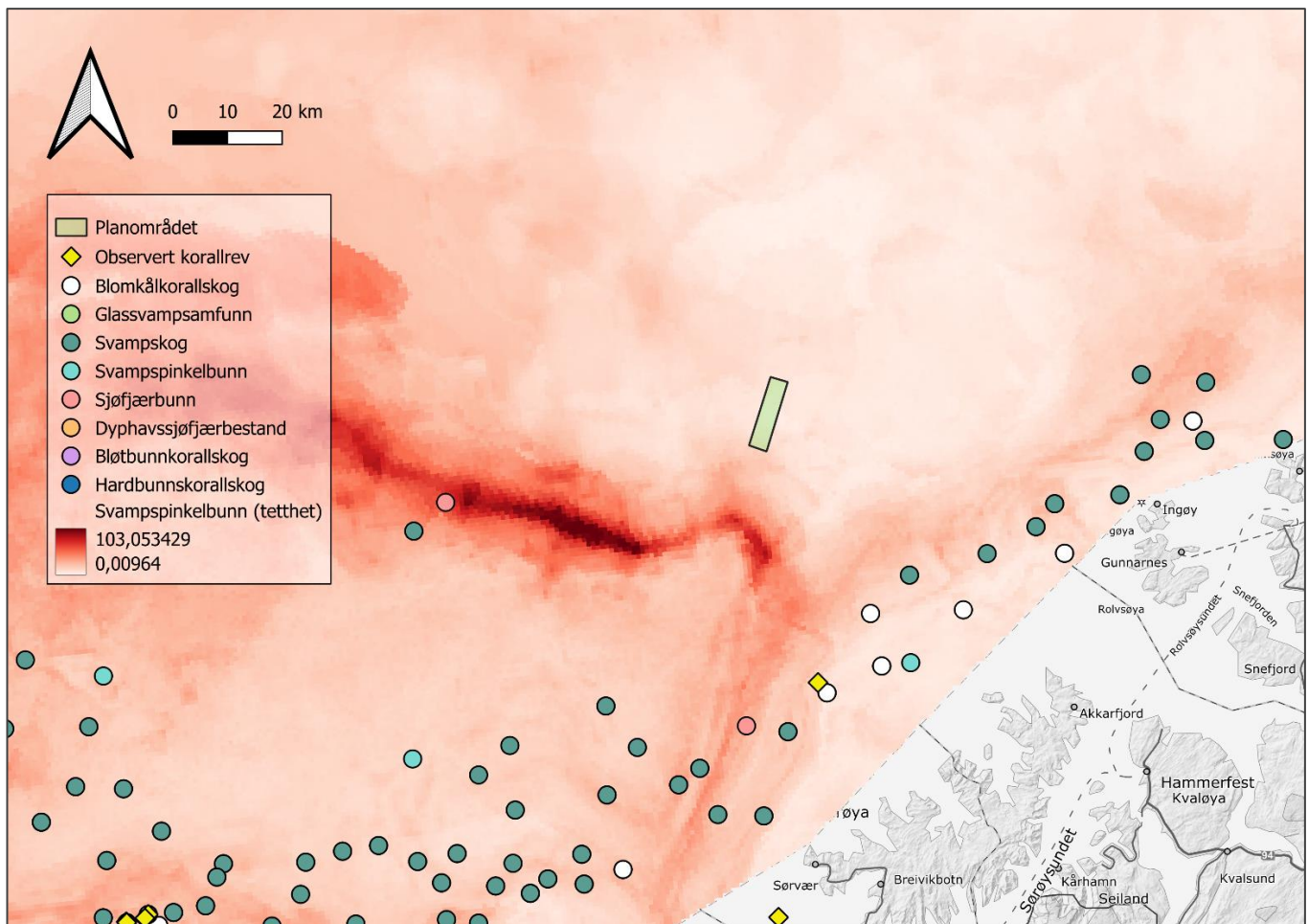
Høy produksjon i vannmassene vil også påvirke sjøbunnen, selv på flere hundre meters dyp, der det i hovedsak lever filtrerende organismer eller dyr med predatoradferd. Mesteparten av den bunnlevende faunaen er virvelløse organismer som lever på, i eller tett over havbunnen som krypende, gravende eller fastsittende organismer. Enkelte fiskegrupper er også i stor grad stedbundne og blir regnet som en del av bunndyrssamfunnet (for eksempel flatfisk og ulker). Endringer i artssammensetting og samfunnsstruktur gjenspeiler både naturlige og antropogene påvirkninger. Biomassen av store bunndyr i Barentshavet har økt de siste to tiårene, og svingninger i biomasse gjenspeiler temperatursvingninger med en tidsforsinkelse på syv år. Bunndyrssamfunn er svært dynamiske, og viser for eksempel raske endringer som følger utbredelsen av nye arter som snøkrabbe og kongekrabbe. Snøkrabbe har spredd seg til hele Barentshavet, og er nå observert også på vestsiden av Svalbard og ved Finnmarkskysten. Kongekrabbe har et utbredelsesområde som også dekker områdene utenfor Sørøya, men enkelte individer er observert så langt sør som på Vestlandet. Med endret utbredelse av snøkrabbe og kongekrabbe, som til dels følger bunntemperaturene i havet, er en naturlig konsekvens også endringer i bunndyrssamfunn, noe man skal være spesielt oppmerksom på i tolkningen av resultater fra faunaundersøkelser over tid.

Biomassefordelingen av bunndyrgruppene viser at området rundt Goliat i hovedsak domineres av svampforekomster<sup>/40/</sup>, jf. figur 8-4.



Figur 8-4. Biomassefordelingen av hovedgruppene av bunndyr per areal med integrert gjennomsnitt for perioden 2012–2017. Grå Annelida/leddormer, rød Arthropoda/leddyr blå Bryozoa/mosdyr, mørkegrønn Chordata/ryggstrengdyr, grønn Cnidaria/nesledyr, gul Echinodermata/pigghuder, lilla Mollusca/bløtdyr og rosa Porifera/svamp. Hentet fra Statusrapport for miljøet i Barentshavet 2020<sup>40/</sup>.

Gjennom det statlig finansierte tverrfaglige programmet for kartlegging av havbunnen i norske havområder, Mareano (<http://www.mareano.no/kart/mareano.html>), er sårbare biotoper som glassvampsamfunn, svampspikelbunn, svampsamfunn, glassvampsamfunn, dyphavssjøfjærbunn og hardbunnskorallskog modellert for forvaltningsområdet Barentshavet. Det er kun svampspikelbunn som er modellert med relativt tette forekomster i nærheten av området hvor GoliatVIND er tenkt plassert. I videotransekter utenfor Sørøya, er det imidlertid observert sårbare habitattyper som blomkållkorallskog, svampskog og sjøfjærbunn i punktene som ligger nærmest tiltaksområdet. I datasettet over bekreftede og stedfestede observasjoner av steinkorallen *Lophelia pertusa* er det også en registrering fra området. Selv om alle observasjonspunktene ligger over 21 nautiske mil unna, kan bunnforholdene antas å være relativt like, og det er ikke usannsynlig at forekomster av disse habitatformende artene finnes også innen tiltaksområdet (se figur 8-5).



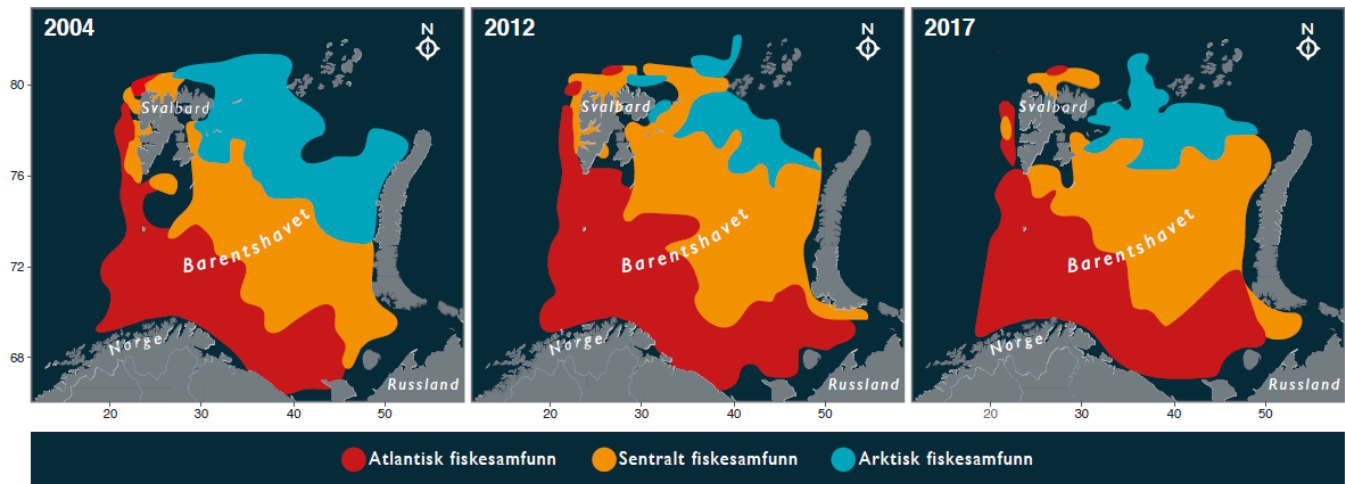
Figur 8-5. Oversikt over relevante data og modeller hentet fra Mareano-prosjektet via geonorge.no.

Tre arter av fisk blir ofte regnet som avgjørende for å forstå den trofiske dynamikken i Barentshavet: Lodde, torsk og sild. Disse tre bestandene er muligens de største av sin art i verden, og de er alle sentrale som næringsgrunnlag for dyr på høyere trofisk nivå. Lodda er den viktigste maten for torsken og lav loddebestand virker negativt inn på torskveksten. Torsken beiter i tillegg på silda og yngre årskull av egen art (kannibalisme). Silda er til stede i Barentshavet frem til 3-4 års alder, og konkurrerer da med ung lodde om maten i de sørlige delene av Barentshavet. I tillegg beiter ungsild på loddelarver i en slik grad at store årsklasser av sild i Barentshavet kan desimere hele loddeårsklasser og medføre svikt i lodde-rekrutteringen. Utbredelseskart viser at planområdet ikke kommer i konflikt med registrerte gyteområder for disse tre artene<sup>/42/</sup>.

I Overvåkningsgruppens statusrapport for Barentshavet fra 2017 ble det beskrevet hvordan oppvarmingen fra begynnelsen av 2000-tallet har ført til at en rekke arter har flyttet sin utbredelse mot nord og øst. Dette har vært særlig godt dokumentert for fisk, der arktiske fiskearter fikk utbredelsen begrenset til de nordligste delene av Barentshavet. I statusrapporten fra 2020, er bildet justert noe. ICES-gruppen WGIBAR (Working Group on the Integrated Assessments of the Barents Sea) har vurdert effekter av de siste årenes nedkjøling, og rapporterer tegn på reversering av utbredelsesendringene<sup>/41/</sup>. Fangstene av ikke-kommersielle fiskearter som er klassifisert som arktiske eller for det meste arktiske var i 2019 de høyeste siden 2016 (se figur 8-6)<sup>/40/</sup>.

De viktigste fiskebestandene i regionen, deres livssyklus og områdebruk er godt beskrevet i konsekvens-utredningen for Goliat fra 2008<sup>/1/</sup>, og det er rimelig å anta at de generelle mønstrene fortsatt er gjeldende. I denne rapporten ble det imidlertid bemerket at en sterk årsklasse av lodde i 2006 kunne være en indikasjon på starten av gjenoppbygging av bestanden, som har vært under press i lang tid. Dette har vist seg å ikke stemme, og i 2015 ble bestanden regnet for å være kollapset og fisket ble nok

en gang stoppet. Fisket er gjenåpnet i perioder med høyere bestander, men bestandsmålene har vært svært variable de siste årene. Det er fremdeles store bestander av torsk i Barentshavet, og utbredelsen strekker seg også lenger mot nord og nordøst enn tidligere. Det er ikke klart om det er den store bestanden som gjør at den har trukket nordover, eller om dette også er koblet til perioden med økende temperatur i vannet. Ellers er det ikke skjedd noen større endringer i fiskesamfunnet siden 2008.



Figur 8-6. Endring fra 2004 til 2017 i utbredelse av atlantiske, sentrale og arktiske fiskesamfunn i Barentshavet. Hentet fra Status for miljøet i Barentshavet<sup>/40/</sup>.

Når det gjelder sjøpattedyr, har det i de senere årene vært observert flere arter, samt økende antall av vågehval i Barentshavet om sommeren<sup>/40/</sup>. Innledende analyser av romlig fordeling av de vanligste artene av hval og byttedyr viser at de ulike hvalartene fordeler seg i forhold til spesifikke habitat; knølhval, vågehval og finnhval beiter gjerne på nordlige banker, i områder med lodde, polartorsk, og krill, mens kvitnos beiter både i det sørlige Barentshavet og i polarfronten - sannsynligvis blant annet på lodde<sup>/40/</sup>.

Når man ser på utbredelseskart er det i hovedsak spekkhogger, knølhval, spermhval og vågehval som kan tenkes å til tider finnes i høye tettheter i nærheten av planområdet<sup>/42/</sup>. Av selartene, er steinkobbe og havert, som oppholder seg i kystnære strøk og er relativt stasjonære gjennom hele livet, også sannsynlig å finne i planområdet fra tid til annen. Planområdet faller inn under det generelle utbredelsesområdet til steinkobbe, men for havert er planområdet inkludert i felt der man regner med at mye vandring finner sted og hyppigere besøk kan derfor forventes<sup>/42/</sup>.

### Mulige konsekvenser

Et vindkraftverk til havs vil påvirke marint naturmangfold der det plasseres, og kan i noen tilfeller også påvirke arters bruk av området som beite-, gyte- og/eller oppvekstområde. Større vindkraftverk vil også kunne føre til hindringer og endringer i enkelte arters vandringsmønstre, men det er mest sannsynlig uproblematisk ved anlegg av størrelsen det her er snakk om.

Konstruksjoner som plasseres på havbunnen vil legge direkte beslag på arealer, og i anleggsfasen vil forstyrrelsen av havbunn strekke seg et godt stykke utover det fysiske arealet som opptas, ved at sjøbunn virvles opp og sedimenter spres i vannmassene før de igjen legger seg på bunnen. Enkelte organismer kan være sårbare for økt sedimentasjon, og slike forstyrrelser kan derfor gi utslag i endret artssammensetning og samfunnsstruktur på sjøbunnen. Effekten på hovedvekten av bunndyrsamfunnene vil sannsynligvis være kortvarig, og etter anleggsfasen forventes det at organismesamfunnene gradvis vender tilbake til opprinnelig tilstand. Større effekter kan imidlertid forventes dersom spesielt sårbare biotoper finnes i tiltaksområdet, og det er derfor viktig at forekomster av slike kartlegges nærmere før utbygging.

Vindkraftverket vil også føre til støy både i anleggs- og driftsfasen som kan tenkes å påvirke arter som befinner seg i eller ferdes gjennom området. Tiltaksområdet er benyttet som beiteområde for flere sjøpattedyr, og det er sannsynlig at flere arter kan observeres i området i relativt høye tettheter i visse perioder. Så langt til havs, vil imidlertid områdebruken være svært vid, og det er sannsynlig at en eventuell unnvikende atferd i planområdet, vil ha ubetydelig konsekvens for bestander av både fisk og sjøpattedyr på sikt.

Elektromagnetiske felt (EMF) som skapes av gjenstander og kabler som fører strøm kan påvirke marine organismer<sup>/43/</sup>. Man vet at en del arter kan være sensitive ovenfor EMF, og at dyrenes evne til navigasjon, matsøk, og muligens kommunikasjon, kan påvirkes. Graden av konsekvens er ikke kjent, særlig fordi studier i dyrenes naturlige miljø i liten grad er gjennomført<sup>/43/</sup>. Kablene knyttet til GoliatVIND vil ha vekselstrøm. Vekselstrømkabler har små felt siden de tre fasene ligger i samme kabel og dermed utligner hverandre. Det forventes derfor ikke at dette er en vesentlig problemstilling for dette prosjektet.

Installasjoner langt til havs kan i teorien danne substrat, eller «kunstige rev», og bli såkalte «stepping stones» for introduksjon av arter eller «refugier» for stedeegne arter som ellers ville manglet substrat<sup>/43/</sup>. Dersom vindkraftverkets konstruksjoner kan benyttes som substrat for fastsittende arter av dyr og alger, kan dette føre til at også andre marine organismer, som krepsdyr, snegl og småfisk får et habitat å leve i. Lokal økt produksjon i vannmassene, kan føre til at fisk og pattedyr søker mot området i leting etter mat og dermed ha en positiv effekt på det lokale naturmangfoldet. Dersom produksjonen i vannmassene øker, er det også mer organisk materiale som vil kunne havne på sjøbunnen. Dette kan teoretisk sett ha en lokal effekt på bunnfaunaen gjennom økt mattilgang og/eller organisk belastning, men fordi havbunnen ligger så dypt, vil mesteparten spres over et stort område, og effekten sannsynligvis bli ubetydelig. Dersom tettheten av slike «kunstige rev» blir veldig høy, kan man tenke seg at de fører til introduksjon av arter og sykdommer, ved at arter som ellers ikke ville hatt mulighet til å spre seg over åpent hav, får tilgjengelig stoppesteder, såkalte økologiske «stepping stones», som likevel gjør avstanden mulig å forsure.

Installasjoner til havs er også potensielle hekkeplasser for sjøfugl. Krykkje som har forsvunnet fra flere hekkeplasser langs kysten, hekker nå på Goliat, der de er mindre utsatt for konflikt med predatorer som havørn. De er også mer utsatt for kollisjon med turbiner i nærområdene til hekkeplassen.

Av mer indirekte effekter bør også positive effekter av eventuelle soner med forbud mot fiske nevnes<sup>/43/</sup>. I størrelsesordenen det er snakk om her, vil effekten sannsynligvis være liten, men dersom havvind langs norskekysten oppskaleres vil effekten kunne bli betydelig. Nedsiden er at fiskeaktiviteten sannsynligvis da vil økes i andre områder, noe som kan føre til høyere økosystempress og ringvirkninger som kan være vanskelig å forutsi.

## 8.6 Aktuelle tema for miljøovervåking

Et vindkraftanlegg kan gi en rekke virkninger som krever miljøovervåking, eksempelvis hvordan fugl påvirkes av anlegget. Dette er imidlertid etter vårt syn ikke et eget konsekvensutredningstema selv om dette er av utredningstemaene som listes opp i havenergiforskrifta. Nødvendig miljøovervåking vil beskrives gjennom et eget miljøoppfølgingsprogram, jf. kap. 9.13.

## 8.7 Fiskeri og annen næringsvirksomhet

### Beskrivelse av dagens situasjon

Det ble gjort grundige undersøkelser av Havforskningsinstituttet og NINA<sup>/24/</sup> og Acona CMG AS og Akvaplan-niva<sup>/3/</sup> i forbindelse med konsekvensutredningen for Goliat.

Gjennom Melding til Stortinget 20 (2019-2020)<sup>/34/</sup> ble det utarbeidet en oversikt over særlig verdifulle og

sårbare områder (SVO) i norske havområder. Goliatfeltet ligger like utenfor området *Kystnære områ fra Tromsøflaket til grensen mot Russland* (se figur 8-7). Disse kystnære områdene rommer et produktivt miljø med høy biodiversitet, og er rikt på fiskeressurser.

Havforskningsinstituttet foreslo i 2021 å utvide denne sonen til *Kystsonen Finnmark*<sup>/35/</sup>. Det er et over 40 000 km<sup>2</sup> stort område som går fra Tromsøflaket til grensen mot Russland og omtrent 100 km ut i havet, jf. figur 8-7. Dette beskrives som et svært viktig område for ulike fugle- og fiskearter, havert og steinkobbe. Goliatfeltet ligger i utkanten av denne sonen. Denne sonen vil bli behandlet i forbindelse med oppdatering av forvaltningsplanen som pågår. Det forventes stortingsbehandling (Stortingsmelding) før sommeren 2024.

Ifølge Fiskeridirektoratets database er bunntrål dominerende fiskeredskap i området, mens det nordøst for Goliat også fiskes med line og krok, samt noe med flytetral<sup>/38/</sup>. Det er restriksjonssoner rundt Goliat FPSO.

Figur 8-8 viser aktivitet av fiskebåter basert på AIS-data. Som en ser er det stor aktivitet (rød farge) rett sørvest for det planlagte vindkraftanlegget, mens det innenfor området er mindre aktivitet. Restriksjonssonen rundt Goliatplattformen går tydelig fram av kartet som et hvitt felt, altså liten/ingen aktivitet.

Av utvalgte marine arter vist i Fiskeridirektoratets kart "Fiskeri" inngår planområde i beiteområde for arktisk skrei og nordøstarktisk sei og utbredelsesområde for rognkjeks/rognkall, uer, tobis, snabeluer, øyepål, makrell, lodde, kveite, kolmule, hyse, brisling og breiflabb<sup>/37/</sup>.

Området er ikke registrert som gyteområde for viktige fiskeslag i Fiskeridirektoratets kartbase Havvind<sup>/36/</sup>.

### Mulige konsekvenser

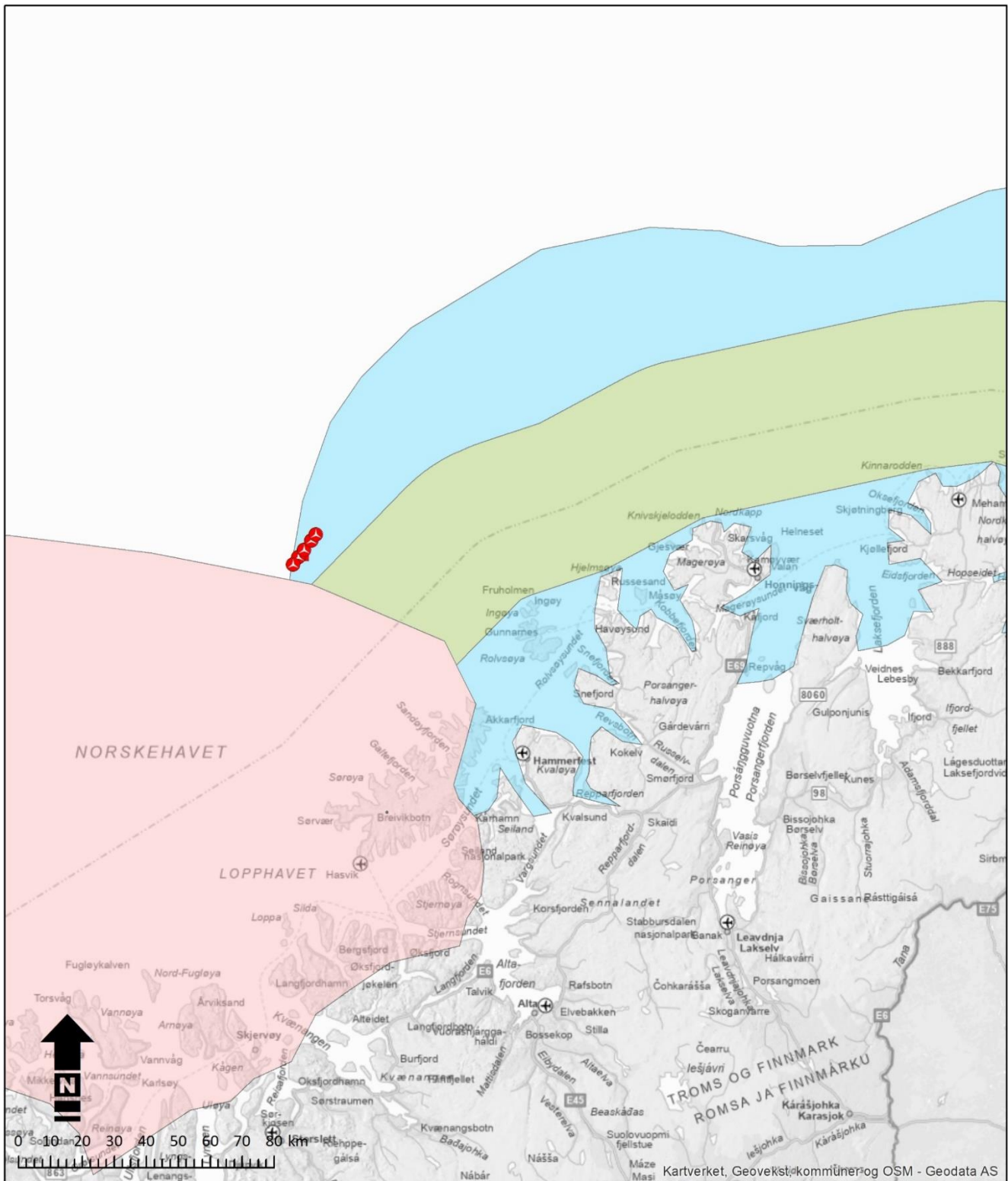
Et vindkraftanlegg kan ha to hovedeffekter på fiskeri. Direkte effekter er knyttet til virkningen av arealbruken og sikkerhetssoner. Det er ikke mulig å fiske der turbinene er plassert. Forankringslinjer og strømførende kabler vil også utgjøre risiko i forbindelse med bruken av ulike typer fiskeredskaper.

Indirekte virkninger er knyttet til om installasjoner og støy påvirker produksjonen / fangbarhet av fisk, navigasjonshindringer og risikoen for skade på/tap av fiskeutstyr.

Dersom vindkraftverkets konstruksjoner har en «kunstig rev-effekt», vil lokal økt bioproduksjon kunne ha positive effekter som også kommer høstbare fiskebestander som beveger seg gjennom området, og dermed fiskeri i nærliggende områder, til gode<sup>/43/</sup>.

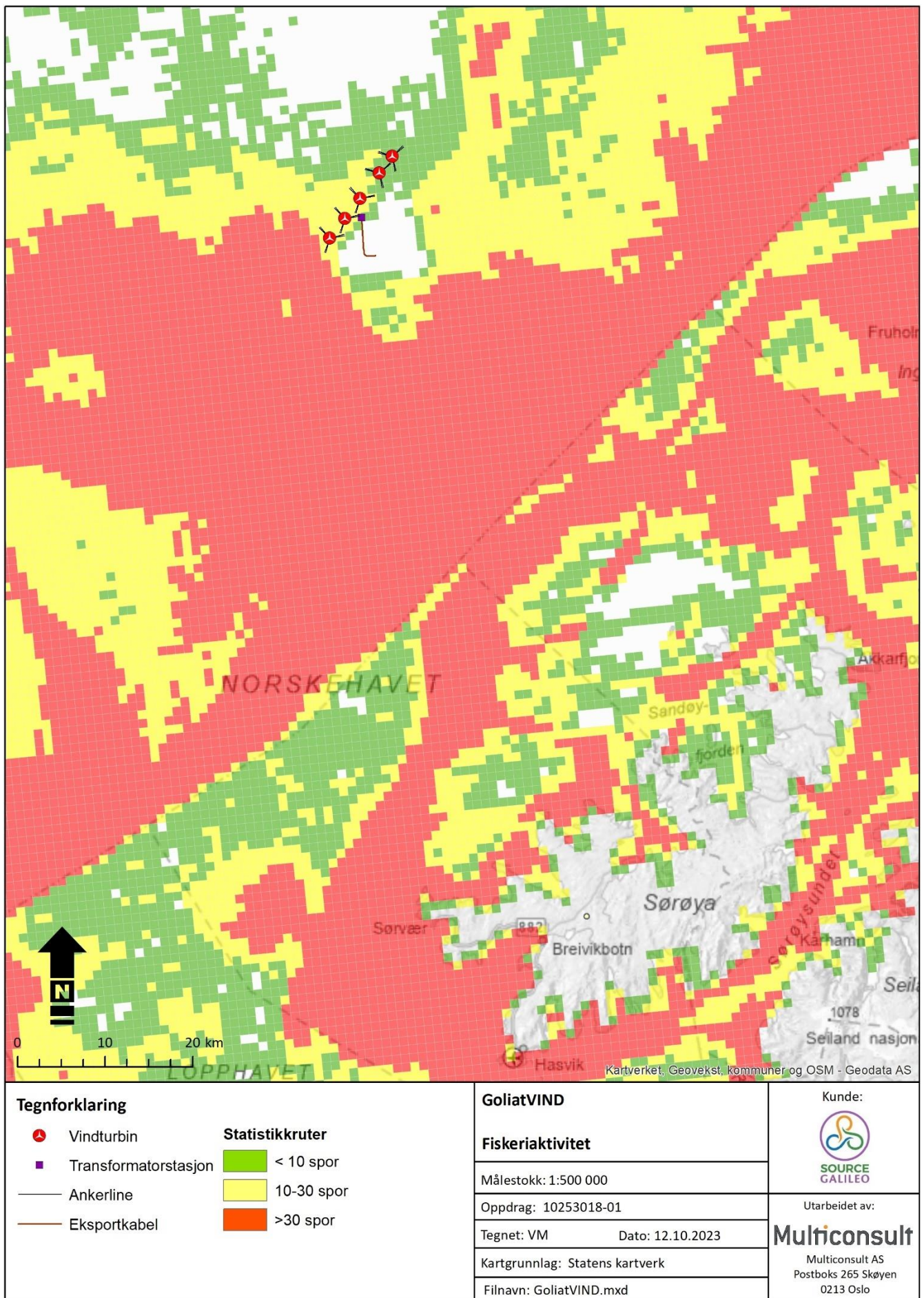
Fiskeri er den eneste næringsvirksomheten som kan påvirkes negativt av planene, utredningstemaet begrenses derfor til å omhandle Fiskeri. Sysselsetting, verdiskaping og andre lokale/regionale ringvirkninger knyttet til bygging og drifting av anlegget utredes som et eget tema (se 9.12 Næringsliv og sysselsetning).





<p><b>Tegnforklaring</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">⚡</span> Vindturbin</li> </ul> <p><b>Svært verdifulle områder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Kystnære omr. fra Tromsøflaket til grensa mot Russland</li> <li><span style="background-color: #FFB6C1; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Tromsøflaket</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Kystsonen Finnmark (foreslått)</li> </ul>	<p><b>GoliatVIND</b></p> <p><b>Svært verdifulle områder</b></p>	<p>Kunde:</p>  <p>SOURCE GALILEO</p>	
	<p>Målestokk: 1:1 500 000</p>	<p>Oppdrag: 10253018-01</p>	<p>Utarbeidet av:</p> <p><b>Multiconsult</b></p>
	<p>Tegnet: VM                      Dato: 02.10.2023</p>	<p>Kartgrunnlag: Statens kartverk</p>	<p>Multiconsult AS Postboks 265 Skøyen 0213 Oslo</p>
	<p>Filnavn: GoliatVind.mxd</p>		

Figur 8-7. Kartlegging av Svært verdifulle områder<sup>34/</sup>



Figur 8-8. Fiskeriaktivitet i området basert på AIS-data (grønn liten, gul middels og rød stor). Kilde: Fiskeridirektoratet.

## 8.8 Samisk natur- og kulturgrunnlag

Det sjøsamiske fisket er i stor grad et fjordfiske, men sjøsamer har også deltatt på Lofot- og Finnmarksfiske, enten i egen båt eller som mannskap<sup>47/</sup>. Hvorvidt det sjøsamiske fisket har foregått så langt ut som til planområdet for GoliatVIND er ikke utbygger kjent med, og ønsker derfor innspill på nødvendigheten av å utrede samisk natur- og kulturgrunnlag.

## 8.9 Risiko for ulykker og beredskap

### Beskrivelse av dagens situasjon

De viktigste risikoforhold i området er i dag fare for at ulike fartøy og skip kolliderer med oljeinstallasjoner og fare for utslipp knyttet til oljeproduksjonen og lasting og transport av olje.

Gjennom konsekvensutredningen for Goliat FPSO ble kollisjonsfaren mellom passerende større skip og plattformen beregnet<sup>4/</sup>. Resultatene angir en sannsynlighet for kollisjon hvert 540 000 år, noe som ble ansett som en meget lav kollisjonssannsynlighet. Fiskefartøy er relativt små i forhold til plattformen, og konsekvensen av en kollisjon for innretningen vil normalt være liten. Ved å analysere skipstrafikkdata ble det antatt passering av 200 fiskefartøy innen en radius på 10 nautiske mil fra Goliat FPSO.

Sannsynligheten for kollisjon ble beregnet til én gang hvert 37 000 år. Sannsynligheten for at forsynings- eller beredskapsfartøy tilhørende feltet skal kollidere med feltinnretningen, er langt høyere, med én gang hvert 1100 år. Her er imidlertid normalt kollisjonsenergien langt mindre, som følge av lavere fart og mindre vekt. Konsekvensen av en kollisjon er derfor normalt mindre ved denne type hendelser.

Sannsynligheten for kollisjon med tankskip som kommer til feltet for å laste olje ble beregnet til én gang hvert 1650 år.

Disse tallene gjelder Goliat FPSO, og er ikke direkte overførbare til GoliatVIND, men de gir like fullt et bilde av kollisjonsrisikoen.

Beredskapssituasjonen i området må betegnes som god. I tillegg til spesialdesignet beredskapsfartøy på Goliat feltet (Esvagt Aurora) har Vår Energi og Equinor kontrakt med Bristow som inkluderer 24/7 SAR-helikopter tjenester ut fra Hammerfest. SAR-helikopteret er utstyrt med NVG-teknologien (Night Vision Goggles), samt annen søketeknologi, som gir meget god redningstekniske evnen, spesielt i søk- og redningsoperasjoner i mørket. Lokale kystfartøy inngår også i oljevern-beredskapen.

### Mulige konsekvenser

Skip kan kollidere med vindturbiner (se også kap. 8.10) til tross for at turbinene vil være avmerket på sjøkart og godt synlige på båtenes radaranlegg. Vindturbiner kan havare ved at ulike deler svikter som følge av produksjonsfeil, montasjefeil, slitasje eller ekstreme lasttilfeller. Et havari kan føre til utslipp av oljer, og turbindeler som vingemateriale kan spres i sjøen. Havari av transformatorstasjoner kan også føre til utslipp av ulike oljeprodukter og gi avfall. Det må gjøres en fullstendig vurdering av risiko for havari i alle delene av vindkraftanlegget.

Risikoanalyser og tilhørende risikoreducerende tiltak vil bli utført kontinuerlig i prosjektering av anlegget og i byggefasen.

## 8.10 Forsvarsinteresser og skipstrafikk

### Beskrivelse av dagens situasjon

Det er ingen skytefelt eller øvingsområder innenfor eller i nærheten av planområdet. Forsvaret har en radar på Sørøya.

Skipstrafikken i området omfatter kommersiell trafikk og fiskeritrafikk.

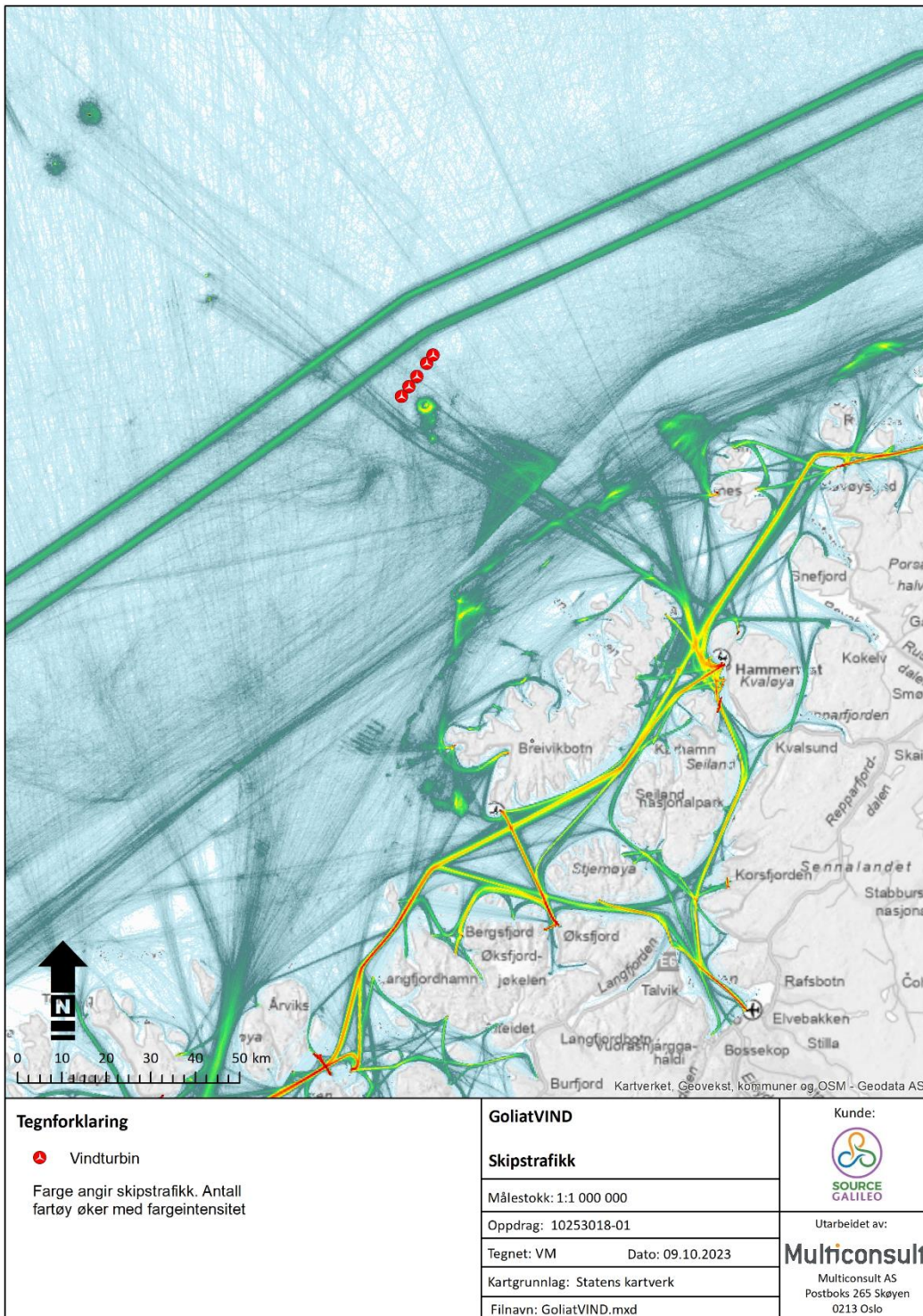
Havgående ruter passerer like utenfor det planlagte vind-kraftverket, jf. figur 8-9. Dette er en benevnelse brukt for oversjøisk trafikk eller såkalt transittrafikk langs kysten. Farleden og sjøruten ligger innenfor.

Skipstrafikken i Barentshavet domineres av fiskeriaktivitet. For den trafikken som ikke omhandler fiske er aktiviteten i form av utseilt distanse størst i hovedled. Trafikken i hovedled (utseilt distanse) er om lag 30 prosent høyere enn trafikken i sjøruten og havgående ruter. Den hav-gående ruten omfatter bl.a. de store tank- og bulkskipene til/fra russiske havner. Også betydelig mengder stykk-godstrafikk og en del kjøle-/fryseskip går i transitt til/fra Russland<sup>1/26/</sup>.



Figur 8-9. Hovedtrafikkstrømmer langs fastlandskysten. Kilde: Kystverket<sup>1/26/</sup>

Det satellittbaserte Automatic Identification System (AIS) er obligatorisk for kommersielle fartøy og for fiskefartøy ned til 15 m lengde. Mange fartøy under 15 m bruker det også frivillig av sikkerhetsmessige årsaker. Dette gir detaljerte bilder av skipstrafikken (se figur 8-10). Det oppsummerte informasjonsbildet er offentlig tilgjengelig, og anses som representativt og så komplett som mulig.



Figur 8-10. Oversikt over skipstrafikk basert på AIS-data. Kilde: Kystverket.

## Mulige konsekvenser

### Forsvaret

Planområdet ligger i fri sikt til forsvarets radar på Sørøya. Vindturbiner i fri sikt til en radar kan gi uønskede refleksjoner og dermed falske plott i radaren. Omfanget er avhengig av blant annet radartype, avstand, høyden på vindturbinene og avstanden mellom disse. Det er normalt ikke ønskelig å plassere vindkraftverk nærmere enn 10 km fra en militær radar. I en avstand fra 10 km til ca. 35 km er sameksistens mellom et vindkraftverk og radar mulig, men det er nødvendig med avbøtende tiltak i radaren eller tilpasninger i utformingen av vindkraftverket. I en avstand fra ca. 35 km vil vindkraftverket

normalt ikke påvirke radaren i vesentlig grad<sup>/25/</sup>. I dette tilfellet er avstanden i størrelsesorden 70 km, og det antas derfor at vind-turbinene ikke vil påvirke radaren. Forsvaret er forøvrig i gang med å bygge ut et nytt overvåkningssystem, og det er godt mulig radaren på Sørøya vil bli nedlagt når det nye anlegget blir satt i drift.

Vi kjenner ikke til at forsvaret har andre interesser/behov i dette området. Forsvarsdepartementet ga ikke høringsuttalelse til forslag til program for konsekvensutredning for Goliatutbyggingen<sup>/2/</sup>, og forsvarets interesser ble heller ikke omtalt i konsekvensutredningen for Goliatutbyggingen<sup>/1/</sup>.

### Skipsfart

Et vindkraftanlegg vil innebære en ulempe for skipsfarten siden det må holdes sikker avstand til vind-turbinene. Et fartøy kan kollidere med en vindturbin, en risiko som øker for skip som av en eller annen grunn ikke har motorkraft. Flytende vindturbiner, som her, representerer dog en mye mindre fare ved en ev. kollisjon enn bunnfaste turbiner, siden de vil "gi etter" ved en kollisjon (mindre kollisjonsenergi). For å trygge sameksistensen mellom skipsfarten og andre næringer, finnes det flere virkemidler. De mest aktuelle er (hentet fra havvindutredningen til NVE m.fl.<sup>/26/</sup>):

- trafikkseparasjonssystemer (TSS)
- ulike rutetiltak
- merking
- sikkerhetssoner

### Trafikkseparasjonssystemer

I 2007 ble det etablert trafikkseparasjonssystem/rutetiltak på strekningen Vardø–Røst for større lasteskip og tankskip i internasjonal fart. Dette har medført at disse fartøyene nå seiler med økt avstand fra kysten og fra kystnært fiske.

Hovedregelen er at anlegg for fornybar energi ikke kan etableres innenfor eller ved utløpene av trafikkseparasjonssystemene. I tillegg bør de heller ikke være til hinder for skipstrafikken mellom trafikkseparasjonssystemene. Kystverket ønsker en buffersone mellom trafikkseparasjonssystemene og havenergianleggene. Innenfor denne sonen skal en snuoperasjon trygt kan la seg gjennomføre og den skal ikke ha faste installasjoner. En typisk snuoperasjon krever en diameter på seks ganger skipslengden. Kystverket vurderer at det er behov for en buffersone på ca. 2300 meter (sikkerhetssonen ikke medregnet) mellom TSS og vindkraftanlegget<sup>/51/</sup>.

### Ulike rutetiltak

Ulike rutetiltak kan gi god nytteverdi i tilknytning til havenergiinstallasjoner. De mest aktuelle rutetiltakene vil være:

- «Precautionary areas» er kartfestet og opplyser om at navigasjon i området krever særlig aktsomhet.
- «Areas to be avoided» kan etableres rundt hele vindkraftverk.
- «No anchoring areas» kan være nyttig å etablere dersom det er bunninstallasjoner i området som krever særlig beskyttelse.
- «Traffic Separation Schemes» kan være nyttig dersom man ønsker å etablere en korridor gjennom et vindkraftverk som fartøyer skal seile i.

### Merking

Navigasjonsinnretninger gir visuelle og elektroniske signaler som skal være til hjelp i navigasjonsprosessen. For et vindkraftanlegg kan det være visuelle merker som f.eks. malte overflater, refleksmateriale og lyssignaler, og merking som forutsetter bruk av radar eller radiokommunikasjon som radarsvarere (racon) og Automatic Identification System (AIS).

Eier er ansvarlig for at innretning for fornybar energiproduksjon merkes slik at den til enhver tid er godt synlig for sjøfarende. Merkingen skal utføres i overensstemmelse med *forskrift om merking av og etablering av sikkerhetssoner tilknyttet innretning for fornybar energiproduksjon*. Kystverket myndighet til å gi bestemmelser om hvilke installasjonsinnretninger som er påkrevd.

### Sikkerhetssoner

Det kan etableres sikkerhetssoner rundt installasjoner knyttet til fornybar energiproduksjon til havs for å ivareta sjøsikkerheten eller sikkerheten til de fysiske installasjonene. Radius skal ikke være større enn hva man anser som påkrevd, og er maksimalt 500 meter. Dette må avklares i hvert enkelt tilfelle. Innenfor denne sikkerhetssonen kan det ilegges restriksjoner på ferdsel og annen bruk av farvannet, for eksempel forbud mot ferdsel for bestemte grupper av fartøy, ankringsforbud, forbud mot fiske eller lignende. Det er ingen automatikk i etablering av slike soner rundt vindturbiner/vindkraftverk, og dette må avklares med Kystverket i hvert enkelt tilfelle. Kystverket kan ved forskrift etablere en sikkerhetssone i tilknytning til innretningen.

Havbunnsinstallasjoner som kabler, transformatorstasjoner, ankre m.m. vil ha minimal innvirkning på skipsfarten. Et anker som utilsiktet slippes fra et fartøy, og trekkes langs havbunnen, kan skade kabler som ligger på havbunnen. Tilstrekkelig tildekning av kablene i de mest intensivt brukte skipsledene vil redusere risikoen for skader.

## 8.11 Økosystemtjenester

### Beskrivelse av dagens situasjon

Økosystemtjenester beskriver alle de goder og tjenester vi får fra naturen.

Det er vanlig å dele opp økosystemtjenester i fire<sup>6/</sup>:

1. Grunnleggende livsprosesser (støttende tjenester) er de grunnleggende livsprosessene som må "være på plass" for at økosystemene skal kunne levere andre tjenester. I havet er primærproduksjon, næringsstoffkretsløp og sedimentdannelse eksempler på prosesser som er med å danne grunnlaget for alle de andre økosystemtjenestene.
2. Forsynende tjenester (produserende tjenester) er de fysiske produktene vi får fra naturen, som for eksempel mat som fisk og skalldyr eller tilsetningsstoffer som alginat.
3. Regulerende tjenester er det naturen bidrar med for at vi skal få et trygt og godt miljø. Dette omfatter økosystemtjenester som ikke forbrukes, men som allikevel påvirker velferden og handlingsrommet i samfunnet. Eksempler er klimaregulering, nedbryting av avfallsstoffer, og beskyttelse mot ekstremvær.
4. Opplevelses- og kunnskapstjenester (kulturelle tjenester) er det naturen bidrar med på andre måter og som gir oss blant annet trivsel og velvære. Eksempelvis er havet en viktig kilde til rekreasjon, friluftsliv, kunnskap og læring.

### Mulige konsekvenser

Fiske og annen utnytting av havets ressurser er en vesentlig økosystemtjeneste. Fiskeri/havbruk behandles som et eget tema, og det er derfor ikke naturlig å utrede dette også som en økosystemtjeneste. Av de andre økosystemtjenestene er Barentshavet som alle andre hav også en del av de grunnleggende livsprosessene og regulerende tjenestene. Økosystemtjenester knyttet til dette vil behandles under natur-mangfoldtemaene. Vi kan ikke se at det er andre økosystemtjenester som er relevant å utrede, og foreslår derfor ingen ytterligere utredninger av dette temaet. Dette er for øvrig i tråd med Miljødirektoratets håndbok om konsekvensutredning (M-1941)<sup>8/</sup> som ikke beskriver økosystemtjenester som et eget tema, men at det håndteres under andre tema (primært naturmangfold).

## 8.12 Friluftsliv

Dette temaet er ikke relevant for GoliatVIND, og det foreslås derfor ingen ytterligere utredninger.

## 8.13 Forurensning til sjø, luft, grunn og støy

### Beskrivelse av dagens situasjon

Produksjonen av olje på Goliat representerer en fare for utslipp til sjø, men så vidt vi er kjent med har det ikke vært noen alvorlige hendelser der. Utslipp til luft fra Goliat FPSO som primært driftes med strøm fra land er i hovedsak knyttet til testing og sporadisk bruk av gassturbin og sikkerhetskritisk fakling. Snøhvit gassledning passerer også området, og representerer en fare for forurensning om det skulle oppstå lekkasjer.

### Mulige konsekvenser

#### Støy

Etablering av vindkraftverk medfører støy både i anleggs- og driftsfasen. Dette kan påvirke produksjonen/fangbarheten av fisk. Dette behandles under tema fiskeri (kap. 9.8). Støyen kan også påvirke fugl og annet marint liv. Dette behandles under kap. 9.6 og 9.7.

#### Utslipp til luft

Klimagassutslipp er et eget tema (se kap. 9.11). Vindkraft gir i utgangspunktet ikke andre utslipp til luft, men det foreslås å utrede eventuelle utslipp av klimagasser knyttet til aktivitet på havbunnen i anleggsfasen.

#### Utslipp til sjø

Både vindturbiner og transformatorstasjoner har oljefylte komponenter. Ved uhell kan dette lekke ut i sjøen, til tross for at de har egne tanker for oppsamling av olje ved eventuelle lekkasjer. Dersom det benyttes antibegroingsmidler på deler av konstruksjonene, kan også disse lekke ut i miljøet og forårsake skade på enkelte organismegrupper<sup>/43/</sup>.

#### Sedimenter og bunnforhold

Legging av sjøkabler utføres ved å spyle dem ca. 1 meter ned i sjøbunnen. Nedspyling av kabler kan føre til lokal oppvirvling av sedimentene, og partiklene kan spres med strømmen før de resedimenterer. Hvor langt partiklene spres, avhenger av bl.a. strømningsforhold og topografi på stedet.

Hvis sedimentlaget er tynt, vil kablene alternativt legges på havbunnen og dekkes med stein. Hvis topografien på bunnen er svært ujevn, kan det være behov for å jevne ut traseen. Dette er bare aktuelt hvis det er lite sediment og det ikke er mulig å etablere kabelgrøft. Da vil det være lite sediment som kan virvles opp. Forankring av flytende turbinfundamenter kan også føre til lokal oppvirvling av sedimenter.

I dette området anses dette å ha ubetydelige konsekvenser. Det er ikke forurensede sjøsedimenter så langt til havs, og det er ikke nødvendig med avbøtende tiltak ved legging av kabel.

I driftsfasen vil midler som skal hindre eller begrense begroing kunne lekke ut i miljøet, og enkelte av disse kan akkumuleres i sedimentene gjennom biologisk aktivitet<sup>/43/</sup>.

#### Mikroplast

Slitasje på vindturbinene kan gi utslipp av små plastpartikler. Dette kommer fra topplaget på turbinbladet som kalles «coating». Dette laget beskytter glassfiberkjernen i midten av bladet, det som gir bladet



styrke. Undersøkelser tyder på at slitasje kan føre til utslipp opp mot 100-200 g mikroplast per turbin per år<sup>48/</sup>. Disse undersøkelsene er basert på landbaserte vindturbiner som har mindre rotorblader enn det som planlegges på Goliat. Et sjømiljø med mye salt kan også øke slitasjen, slik at mengden mikroplast per turbin trolig kan komme opp mot 300 gram.

### Avfall

Både produksjon/montering og drift av vindkraftanlegget fører til produksjon av avfall. Ved uforsvarlig behandling, uhell, dårlige rutiner etc. kan dette havne i naturen (havet). Det vil imidlertid bli stilt strenge krav til entreprenører mtp. rutiner for avfallshåndtering, så det er ikke noe som tilsier at dette vil være en vesentlig problemstilling ved utbygging av GoliatVIND.

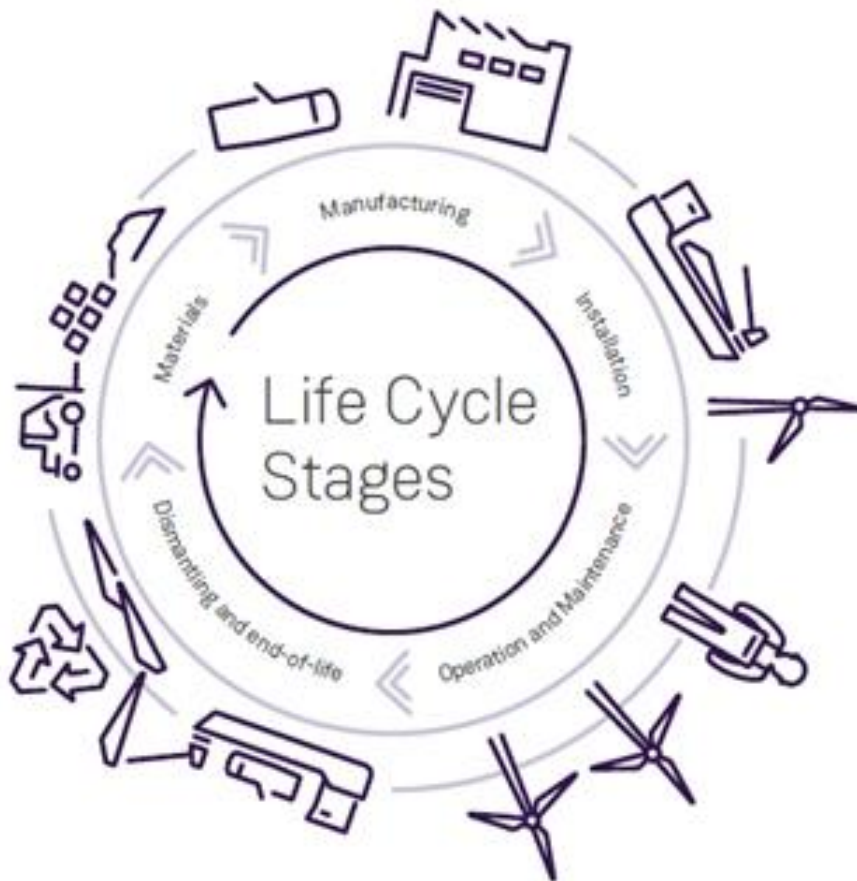
### Temainndeling

Som beskrevet i kap. 8.2 Bunnforhold og vannmiljø er det overlapp mellom disse to temaene. De behandles derfor samlet som ett utredningstema i utredningsprogrammet, kap. 9.4 Forurensning og vannmiljø.

## **8.14 Klima**

Dette temaet oppfatter vi som å omhandle klimagasser. Vær, vind og andre klimaforhold er naturlig nok en viktig del av dette prosjektet siden det bruker vind for å produsere energi og at kunnskap om de ytre forhold er svært viktig i planlegging, dimensjonering og sikring av anlegget.

Selv om vindkraft gir fornybar og klimavennlig energi, er det også klimapåvirkning knyttet til bygging, drifting og til slutt demontering av et vindkraftanlegg. Flere aktiviteter vil bidra til utslipp av klimagasser i anleggets livssyklus, blant annet produksjon av materialer, transport, montering av turbiner, vedlikehold og demontering og materialhåndtering. Et eksempel på livssyklus i et havvindprosjekt er vist i figur 8-11.



Figur 8-11. Livssyklusstadier for vindkraftanlegg. Kilde: Siemens Gamesa.

Utslipet av klimagasser i et anleggs levetid vurderes ved hjelp av en livssyklusanalyse (Life Cycle Analysis – LCA). En livssyklusanalyse av klimagassutslipp for et vindkraftanlegg omfatter all infrastruktur og alle faser av prosjektet. De flytende turbinfundamentene antas å være de viktigste bidragsyterne til klimagassutslipp. Produksjonen av vindturbinene og ulike operasjoner i sjø er også store bidragsytere til klimagassutslipp. Eksempel på operasjoner i sjø er installasjonsarbeid, vedlikehold og demontering av komponenter i vindkraftanlegget. For eksempel er sleping av flytende turbinfundamenter en energiintensiv prosess som gir betydelige utslipp. Hovedandelen av utslippene skjer i byggefasen, men også under materialproduksjon. Dette er i tråd med litteratur om livssyklus klimagassutslipp fra vindkraft, selv om turbinkonsepter, beliggenhet og værforhold påvirker resultatene for hvert anlegg<sup>[27],[28],[29]</sup>.

Litteraturen beskriver også at stål er det materialet som bidrar mest når det gjelder utslipp fra selve vindturbinen, og at tårnet er den komponenten som gir mest klimagassutslipp fra materialer, etterfulgt av turbinbladene og nacellen (turbinhuset med generator, girkasse og drivverk). Andre komponenter i anlegget, som transformatorstasjoner, sjøkabler, jordkabler og andre konstruksjoner på land, har også bidrag.

Det er også knyttet klimagassutslipp til drift og vedlikehold av anlegget, eksempelvis helikoptertransport, utskifting av deler ol.

I gassisolerte anlegg (som transformatorstasjoner) benyttes ofte svovelheksafluorid ( $\text{SF}_6$ ). Det er en svært kraftig drivhusgass, og det arbeides for å finne erstatninger slik at denne gassen kan fases ut.

## 8.15 Luftfart og annen teknisk bruk av luftrommet

Vindkraftverk kan potensielt påvirke radar-, navigasjons- og kommunikasjonsanlegg for luftfarten. Planområdet ligger omtrent 14 mil fra Avinor sin radar på Vardefjell i Alta og over 20 mil fra radaren i Tromsø. Disse avstandene er så store at det antas at et vindkraftanlegg ikke vil påvirke radarene.

Et vindkraftverk vil også være et luftfartshinder som representerer en kollisjonsfare for luftfarten. Kollisjonsrisikoen reduseres imidlertid betraktelig ved at vindturbiner merkes iht. *Forskrift om rapportering, registrering og merking av luftfartshinder*, og at de innrapporteres til Statens kartverk og fremkommer på flykart.

Avinor ga høringsuttalelse til forslag til program for konsekvensutredning for Goliatutbyggingen, men hadde ingen spesielle kommentarer<sup>2/</sup>. Luftfart ble heller ikke omtalt i konsekvensutredningen for Goliatutbyggingen<sup>1/</sup>. Det forventes derfor ikke at GoliatVIND vil gi spesielle utfordringer for luftfarten.

Meteorologisk institutt drifter ni værradarer i Norge. «Radar Hasvik» øst for Breivikbotn på Sørøya er en av disse. Avstanden mellom radaren og nærmeste turbin er omtrent 82 km, i tillegg til at radaren ligger betydelig høyere (436 moh) enn det planlagte vindkraftverket. Denne avstanden er så stor at det antas at et vindkraftanlegg ikke vil innebære problemer, jf. beskrivelsen avsnittet om forsvarrets interesser (kap. 8.10).

Norges televisjon AS (NTV) har konsesjon for utbygging og drift av det digitale bakkenettet, og sørger for utsending av TV- og radiokanaler. Vindturbiner kan påvirke bakkenettet, men siden vindkraftverket planlegges langt fra land, anses det ikke å medføre utfordringer knyttet til TV-/radiosignaler.

## 8.16 Næringsliv og sysselsetting

Utbygging og drifting av et vindkraftanlegg vil påvirke næringslivet i regionen. Erfaringer fra etablerte vindkraftverk viser at utbygging og drift av vindkraft gir positive virkninger for lokalt og regionalt næringsliv<sup>32/,33/</sup>. Studier fra utbygde vindkraftverk i Norge viser at lokalt næringsliv har vært engasjert i anleggsfasen. Videre skapes det lokale arbeidsplasser i driftsfasen til vindkraftverkene.

Det er forventet at prosjektet trenger 100-200 arbeidere i anleggsfasen. Det vil også være behov for tjenester fra lokalt næringsliv utover arbeidere. En god del av komponentene til anlegget vil produseres i utlandet, men det kan også være nasjonal/lokal produksjon.

## 9. Forslag til utredningsprogram

Under er det presentert et utkast til utredningsprogram for vindkraftverket med tilhørende infrastruktur. Forslaget er utarbeidet av Multiconsult og NINA.

OED fastsetter et endelig utredningsprogram på bakgrunn av utkastet i meldingen og innkomne høringsuttalelser. Privatpersoner, interesseorganisasjoner og andre oppfordres derfor til å komme med innspill til dette utkastet.

### 9.1 Fremgangsmåte og metode

Det er omfattende petroleumsvirksomhet utenfor norskekysten, og det er gjennomført et stort antall utredninger som belyser konsekvensene av olje- og gassvirksomheten i området, herunder utredninger foretatt i forbindelse med utviklingen av Goliat- og Snøhvitfeltene. Turbinene til GoliatVIND er planlagt 5-11 kilometer nordvest for Goliat FPSO. Konsekvensvurderingene som ble gjort for Goliat vil derfor ha stor overføringsverdi til konsekvensutredningen for GoliatVIND. Konsekvensutredningen som utarbeides for GoliatVIND vil derfor basere seg på eksisterende informasjon om naturressurser og miljøkonsekvenser, og i stor grad støtte seg på den omfattende dokumentasjonen som er framlagt i forbindelse med tidligere arbeider. Konsekvensutredningen for Barentshavet sørøst fra 2012<sup>/52/</sup> kan også gi god informasjon. På enkelte fagområder vil en også kunne basere seg på de regionale konsekvensutredninger (RKU) som er gjennomført for Nordsjøen, siste gang i 2006. Konsekvensutredningen for GoliatVIND vil også basere seg på den strategiske konsekvensutredningen for havvind som ble utarbeidet av NVE i 2012<sup>/50/</sup>, samt senest i forbindelse med vurderinger av 20 områder for havvind, med forslag til strategisk konsekvensutredningsprogram<sup>/49/</sup>.

Hvert enkelt tema omtalt i dette kapitlet skal utredes separat. Temaenes innvirkning på hverandre bør omtales der det er relevant. Så langt det er mulig skal dobbeltregistrering av virkninger unngås. Utredningene gjennomføres av kompetente fagmiljøer.

Det skal benyttes standard metodikk, herunder Miljødirektoratets håndbøker og NVEs veiledere, der dette vurderes som hensiktsmessig. Konsekvensutredningen skal ta utgangspunkt i foreliggende kunnskap og nødvendig oppdatering av denne.

Både positive og negative, direkte og indirekte virkninger ved tiltaket skal belyses for aktuelle tema, for både kort og lang sikt.

Virkningene av alle deler av tiltaket på land og i sjø, permanente og midlertidige, skal behandles i utredningen.

Det skal kort redegjøres for datagrunnlag og metoder som er benyttet for å vurdere virkningene av vindkraftverket. Usikkerhet knyttet til datagrunnlaget skal drøftes.

Behovet for avbøtende tiltak for å redusere vesentlige negative virkninger skal beskrives for alle tema.

Konsekvensutredningen skal gjøre rede for konsekvenser i anleggsfasen for alle tema der dette forholdet er relevant. Her inngår også arbeider knyttet til montering av turbinene i havneområder og transport ut til planområdet.

Det skal vurderes samlede virkninger av anlegget i lys av allerede gjennomførte, vedtatte eller godkjente planer i influensområdet.

## 9.2 Tiltaksbeskrivelse

Konsekvensutredningen skal ha en detaljert tiltaksbeskrivelse. Her inngår anlegget sine fysiske egenskaper og planlagte tekniske løsninger, lokalisering og arealbruk i både bygge- og driftsfasen.

Tilknytning til Goliat FPSO-infrastruktur og eventuell samordning med petroleumsvirksomhet skal beskrives.

De viktigste trekk ved tiltaket i driftsfasen skal omtales. Her inngår energibehov, -bruk, og -løsninger, behovet for transport for drift av vindkraftverket og typer og mengder naturressurser som vil bli brukt.

Det skal gis en framdriftsplan for gjennomføring.

Alternativer til utforming, teknologi, lokalisering, omfang og målestokk som er vurdert skal omtales. Det skal gis en begrunnelse for valg av løsning og prosjektområde, og hvilke kriterier som er brukt i valget.

Tiltak for nedlegging av anlegget skal beskrives.

Forventet årlig netto elektrisitetsproduksjon skal beregnes, og forutsetningene for beregningen skal oppgis. Faktorer som påvirker produksjonen skal vurderes, herunder ekstremvind, ising, turbulens og andre forhold.

En vurdering av hvilke tillatelser, godkjenninger eller samtykker det skal søkes om skal inngå.

## 9.3 Forholdet til lovverk, planer og verneområder

Forholdet til relevante lover skal beskrives. Eksempler på slike lover er havenergiloven, energiloven, natur-mangfoldloven, havressursloven, havne- og farvannsloven og petroleumsloven.

Det skal redegjøres for forholdet til lokale, regionale og nasjonale planer.

Forholdet til eventuelle verneområder, foreslåtte verneområder og forvaltningsplanene for norske havområder skal beskrives.

Det skal redegjøres for eventuelle virkninger for internasjonale konvensjoner og avtaler som Norge har sluttet seg til.

## 9.4 Forurensning og vannmiljø

Det skal gjennomføres en modellering av undervannsstøy med tanke på å vurdere påvirkning på det generelle lydbildet i havområdet.

Mulige kilder til forurensning fra anleggene skal beskrives, og risiko for forurensning og spredning av miljøskadelige stoffer skal vurderes.

For transformatorstasjoner og oljefylte komponenter i vindturbinene skal mengden olje angis.

Det skal gis et overslag av type og mengde avfall, reststoff, utslipp og forurensning som vil bli produsert i bygge- og driftsfasen.

## 9.5 Marine kulturminner

Det skal foretas en marinarkeologisk vurdering av sjøbunnen for å vurdere om tiltaket kommer i berøring med skipsvrak eller andre marine kulturminner. Aktuelle datakilder er ROV-videoopptak av sjøbunnen og kartlegging av batymetri-/dybde ved hjelp av sonar.

## 9.6 Sjøfugl og trekkfugl

Det skal utarbeides en oversikt over fugl som kan bli vesentlig berørt av anleggene, med spesielt fokus på arter som står på Norsk rødliste for arter og ansvarsarter.

Det skal vurderes hvordan anleggene kan påvirke kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter gjennom forstyrrelser, kollisjoner, barrierevirkninger, redusert/forringet økologisk funksjonsområde etc.

Vurderingene skal ta utgangspunkt i eksisterende dokumentasjon samt kontakt med nasjonale og regionale myndigheter og organisasjoner/ressurspersoner, samt egne undersøkelser. Det foregår allerede GPS-instrumentering på havsule ved Gjesvær og på artene lomvi/lunde/alke på Hjelmsøya. Disse dataene vil trolig ha overføringsverdi til GoliatVIND.

Mulige metoder for å kartlegge trekk- og sjøfugl er listet opp under (ikke i prioritert rekkefølge). Hvilke metoder som er gjennomførbare, rent praktisk og tidsmessig, i forkant av innsendelse av konsesjonssøknaden, og hvilke som evt. må iverksettes i etterkant (det vil si inngå som en del av et langsiktig miljøoppfølgingsprogram) vil bli nærmere avklart i løpet av utgangen av 2023.

- Installasjon av og overvåking med fugleradar (Robin radar)
- Installasjon av og overvåking med AI-kamera (Spoor)
- Fremskyndede analyser av værradardata fra VisAviS.
- GPS-studier av de bestandene som mest sannsynligvis vil kunne berøres av vindturbiner ved Goliat, dvs. lomvi/alke/lunde i koloniene på Lille Kamøy og Bondøy, samt havsule ved Sørvær og eventuelt Gjesværstappan.
- Overvåking og tellinger av fugl i åpent hav med småfly eller helikopter.

For trekkfugl finnes det per i dag ikke andre metoder for å sikkert spore trekk enn fugleradar. Samtidig så fanger en radar opp alle bevegelser innenfor 10 km, dermed også bevegelser til sjøfugl på næringsøk i hekkesesongen. Trekket omfatter et mangfold av ulike arter som passerer på trekk på ulike tidspunkt av året. De siste hekkefuglene ankommer i juni, mens de første drar igjen i juli. Det er derfor svært viktig at radaren kan samle inn data kontinuerlig i den angitte tidsperioden. Imidlertid er en radar blind mtp. hvilke arter som passerer og de første forsøkene å koble radarspor til artsgruppe basert på sporets karakteristikk er fortsatt ikke vellykkede. Derfor må man komplettere radarundersøkelser med manuelle observasjoner av forbipasserende fugl for å få en oppfatning av hvilke arter som passerer under hvilke tidsperioder. Radarundersøkelser kan ytterligere komplementeres av et Spoor-kamera, slik at man til en viss grad dekker området nærmest radaren når manuelle observasjoner ikke gjøres. Radaren har fordelen av å kunne samle inn spor om natten, et tidspunkt på døgnet der kamerateknologi dessverre ikke fungerer tilstrekkelig godt ennå, men som også er tiden for mest intensivt fugletrekk.

## 9.7 Marint naturmangfold og funksjonsområder

Det skal utarbeides en oversikt over naturtyper, arter og funksjonsområder som kan bli vesentlig berørt av anleggene, med spesielt fokus på sårbare naturtyper og arter. Stedbundne arter, som hovedvekten av bunnfaunaen, vil i hovedsak påvirkes av direkte arealbeslag eller sedimentforstyrrelser og kortvarig nedslamming som følge av anleggsvirksomheten. Vindkraftverket vil føre til endringer i lydbildet under vann, både i anleggs- og driftsfasen. Det må derfor vurderes om endringer i lyd miljøet kan ha effekter på fauna, spesielt fisk og sjøpattedyr.

Konsekvensutredningen skal omfatte alle faser av virksomheten og alle deler av det marine naturmiljøet innen influensområdet. Konsekvensvurderingene skal ta utgangspunkt i eksisterende informasjon fra rapporter og offentlig tilgjengelige databaser, samt kontakt med nasjonale og regionale myndigheter og

organisasjoner/ressurspersoner. Det skal utredes om det vil være aktuelt med sesongbasert aktivitet i sjø basert på marint liv i området.

Nærmere undersøkelser av sjøbunnen skal gjennomføres i detaljprosjekteringen av tiltaket. Her inngår.

- nærmere kartlegging av sjøbunnen som blir direkte berørt av tiltaket med grabbprøver som analyseres for artssammensetting av bunnfauna.
- sjøbunnsundersøkelser med ROV for å få et helhetlig og konkret bilde av hvilke naturtyper som finnes i planområdet og hvor de befinner seg.

Informasjonen fra grabbprøver og ROV-undersøkelser skal benyttes ved fastsettelsen av ankerpunkt og ved vurdering av nødvendige avbøtende tiltak

## 9.8 Fiskeri

Det skal gis en beskrivelse av fiskeriinteressene i området. Den må inneholde en grundig og detaljert kartlegging av sesongmessig og geografiske forhold av betydning for fiskeriene. Fiskerinæringen skal involveres i denne prosessen.

Avstand fra vindturbinene og andre installasjoner til ulik fiskeriaktivitet skal estimeres. Basert på dette skal reelt arealbeslag for fiskeri beregnes.

Det skal utredes om vindkraftanlegget kan føre til at fiskeriflåten får lengre vei til fiskefeltene

Det skal utredes om det er mulig for mindre fartøy å drive fiske med passive redskap innenfor havvindområdet, og eventuelt omfang av slik aktivitet.

## 9.9 Risiko for ulykker og beredskap

Det skal gjøres en overordnet vurdering av risiko og virkninger av uønskede hendelser, akutt forurensning osv. for de ulike områdene.

Beredskapshensyn ved ulike hendelser (fra vindkraft eller fra andre næringer som skipsfart eller petroleumsindustri) skal vurderes.

Risiko for kollisjon mellom skip og vindturbiner skal beskrives.

Beredskapssituasjonen i området skal beskrives.

## 9.10 Forsvarsinteresser og skipstrafikk

Skipstrafikken i området skal beskrives. Det skal undersøkes om det er skipstrafikk i foreslåtte området som ikke vises via AIS-data, eksempelvis fritidsfartøy, militære fartøy, mindre fiskefartøy og utenlandske fartøy.

Det skal vurderes virkninger av vindkraftanlegget for skipstrafikk og navigasjon, herunder økt utseilt distanse, og konsekvenser av dette.

Fly- og helikoptertrafikk i området skal beskrives.

Det skal vurderes om vindkraftverkanlegget utgjør en hindring for luftfarten, spesielt for lavtflygende fly og helikoptre og om det vil påvirke radar-, navigasjons- og kommunikasjonsanlegg for luftfarten, inklusive forswarets bruk.

## 9.11 Klimagassregnskap

Det skal utarbeides et klimagassregnskap for vindkraftanlegget. Eventuelle klimagassutslipp fra aktivitet på havbunnen i anleggsfasen skal utredes. Om det planlegges å benytte SF<sub>6</sub>-gass i GIS-anlegg skal det inngå i regnskapet, samt risiko for utslipp skal vurderes.

## 9.12 Næringsliv og sysselsetning

Det skal beskrives hvordan tiltaket kan påvirke lokalt og regionalt næringsliv, herunder sysselsetting og verdiskaping, gjennom en ringvirkningsanalyse. Virkningene skal i størst mulig grad tallfestes.

## 9.13 Miljøoppfølgingsprogram

Det skal utarbeides et miljøoppfølgingsprogram (MOP) for prosjektet. Dette skal følge prosjektet og revideres etter hvert som planene detaljeres. Resultatene fra konsekvensutredningen sammen med videre detaljprosjektering vil i stor grad avdekke behovet for miljøoppfølging.

Programmet skal som minimum omhandle:

- Behov for før- og etterundersøkelser (miljøovervåking). Forskningsresultater og erfaringer fra etablerte havvindkraftverk i inn- og utland bør innhentes ifm. denne vurderingen. Basert på innledende konsekvensvurderinger er det sannsynlig at noen av disse elementene vil inkluderes i miljø-oppfølgingsprogrammet:
  - Oppfølgende kartlegging av sjøfugl vha. radar eller AI-kamera.
  - Oppfølgende kartlegging av fugl og sjøpattedyr vha. langdistansedrone eller fly med høyoppløselig kamera.
  - Overvåking av effekter på hekkende alkefugl og krykje på Lille Kamøy og Bondøy, ved hjelp av GPS-merking.
  - Oppfølging kartlegging av sårbare naturtyper og/eller bentiske arter ved hjelp av ROV.
  - Overvåking av flora og fauna som etablerer seg på konstruksjoner.



- Modellering av endringer i lydbildet under vann (kunnskapsinnhenting som kan benyttes i senere vurderinger og som kan knyttes opp mot kunnskap om toleranse hos sjøpattedyr og fisk).
- Forholdet til fiskerier. Restriksjonssoner og redskapsbruk. Arealrapport i driftsfasen.
- Ferdseil: Sikkerhet og merking
- Løpende vurderinger av behovet for supplerende avbøtende tiltak
- Hensyn til kulturminner om undersøkelser viser at det er marine kulturminner i området
- Demontering av anlegget

## 10. Høringsparter

Listen under gir et forslag til høringsparter. Listen er ikke uttømmende.

Arctic Energy Partners
Avinor As
Bellona
Bivdu
DSB
Equinor
Fiskebåt
Fiskebåt Nord
Fiskeridirektoratet
Fornybar Norge
Forsvarsbygg/Forsvarsdepartementet
Greenpeace
Hammerfest Fiskarlag
Hammerfest Havnevesen
Hammerfest kommune
Hammerfest Næringsforening
Hasvik kommune
Havforskningsinstituttet
Kystverket
Lucerna
Luftfartstilsynet
Meteorologisk institutt
Miljødirektoratet
Miljøvernforbundet
Måsøy kommune
Nord Fiskarlag
Norges arktiske universitetsmuseum
Norges Fiskarlag
Norges Kystfiskarlag
Norges rederiforbund
NTV/Telenor
Offshore Norge
Pelagisk Forening
Petroleumstilsynet
Sametinget
Statnett
Statsforvalteren i Troms og Finnmark
Troms og Finnmark fylkeskommune
Vest-Finnmark Kystfiskarlag
Vår Energi
WWF

## 11. Kilder

- /1/ Eni Norge AS, StatoilHydro ASA & Det norske oljeselskap ASA (2008). Goliat. Plan for utbygging og drift av Goliat. Del 2 Konsekvensutredning. Dok.nr. 000096\_DV\_CD.HSE.0219.000\_00, datert 7.11.2008.
- /2/ Eni Norge AS (2007). Goliat development project. Concept selection phase. Forslag til program for konsekvensutredning. Vurdering av høringsuttalelser. Dokument datert 2.11.2007
- /3/ Acona CMG & Akvaplan-NIVA (2008). Konsekvensutredning Goliat. Konsekvenser for fiskeri og havbruk. Rapport NO-07122.
- /4/ Det Norske Veritas (2008). Visuelle kartlegginger i Barentshavet. ROV- undersøkelser utført sommer 2008 og oppsummering av tidligere resultater. DNV-Rapport 2008-1704.
- /5/ Norges arktiske universitetsmuseum (2023). Marinarkeologisk vurdering: GoliatVIND og kulturminner. Brev datert 12.09.2023 (referanse 2023/60791).
- /6/ Norges offentlige utredninger 2013. Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester. Utredning fra et utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 28. oktober 2011. NOU 2013:10.
- /7/ Maraeno 2023. Bunn sedimenter (kornstørrelse). Nettbasert karttjeneste besøkt 29.9.2023; <http://mareano.no/kart/mareanoPolar.html?#maps/7152>.
- /8/ Miljødirektoratet 2023. Konsekvensutredning av klima og miljø. Håndbok M-1941. <https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger>
- /9/ Alerstam, T. (1990). Bird migration, Cambridge University Press.
- /10/ Anker-Nilssen, T., R. Barrett, S. Lorentsen, H. Strøm, J. Bustnes, S. Christensen-Dalsgaard, S. Descamps, K. Erikstad, P. Fauchald & S. Hanssen (2015). "SEAPOP. De ti første årene. Nøkkeldokument 2005-2014." SEAPOP, Norsk institutt for naturforskning, Norsk Polarinstitutt & Tromsø Museum–Universitetsmuseet. Trondheim, Tromsø.
- /11/ AOWFL (2023). Resolving Key Uncertainties of Seabird Flight and Avoidance Behaviours at Offshore Wind Farms. Final Report for the study period 2020-2021, AOWFL.
- /12/ Band, W., M. Madders & D.P. Whitfield (2007). Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Birds and wind farms: Risk assessment and mitigation. M. De Lucas, G. F. E. Janss & M. Ferrer. Madrid, Quercus: 259-275.
- /13/ Bennett, N.J., A.M. Cisneros-Montemayor, J. Blythe, J.J. Silver, G. Singh, N. Andrews, A. Calò, P. Christie, A. Di Franco & E.M. Finkbeiner (2019). "Towards a sustainable and equitable blue economy." Nature Sustainability 2(11): 991-993.
- /14/ Bevanger, K., Ø. Bakke & S. Engen (1994). "Corpse removal experiments with willow ptarmigan (*Lagopus lagopus*) in power-line corridors." Ökologie der Vögel (Ecology of Birds) 16: 597-607.
- /15/ Christensen-Dalsgaard, S., S.-H. Lorentsen, E.L. Dahl, A. Follestad, F. Hanssen & G.H. Systad (2010). "Marine wind farms-seabirds, white-tailed eagles, Eurasian eagle-owl and waders. A screening of potential conflict areas; Offshore vindenergianlegg-sjoefugl, havoern, hubro og vadere. En screening av potensielle konfliktomraader."
- /16/ Croxall, J.P., S.H. Butchart, B. Lascelles, A.J. Stattersfield, B. Sullivan, A. Symes & P. Taylor (2012). "Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment." Bird Conservation International 22(1): 1-34.
- /17/ Dias, M.P., R. Martin, E. J. Pearmain, I.J. Burfield, C. Small, R.A. Phillips, O. Yates, B. Lascelles, P.G. Borboroglu & J.P. Croxall (2019). "Threats to seabirds: a global assessment." Biological Conservation 237: 525-537.
- /18/ Drewitt, A.L. & R.H. Langston (2008). "Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds." Annals of the New York Academy of Sciences 1134(1): 233-266.

- /19/ Furness, R.W., H.M. Wade & E. A. Masden (2013). "Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms." *Journal of environmental management* 119: 56-66.
- /20/ Langston, R.H., A.D. Fox & A.L. Drewitt (2006). Conference plenary discussion, conclusions and recommendations. *Ibis*.
- /21/ Meltofte, H., J. Durinck, B. Jakobsen, C. Nordstrøm & F.F. Rigét (2019). "Trends in the autumn passage numbers of Arctic and boreal waders in W Denmark 1964–2017 as a contribution to East Atlantic Flyway population trends." *Ardea* 107(2): 197-211.
- /22/ Paleczny, M., E. Hammill, V. Karpouzi & D. Pauly (2015). "Population trend of the world's monitored seabirds, 1950-2010." *PloS one* 10(6): e0129342.
- /23/ Parsons, M., I. Mitchell, A. Butler, N. Ratcliffe, M. Frederiksen, S. Foster & J. B. Reid (2008). "Seabirds as indicators of the marine environment." *ICES Journal of Marine Science* 65(8): 1520-1526.
- /24/ Skaret, G. & I. Olsen (red.) (2008). Konsekvensutredning for utbygging og drift av Goliat. Grunnlagsrapport: Naturressursar og miljøforhold i Barentshavet 2007. Havforskningsinstituttet/Norsk institutt for naturforskning.
- /25/ Miljøverndepartementet & Olje- og energidepartementet (2007). Retningslinjer for planlegging og lokalisering av vindkraftanlegg. Veileder T-1458.
- /26/ Norges vassdrags- og energidirektorat, Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Kystverket og Oljedirektoratet (2010). Havvind. Forslag til utredningsområder.
- /27/ Bonou, A., A. Laurent & S.I. Olsen, (2016). Life cycle assessment of onshore and offshore wind energy – from theory to application. *Applied Energy*.
- /28/ Raadal, H.L. & B.I. Vold (2012). GHG emissions and energy performance of wind power. LCA of two existing onshore wind power farms and six offshore wind power conceptual designs. Østfoldforskning.
- /29/ Siemens Gamesa (n.d). A clean energy solution – from cradle to grave. Environmental Product Declaration SF 8.0-167 DD.
- /30/ Artsdatabanken (2021). Norsk rødliste for arter 2021.  
<https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/>.
- /31/ Christensen-Dalsgaard, S., J.O. Bustnes, A. Follestad, J.M. Eriksen, S.-H. Lorentsen & T. Aker-Nilsen. (2008). Tverrsektoriell vurdering av konsekvenser for sjøfugl i Norskehavet - Grunnlagsrapport om konsekvenser på sjøfugl fra petroleum og energi, skipsfart, fiskerier og ytre påvirkninger til helhetlig forvaltningsplan for Norskehavet. NINA-rapport 338. 161 s.
- /32/ Ask Rådgivning AS & Agenda Kaupang AS (2010). Regionale og lokale ringvirkninger av vindkraftutbygging. Rapport 09-165-1.
- /33/ Norconsult AS & Agenda Kaupang AS (2016). Samfunnsmessige virkninger av vindkraftverk. En etterprøving av fire vindkraftverk.
- /34/ Miljøverndepartementet (2020). Helhetlige forvaltningsplaner for de norske havområdene Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten, Norskehavet, og Nordsjøen og Skagerrak. Meld. St. 20 (2019-2020).
- /35/ Hansen, C., J. Myrseth Aarflot, E. Eriksen, B. Husson, P. Fauchald, G.O. Johansen, L. Lindal Jørgensen, G. van der Meeren, N. Mikkelsen, G. Ottersen, C.H. von Quillfeldt & M. Skern-Mauritzen (2022). Samlet påvirkning i foreslåtte særlig verdifulle og sårbare områder i norske havområder. Rapport fra havforskningen 2022-46.
- /36/ Fiskeridirektoratet (2023). Havvind. Kartdatabase:  
<https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=8c733df16bd442c6a6726a9fb29b4d6e>.

- /37/ Fiskeridirektoratet (2023). Fiskeri. Kartdatabase:  
<https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=ea6c536f760548fe9f56e6edcc4825d8>.
- /38/ Bjørnstad, K.L. (2010). Visuelle virkninger av vindkraftverk til havs. Rapport nr. 10-226-1 Ask Rådgivning for NVE. Juli 2010
- /39/ Aglen, A., Y. Børsheim, M. Chierici, E. Eriksen, J.H. Fosså (red.), C. Hvingel, E. Johannesen, L. Jørgensen, T. Knutsen, L.-J. Naustvoll, M. Skern-Mauritzen, J. Sundet & F. Vikebø (2012). Kunnskap om marine naturressurser i Barentshavet sørøst. Rapport fra Havforskningen nr. 21-2012.
- /40/ Arneberg, P., G.I van der Meeren, S. Frantzen & I. Vee (red.) (2020). Status for miljøet i Barentshavet – rapport fra Overvåkingsgruppen 2020. Fisken og Havet nr. 2020-13, Havforskningsinstituttet.
- /41/ ICES (2020). Working Group on the Integrated Assessments of the Barents Sea (WGIBAR). ICES Scientific Reports. Report. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.5998>
- /42/ Utbredelseskart fra Havforskningsinstituttet, tilgjengelig via <https://kart.hi.no/data/web/?0>
- /43/ Haberlin, D., A. Cohuo & T.K. Doyle (2022) Ecosystem benefits of floating offshore wind. Cork: MaREI – Science Foundation Ireland Centre for Energy, Climate and Marine, University College Cork.
- /44/ Systad, G.H.R., P. Fauchald, S. Descamps, S. Christensen-Dalsgaard, H. Strøm & A. Tarroux. (2019). Identifisering av viktige områder for sjøfugl i norske havområder – innspill til forvaltningsplanarbeidet 2018. NINA Rapport 1627. Norsk institutt for naturforskning.
- /45/ May, R., T. Nygard, U. Falkdalen, J. Astrom, O. Hamre & B.G Stokke (2020). Paint it black: efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecol. Evol. 10, 8927–8935.
- /46/ Martin, G. & A.N Banks (2023). Marine birds: Vision-based wind turbine collision mitigation. Glob.Ecol.Conservation 42 (2023).
- /47/ Skum, G. (1990). Sjøsamene. Samisk utdanningsråd.
- /48/ Norges vassdrags- og energidirektorat (2022). Kunnskapsgrunnlag om virkninger av vindkraft på land. Forurensning. Nettside besøkt 2.10.2023;  
<https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/kunnskapsgrunnlag-om-virkninger-av-vindkraft-paa-land/forurensning/>.
- /49/ Norges vassdrags- og energidirektorat (2023). Strategisk konsekvensutredning av identifiserte områder. Nettside besøkt 2.10.2023:  
<https://www.nve.no/energi/energisystem/havvind/strategisk-konsekvensutredning-av-identifiserte-omraader/>
- /50/ Norges vassdrags- og energidirektorat (2012). Havvind. Strategiske konsekvensutredning. Rapportnummer: 47-12.
- /51/ Kystverket (2023). Kystverkets vurdering av buffersone tilknyttet GoliatVIND. Brev datert 28.8.2023.
- /52/ Olje- og energidepartementet (2012). Åpningsprosess for petroleumsvirksomhet i Barentshavet sørøst. Konsekvensutredning - vedlegg til melding til Stortinget om åpning av Barentshavet sørøst for petroleumsvirksomhet.