



Høgskulen på Vestlandet

BAMM4000 - Bacheloroppgave

BAMM4000-O-2023-VÅR-FLOWassign

Predefinert informasjon

Startdato:	18-05-2023 00:00 CEST	Termin:	2023 VÅR
Sluttdato:	01-06-2023 14:00 CEST	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Bacheloroppgave		
Flowkode:	203 BAMM4000 1 O 2023 VÅR		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Naun:	Stian Espelid Svensdal
Kandidatnr.:	225
HVL-id:	588674@hvl.no

Informasjon fra deltaker

Antall ord *:	11113
----------------------	-------

Egenerklæring *: Ja
Jeg bekrefter at jeg har Ja
registrert
oppgavetittelen på
norsk og engelsk i
StudentWeb og vet at
denne vil stå på
vitnemålet mitt *:

Gruppe

Gruppenaun:	Stian, Marius, Halvor
Gruppennummer:	13
Andre medlemmer i gruppen:	Marius Aasen Moe, Halvor Bakke

Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min *

Ja

Er bacheloroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? *

Nei

Er bacheloroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? *

Nei



**Høgskulen
på Vestlandet**

BACHELOROPPGAVE

**Fiskefartøys bevegelser i områder med
havvindparker**

**Fishing vessel`s movements in and around
offshore wind farms**

Stian Espelid Svensdal

Marius Aasen Moe

Halvor Bakke

Bachelor i Maritime Management

Fakultet for Økonomi og samfunnsvitenskap

Institutt for maritime studier

Veileder: Bjarne Vandeskog

01.06.2023

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle

kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. *Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.*

Forord

Denne bacheloroppgaven er en avslutning på en bachelorgrad i Maritime Management ved Høgskulen på Vestlandet i et samarbeid med NTNU i Ålesund, Universitetet i Sørøst-Norge og Universitet i Tromsø.

Forholdet mellom fiskeri og havvind er både tidsaktuelt og personlig interessant. Vi har jobb på fiskebåt og i den maritime sektoren i Equinor. Etersom jobbene våre er innen den maritime sektoren så er dette tematikker hvor kunnskapen fra arbeidsplassen kan være nyttig å bringe med oss inn i denne oppgaven. Samtidig som vi kan dra kunnskap fra oppgaven med oss tilbake på arbeidsplassen. Denne oppgaven har gitt oss et betydelig kunnskapsløft innen havvind og fiskeri noe som også har gjort at materialet har vært veldig interessant å forske på.

Vi vil takke veilederen vår Bjarne Vandeskog for all hjelp med utforming av denne oppgaven. Takker for gode innspill, veiledning og konstruktiv kritikk som har hjulpet oss på veien gjennom hele prosessen. Vi har alle tre en fulltidsjobb utenom studiene, og dette vet vi kan by på utfordringer. Vi vil derfor takke for tålmodigheten og forståelsen vi har fått av veilederen som gruppe.

Sammendrag

Fiske har til alle tider vært et grunnlag for arbeid og bosetting langs norskekysten. Som den største fiskerinasjonen i Europa, og verdens 9. største fiskerinasjon er det en selvfølge at fiskeri er viktig i Norge (Nærings- og fiskeridepartementet, 2012). Men hva skjer med fiskeriet når vi fyller havområdene deres med havvindparker som skal produsere energi til Norge og til utlandet?

Fiskeri er en dynamisk aktivitet som tilpasser seg fiskens adferd og vandringsmønster, noe som resulterer i at fiskefartøy må bevege seg over store arealer, for å fange den. Gyteområder, oppvekstområder, beiteområder og vandringsområder er leveområder for fisken i ulike livsfaser, og er derfor viktige områder for fiskerinæringa, samt for å forvalte bestandene (Fiskeridirektoratet, 2023).

I 2012 publiserte Norges vassdrag og energidirektorat (NVE) en strategisk konsekvensutredning av 15 ulike områder i norsk territorialfarvann som er foreslått for havvind. Utredningen tar for seg en rekke ulike mulige konflikter mellom havvind-parker og fiskerier, men har ikke tatt for seg hvordan slike parker vil kunne påvirke bevegelsesmønsteret til fiskefartøyer som operer i samme områder. Særlig Nordsjø II og Stadhavet er to av de utredede områdene, og vi skal ta for oss disse områdene som i vår oppgave (NVE, 2012).

Ved å bruke sporingsdata fra fartøyene diskuterer vi i denne oppgaven hvordan og hvilke av det ulike fartøy typene som vil komme i konflikt med havvindparkene. Vi har også diskutert den økte risiko det medbringer fiskere ved å fiske inni og i nærheten en slik havvindpark.

Abstract

Fishing has always been a fundamental part of the basis for work and settlement along the Norwegian coast. As the largest fishing nation in Europe, and the world's 9th largest fishing nation, it goes without saying that fishing is important in Norway. (Nærings- og fiskeridepartementet, 2012) But what happens to the fisheries when we fill up our sea areas with offshore wind farms that will produce energy for Norway and abroad?

Fishing is a dynamic activity that adapts to the fish's behavior and migration patterns which results in fishing vessels must move over large areas in order to catch the fish. Spawning areas, rearing areas, grazing areas and migration areas are habitats for fish in various life stages, and are therefore important areas for the fishing industry and for managing the stocks. (Fiskeridirektoratet, 2023)

In 2012, the Norwegian Waterways and Energy Directorate (NVE) published a strategic impact assessment of 15 different areas in Norwegian territorial waters that have been proposed for offshore wind. The investigation deals with several different possible conflicts between offshore wind parks and fisheries but has not considered how such parks could affect the movement pattern of fishing vessels operating in the same areas. Southern North Sea II and Stadhavet are two of the investigated areas, and we have chosen these areas as cases in this thesis.

By using tracking data from the vessels, we discuss in this thesis how and which of the various vessel types will come into conflict with the offshore wind farms. We have also highlighted the increased risk to fishermen by fishing in and near such an offshore wind farm.

Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
Abstract	4
Figurliste:	6
Innledning	7
<i>Bakgrunn for valg av tema</i>	7
<i>Problemstilling og avgrensing av tema</i>	7
Teori	9
<i>Kunnskapshullet i NVEs utredning</i>	9
<i>Sporingsdata</i>	10
<i>Generelt om fiskeredskaper</i>	10
<i>Havvind</i>	11
Hywind Tampen	12
Metode	13
Resultater og diskusjon	14
<i>Fiskeredskap</i>	14
<i>Passive fiskeredskaper</i>	14
Bunnline	14
Garn.....	15
<i>Fiskefartøyets bevegelser under passivt fiskeri</i>	15
<i>Aktive fiskeredskaper</i>	17
Ringnot/snurpenot.....	17
Snurrevad	19
Trål	19
Fiskefartøyets bevegelser under aktive fiskeri.....	21
<i>Sørlig Nordsjø II</i>	22
<i>Særlige verdifulle områder (SVO) ved Sørlig Nordsjø</i>	23
Bunntrål aktivitet på Sørlige Nordsjø II.....	25
Flytetrålaktivitet Sørlig Nordsjø II.....	27
Garnaktivitet Sørlig Nordsjø II	29

Line- og krokaktivitet Sørlig Nordsjø II	30
Notredskapsaktivitet Sørlig Nordsjø II	32
Konklusjon for Sørlig Nordsjø II	34
Stadhavet	36
Bunntrållaktivitet Stadthavet	37
Flytetrållaktivitet Stadthavet	39
Garnaktivitet Stadthavet	41
Line- og krokaktivitet Stadthavet	42
Notredskap Stadthavet	44
Konklusjon for Stadthavet	46
Konklusjon	47
Forslag til videre forskning	49
Litteraturliste	51

Figurliste:

Figur 1: Linefartøys forflytning	16
Figur 2: Ringnotfartøy	18
Figur 3: Snurrevadmetoden	19
Figur 4: Bevegelsesmønster tråler	22
Figur 5: SVO Sørliger Nordsjø II	23
Figur 6: Bunntrål Sørlige Nordsjø II	25
Figur 7: Flytetrål Sørlige Nordsjø II	27
Figur 8: Garn Sørlige Nordsjø II	29
Figur 9: Line og krok Sørlige Nordsjø II	30
Figur 10: Notredskaper Sørlige Nordsjø II	32
Figur 11: All aktivitet Sørlige Nordsjø II	34
Figur 12: Bunntrål Stadthavet	37
Figur 13: Flytetrål Stadthavet	39
Figur 14: Garn Stadthavet	41
Figur 15: Line og krok Stadthavet	42
Figur 16: Notredskaper Stadthavet	44
Figur 17: All aktivitet Stadthavet	46

Innledning

Bakgrunn for valg av tema

Utbygging av vindkraft er et av tiltakene Norge satser på for å oppfylle sine forpliktelser i Parisavtalen. Regjeringens ambisjon er at Norge skal ha 30 000 MW havvindproduksjon innen 2040, noe som tilsvarer en økning på 76% i Norge sin totale kraftproduksjon fra i dag (NVE, 2019).

Norges vassdrag og energidirektorat (NVE) fikk i 2010 i oppdrag å identifisere utredningsområder for minimum 30 000 MW havvindproduksjon til utbygging innen 2040. En slik utbygging vil kunne kreve et arealbehov på 18 000 km². Kriteriene som er satt er at utredningsområdene er områder som legger til rette for god sameksistens mellom andre maritime aktiviteter, lønnsom utbygging og tar vare på viktige miljøverdier (NVE, 2022).

På bakgrunn av dette kom NVE i 2012 med en strategisk konsekvensutredning for de områdene som var foreslått egnet for havvindturbiner. NVE har vedtatt at utbyggingen av havvind vil ha størst konfliktpotensial med fiskerinæringen, men slår fast at det er avgjørende at en satsing på havenergi lar seg forene med god sameksistens med fiskeriinteressene. Hovedårsaken til interessekonflikten mellom fiskeri- og havvindnæringen baserer seg på det arealspesifikke (NVE, 2012).

Problemstilling og avgrensing av tema

Norge rår over et av verdens mest produktive fiskeområder hvor fiske og fangst har vært grunnlaget for arbeid og bosetting langs kysten i alle år (Hallenstvedt & Dørum, 2023). De siste 13 årene er imidlertid de samme havområdene også blitt attraktive som steder for å installere havvindturbiner for å genere elektrisk kraft. Myndighetene har foreslått at store arealer settes av til havvind, men innser også at sameksistensen mellom havvindparkene og fiskerinæringene kan bli en utfordring. Havvindparker vil kreve store arealer og kan hindre fiskerne i å utøve fiskeriene sine, slik som det har blitt gjort tidligere (Regjeringen, 2022).

NVE har utredet hvilke mulige interessekonflikter som kan oppstå, men i disse utredningene har ikke NVE undersøkt hvordan havvindparkene vil kunne påvirke fiskebåtene sine bevegelser inne i og rundt parkene. Vi ønsker derfor å fylle dette kunnskapshullet gjennom å undersøke hvordan fiskefartøyer tidligere har beveget seg i Sørlig Nordsjø II og Stadhavet, for så å kunne bruke disse dataene til å diskutere hvordan havvindparker vil kunne påvirke de ulike typene fiskeriene i fremtiden (NVE, 2012).

Problemstillingen som undersøkes i denne oppgaven er: *På hvilke måter vil havvindparker kunne være til hinder for fiskeres bevegelser i havområdet Sørlig Nordsjø II og Stadhavet?*

Teori

Kunnskapshullet i NVEs utredning

Dette kapitlet beskriver grunnlaget for valget av studien. Ideen vår er å se hvordan bevegelsesmønsteret til fiskefartøy vil endres hvis det plassert havvindparker i områder hvor de opererer.

Vi tok utgangspunkt i den strategiske konsekvensutredning NVE gjorde i 2012 for områdene som var foreslått egnet for utbygging av havvind. Her har de gjort en vurdering over hvor store konsekvenser havvindparker vil ha for fiskeinteressen i utredningsområdene. Den strategiske konsekvensutredningen har tatt utgangspunkt i fagrapporten som Fiskeridirektoratet har opparbeidet i sammenheng med denne konsekvensutredningen (NVE, 2012). Her er NVE uenig med Fiskeridirektoratet sin påstand om at alt havområde som åpnes for utbygging av havvind vil være uegnet for fiske, noe som fanget oppmerksomheten vår (NVE, 2012).

I fagrapporten blir fiskeriinteresser i området vurdert ut ifra disse tre faktorene: førstehåndsverdien, antall fiskefartøyer under 15 meter samt en fiskerifaglig vurdering. Førstehåndsverdien er verdien fiskeren får for fangsten, ved første ledd i salgskjeden. Antall fiskefartøyer under 15 meter er valgt fordi disse fartøyene har begrenset fartsområde og har derfor ikke samme mulighet til å finne alternative fangstområder. Fiskerifaglig vurdering er en totalvurdering av utredningsområdet (Fiskeridirektoratet, 2012).

Sørlig Nordsjø II og Stadthavet ligger langt fra kysten og er i store perioder værharde områder. Dette gjør at fiskefartøy under 15 meter i mindre grad ikke vil oppsøke disse områdene. I en totalvurdering vil derfor slike områder bli vurdert til å ha lite konsekvenser for fiskeriinteressen, men likevel ha en stor betydning for fiskerne som opererer i området. Vi mener ut ifra dette at det er kunnskapshull på hvordan disse eventuelle havvindparkene vil kunne påvirke fiskerne som beveger seg både i og rundt området (NVE, 2012).

Sporingsdata

Da vi utarbeidet problemstillingen: *På hvilke måter vil havvindparker kunne være til hinder for fiskeres bevegelser i havområdet Sørlig Nordsjø II og Stadhavet?*, ville vi prøve å belyse på hvilke måter havvindparkene vil kunne påvirke fiskebåtenes bevegelser mens de opererer i disse områdene, hvis det eventuelt skulle oppstå situasjoner hvor en havvindpark blir satt i de områdene de beveger seg i.

For å finne svar på denne problemstillingen har vi valgt å ta utgangspunkt i følgende teori: fiskefartøys bevegelser er en konsekvens av hvor fisken er, hvordan de finner den og hvordan de fanger den. Vi antar at hvor fisken var i fortiden, slik den ble funnet og fanget vil være svært lik slik den vil bli i fremtiden. Dermed antar vi at ved å kartlegge fiskebåtenes bevegelser i fortiden, vil kunne si noe om bevegelsene deres i fremtiden. Ved å gjøre denne kartleggingen ved hjelp av sporingsdata vil vi derfor kunne si noe om hvordan havvindparkene muligens vil påvirke fiskebåtenes bevegelser i fremtiden.

Generelt om fiskeredskaper

For å forstå hvorfor fiskebåter beveger seg som de gjør, må man forstå hvordan de forskjellige fiskeredskapene brukes. Redskapene er forskjellige ut fra hvilken fiskeart man ønsker å fange. Vi deler ofte fiskeredskapene inn i to hovedgrupper, som baserer seg på hvordan fisken oppsøker fiskeredskapet. Passive fiskeredskaper må fisken oppsøke fiskeredskapet for å bli fanget. Aktive fiskeredskaper fungerer motsatt, der fangstredskapet oppsøker fisken (Hallsentvedt, 2021).

For hver fangstmetode er det et bredt spekter av ulike typer redskaper, og derfor vil vi ikke gå i detalj på utforming og størrelse av alle typer fiskeredskaper. Videre vil vi utdype fiskeredskapene som er relevante for oppgaven.

For å kunne gi et riktig helhetsinntrykk på et fiskefartøys bevegelsesmønster, er det viktig å forstå at det er stor forskjell på hvordan de opererer basert på de forskjellige fiskeredskapene. En vesentlig faktor i denne beregningen, er at når et fiskefartøy er i fiskeri, er det en kompleks manøver der det foregår flere operasjoner samtidig. Det er risiko knyttet til alle operasjoner, og det kan oppstå feil både av menneskelig og teknisk svikt (Fiskeridirektoratet, 2012).

Fiskefartøy havner oftere enn andre fartøy i uforutsette situasjoner. Oppstår det teknisk eller mekanisk svikt på et fiskefartøy under en pågående fangstoperasjon med fiskeredskap i sjø, kan det medføre at fartøyet blir liggende å drive uten mulighet til å manøvrere frem til det får assistanse. I en slik situasjon vil fartøyet drive med vind og strømforhold. I åpne havområder utgjør dette sjelden noe umiddelbar fare, men i nærheten av en havvindpark kan det være risiko for sammenstøt. Vi vil komme tilbake til mer detaljerte beskrivelser i resultatdelen av oppgaven (Fiskeridirektoratet, 2012).

Havvind

En vindturbin er en mekanisk innretning som bruker bevegelsesenergien i vinden til å produsere elektrisitet (Rosvold, Snl, 2022a). Prinsippet er gammelt, men med ny teknologi og utvikling er vindturbiner blitt et satsingsområde for grønn energi verden over. De er nå utbredt i hele verden, både på land og til havs, men da så og si kun som bunnfaste installasjoner til havs. Skal man installere turbiner på over 60 meters havdybde må man i dag bruke flytende turbiner (Østenby, 2019).

Bunnfaste havvindturbiner er fastmontert på havbunnen. Teknologien er godt utprøvd og det eksisterer store bunnfaste vindparker i havområder som Østersjøen, Nordsjøen og kysten av Sør-Korea og Japan. Selv om de fleste havområder i norsk farvann er egnet for flytende vindkraft, er det også utlyst områder til produksjon av havvind i grunnere farvann, som eksempelvis Sørlege Nordsjø II (Østenby, 2019).

Flytende vindturbiner er en relativt ny teknologi med store muligheter for videre utbygging. Den første flytende vindturbinen i MW klassen ble satt i drift i 2009, 10 km vest for Karmøy i et demoprojekt ledet av det som tidligere var Statoil og Norsk Hydro (Rosvold, snl.no, 2022b).

Anslag viser at rundt 80% av verdens utnyttbare vindressurser til havs befinner seg i havområder med dybde på mer enn 60 meter, derfor er flyende installasjoner mest aktuelt (Østenby, 2019). Ved å plassere vindturbinene til havs, unngår et inngrep i natur- og friluftsområder, støy og visuell forurensing, som er noen av utfordringene til lands. Havet har mer stabile vindressurser enn land, og det er i gjennomsnitt flere vinddager på havet. I tillegg er det mye større tilgjengelige områder til havs, og det er presumptivt mindre arealkonflikt.

Det er muligheter for å installere større og mer effektive vindturbiner, noe som gjør at en kan generere mer kraft på et mindre område (NVE, 2012).

Det er flere ulike teknologier innen havvindturbiner under utvikling. Modellen sparbøye, med et delvis nedsenket fundament, er den mest utbredte. Fundamentene festes til havbunnen med ankerliner og fortøyninger, og også her er det flere forskjellige patenter for hvordan det gjennomføres. Flytende havvindturbiner er mer arealbeslagleggende enn en bunnfast vindturbin, og vil kreve større arealbeslag rundt havvindparkene som gjør området begrenset for annen aktivitet (Østenby, 2019). De største ulempene med havvind er påvirkningen det vil få for fiskeriene, det maritime økosystemet, sjøsikkerhet og sjøfugl (Rosvold, 2022a).

Hywind Tampen

Norge fikk sin første havvindpark på plass i 2022: Hywind Tampen. Dette er verdens største og første flytende havvindpark, som forsyner olje og gass- installasjoner med strøm. Vindparken er plassert på Tampen-området i den nordvestlige delen av Nordsjøen på et vanddyb på 260-300 meter. Korteste avstand til land er på om lag 140 km (Florø). Når parken er ferdigbygd, vil den bestå av elleve flytende turbiner med en samlet kapasitet på 88 MW (Equinor, 2019).

Vindturbinene vil ha en totalhøyde på 190 meter fra havoverflaten til rotortupp og turbinrotoren vil ha en diameter på 167 meter. Understellet vil ha en dypgang på om lag 90 meter. Hver vindturbin vil forankres til sjøbunnen med tre ankerliner som vil strekke seg om lag 800 meter ut fra installasjonene. Vindparkens totalareal vil bli om lag 11 km² på havoverflaten og om lag 22,5 km² på sjøbunnen, dette inkluderer ankersystemet (Equinor, 2019).

I denne oppgaven har vi valgt å bruke Hywind Tampen konstruksjonen som eksempel på hvordan en flytende havvindpark vil være konstruert. Dette er den eneste vindparken i Nordsjøen og vi antar at det er lignende parker som vil bli satt opp hvis det er snakk om flytende parker. Når vi diskuterer i resultatdelen av oppgaven ser vi for oss at det er en slik type konstruksjon, når vi snakker om flytende havvindparker.

Metode

Forskningsmetodens formål er gi oss data som kan brukes til å svare på problemstillingen: *På hvilke måter vil havvindparker kunne være til hinder for fiskeres bevegelser i havområdet Sørlig Nordsjø II og Stadhavet?*

Dette kapittelet gjør rede for forskningsmetoden som benyttes i studien. Vi har samlet kvantitative data i form av sporingsdata fra fiskefartøy fra 2011 til i dag. Ved å bruke en stor mengde data er det mulig å oppdage de viktigste bevegelsesmønstrene, og enkelte feilrapporteringer vil derfor ha lite innvirkning på resultatene.

Det er ikke mulig å ta for seg alle områdene hvor det foreslås bygging av havvindturbiner. Derfor har vi avgrenset oppgaven til utredningsområdene Sørlig Nordsjø II og Stadhavet fordi dette er områder som preges av høy fiskeriaktivitet og viktige gyteområder. Samtidig er områdene egnet for flytende havvindturbiner, som er de mest arealkrevende havvindturbinene i forhold til hvordan det preger fiskefartøyer. Vi tok også utgangspunkt i disse områdene fordi det er i hovedsak havgående fartøy over 15 meter som opererer i områdene, og det er disse fartøyene vi kan hente sporingsdata fra.

Sporingsdataen for norske fiskefartøy, fant vi ved å bruke kartverktøyet på Fiskeridirektoratet sin nettside. Ved å studere disse sporingsdataene fra norske fiskefartøy fra 2011 til i dag, har vi funnet data som viser hvordan fiskebåter beveger seg i havrommet Sørlig Nordsjø II og Stadhavet. Videre har vi sett på bunnforholdene som også gir oss nyttig informasjon om hvorfor fartøyene beveger seg som de gjør.

Ulempen med denne kvantitative metoden er at vi ikke får noe innsikt i hvordan det enkelte fiskefartøy vil endre sitt bevegelsesmønster for å unngå konflikt med havvindparken. To av forfatterne har erfaring fra fiskefartøy som har bedrevet fiske med både aktive og passive fiskeredskaper som ringnot, pelagisk trål, hekktrål, line og teiner. Forfatterne har erfaring fra fiske i utredningsområdene Sørlige Nordsjø II og Stadhavet, her ved tråling og notfiske etter makrell, og sildefiske med not redskap.

Grunnet at sonetilganger har endret seg og at det skjer endringer innen regelverk og klima, er det mulig at bevegelsesmønstrene til fartøyene vil kunne endre seg i fremtiden. Vi kan derfor ikke ta for gitt at de bevegelsesmønstrene vi har funnet vil bli de samme i fremtiden. Samtidig er fortidens mønstre de eneste empiriske data som finnes, og dermed de eneste indikatorene på hva fremtiden vil kunne bringe. Feilrapporteringer av redskap, art og posisjonsdata er også kilde til misvisende sporingsdata. Spøringsdata er bare fra norske fiskefartøy på 15 meter eller over, og forteller oss derfor ingen ting om hvordan havvindparker påvirker den utenlandske fiskeflåten eller den mindre kystflåten (Nærings- og fiskeridepartementet, 2023).

Resultater og diskusjon

Fiskeredskap

Som nevnt i teorikapittelet er det nødvendig å forstå fiskeredskapene for å forstå båtenes bevegelser. Nedenfor presenteres derfor de ulike redskapene i detalj før denne kunnskapen anvendes i diskusjonen.

Passive fiskeredskaper

Bunnline

Bunnlinen er et langt tau der man med jevne mellomrom fester kroker. Mellomrommene kan variere i underkant av 1 meter og opp til 20 meter. Det er vanlig at de største fartøyene setter ut «stubber» på 30 000 - 50 000 kroker i en setting. Avhengig av området, er det også vanlig å dele bruket opp i flere «stubber». Det vanligste er å sette linene langs havbunnen, derav navnet bunnline. Men det finnes også andre metoder der linen er flytende eller loddrett i havet. Linen kan settes på alle dybder (Pettersen, 2017 b).

De vanligste fiskeartene for linefiske her i landet er torsk, brosme, lange, kveite, hyse samt andre bunnfisk arter. Line og krokredskaper er relevante fordi det blir brukt som fiskeredskap i Nordsjøen (Pettersen, 2017 a).

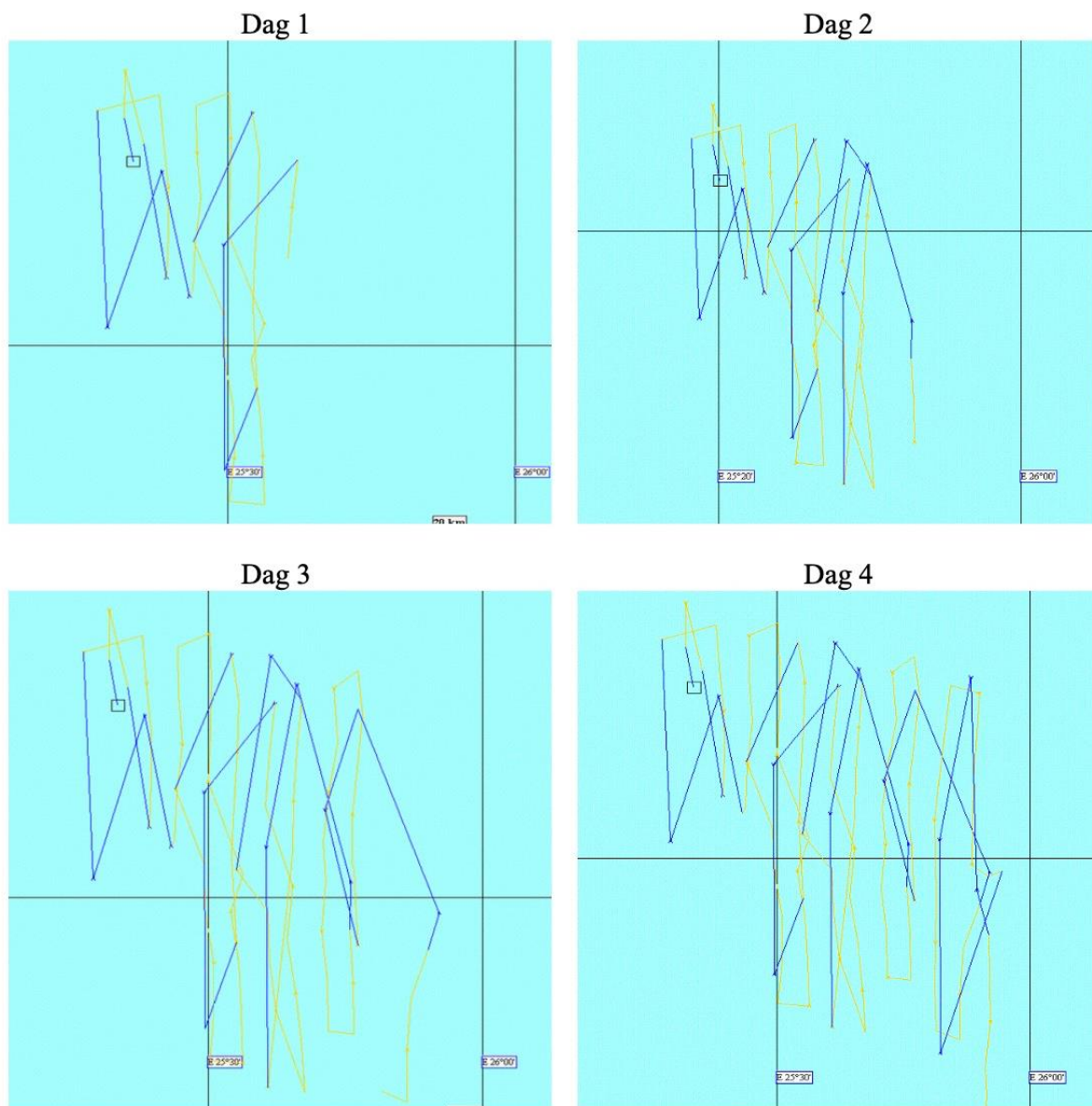
Garn

Garn er et fangstnett der fisken setter seg fast i nettet når den svømmer inn i det. Vanlig lengde på garnet pleier å være 27,5 meter. For yrkesfiskere er det uvanlig å sette single garn, derfor setter man gjerne garn i lenker på 10 – 40 garn per lenke. Alt etter behov, blir ene eller begge ender av garnlenken forankret med dregger opp til 120 kg med bøye i andre enden av ilen (Fiskeridirektoratet, 2010).

Fiskerne bruker i hovedsak garn til å fiske torsk, sei, hyse, brosme, kveite, breiflabb, lange samt andre bunnfiskarter. Det er vanligvis kystfiskefartøy flåten som driver aktivt med garnfiske, men det finnes også havgående fiskefartøy som bruker denne metoden (Pettersen, 2017 b).

Fiskefartøyets bevegelser under passivt fiskeri

I letefasen vil ofte passive fiskeri foregå noe forskjellig fra aktive fiskeri. Under aktive fiskeri bruker man gjerne sonar og ekkolodd for å finne fisken, mens ved denne metoden leter man gjerne etter fiskearter som ikke går i stim og bunnfiskearter, noe som vil gjøre det vanskelig å oppdage dem på sonar (Kjerstad, 2023). Bevegelsesmønsteret vil da variere etter hvilken art det fiskes på fordi det ofte er område og bunnforhold som avgjør om man velger å sette ut redskapet, samtidig bruker man gjerne ekkoloddet til å få en indikasjon på både fisk og bunnforhold (Kjerstad, 2022).



Figur 1: Linefartøys forflytning

Bilde hentet fra: (Fiskeridirektoratet, 2010)

Bildet illustrerer et linefartøy sin arealforflytning fra dag til dag, og som man ser er det en systematisk forflytning. De blå strekene indikerer flere linesetninger som er satt parallelt i nord-sør retning, mens de gule strekene indikerer innhallingsprosessen av linen i etterkant. Fra dag 1 til dag 4 kan en tydelig se at fartøyet har forflyttet seg over et betydelig areal som er en naturlig del av fiskemønsteret. Man vurderer områdene ut fra fangsten man fikk, og gjør dermed en beslutning ut ifra den informasjonen om man vil sette ut redskapet samme område igjen (Fiskeridirektoratet, 2010).

Det vi kan si om manøvreringsevnen til fiskefartøyer som bedriver med passive fiskeri som garn og bunnline, er at de i de fleste fasene i fiskeriet, har de en god manøvreringsevne. Fiskeredskapene er lette og krever liten motorkraft og sette i sjø, samt ved innhaling. Om det skulle oppstå problemer der fiskeredskapene settes fast i bunn eller skaper andre problemer for fartøyet, så er det mulig å relativt enkelt kappe redskapet slik at fartøyet kommer seg løs (Fiskeridirektoratet, 2012). Vi vil tro at det er på bakgrunn av dette at NVE har vurdert det til at passive fiskeredskap kan brukes inni en havvindpark (NVE, 2012).

Det som er mest problematisk for et slikt fartøy i sammenheng med en havvindpark, er at fiskeredskapet kan havne i propellen og sette fartøyet ut av drift. Samtidig er det tydelig at utsetting av passive fiskeredskaper inni og i nærheten av en slik park vil medbringe stor risiko for fastsetting av redskapet i anker/ankerliner. Tap av fiskeredskaper er dyrt for fiskerne, samtidig som det bidrar til forsøpling og spøkelsefiske i havområdet (Kleiven, 2021).

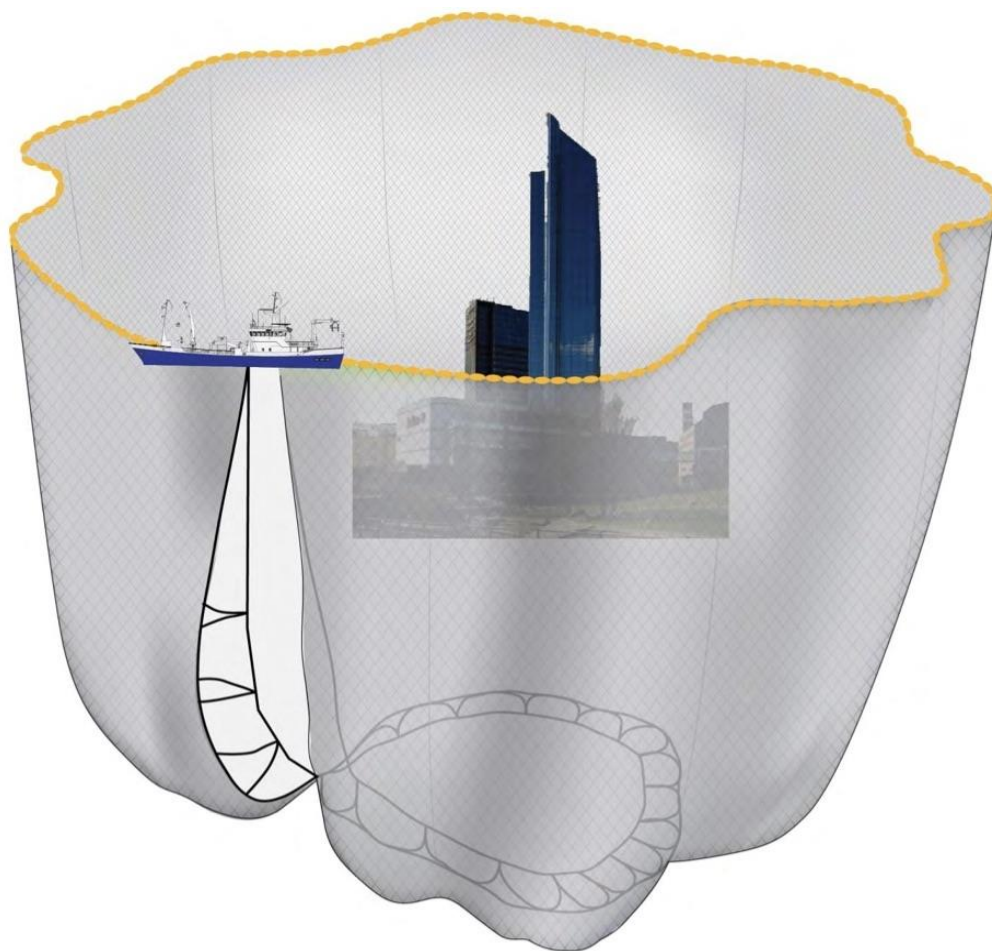
Aktive fiskeredskaper

Ringnot/snurpenot

Ringnot, også kalt snurpenot, er en finmasket not som blir brukt på de pelagiske fiskeriene som sild, lodde, makrell og makrellstørje. Fiskefartøylene leter etter fisken ved hjelp av ekkolodd og sonar. Når fartøyet ser en passelig størrelse på fiskestimen, setter den ut ringnota via hekken på fartøyet (Rabben, 2017).

Ringnota settes i ring rundt fiskestimen, deretter snurper man igjen bunnen av nota slik at den blir lukket. Ved hjelp av en notvinsj/kraftblokk, vil man dra nota sakte om bord igjen, samtidig som man vil tvinge fisken til å samle seg inn til fiskefartøyet. Når man har fått kavd til seg nok not, vil man da kunne pumpe fisken om bord i fartøyet (Rabben, 2017).

Ringnotstørrelsen kan variere fra å være rundt 400 meter til rundt 900 meter lang, og har en dybde på 70 – 250 meter. I toppen av nota er det notfle/bøyekork for å holde den flytende, mens i bunnen er det lodd for å få den til å synke (Store norske leksikon, 2023).

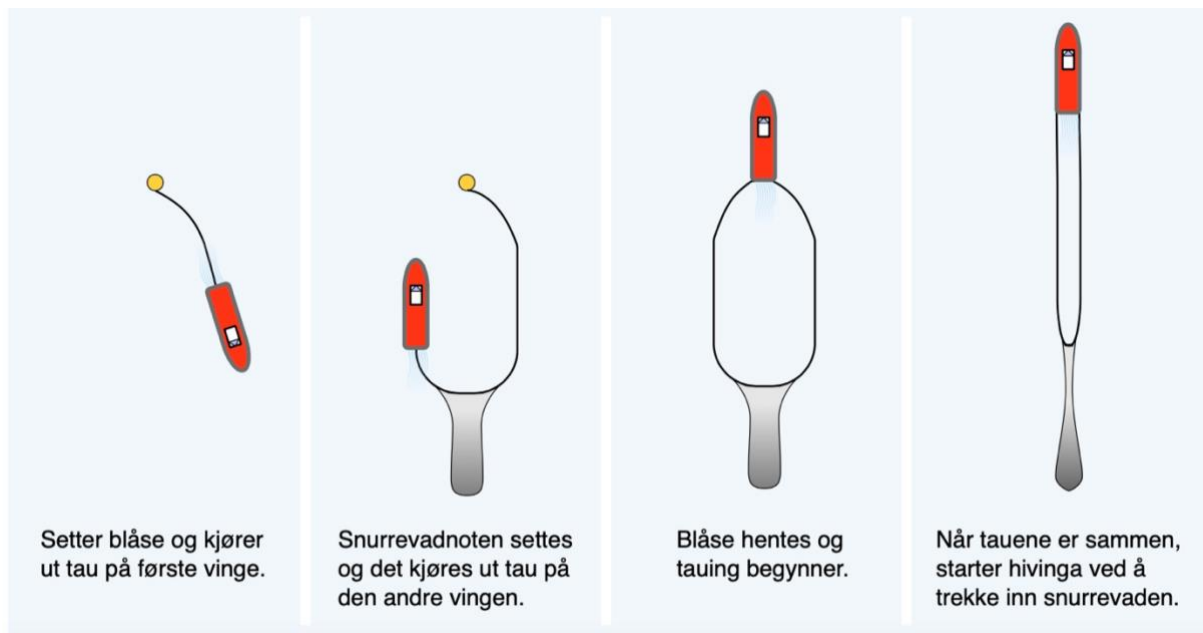


Figur 2: Ringnotfartøy

Hentet fra: (Fiskeridirektoratet, 2012)

«Bildet illustrerer et ringnotfartøy på 60 meter, med en ringnot som er 900 meter lang og 250 meter dyp. Inni nota er ser vi Oslo Plaza kvartalet som er 117 meter høyt. Illustrasjonen er laget med komparative størrelsesforhold. Etter en slik not er satt, blir fartøyet drivende med strømmen til nota er om bord igjen» (Fiskeridirektoratet, 2012)

Snurrevad



Figur 3: Snurrevadmetoden

Bildet illustrerer at snurrevadfartøy i fiske, henta fra: (Pettersen, ndla.no, 2018)

Den skotske snurrevadmetoden fungerer slik at man setter ut en bøye, og deretter et langt tau som fører til den ene vingen på notposen, så går notposen over bord etterfulgt av den andre vingen. Den andre vingen er det også festet et tau som blir kjørt ut, på vei tilbake mot bøyen. Bøyen tatt om bord igjen og fartøyet begynner å hale tauene parallelt inn ved hjelp av vinsjer og notposen blir dratt inn mot fartøyet. Tauene bidrar mye til effektiviteten til redskapet, og kan gjerne være opp til 3000 meter lange (Pettersen, 2018).

Når fartøyet har fått til seg notposen, blir notposen enten løftet og tømt i inntaksbingen, eller på større snurrevadfartøy blir gjerne fangsten sugd om bord ved hjelp av et vakuumsystem. I denne prosessen vil fartøyet ofte bli liggende å drive med vind og sjø til fangsten er om bord (Havforskningsinstituttet, 2013).

Trål

Trål er et notredskap som er traktformet med en trålpose/trålsekk i enden. Fiskefartøyet bruker motorkraft til å slepe trålen etter seg gjennom havet for å fange fisken. Fartøyet vil finne fisken ved bruk av ekkolodd og sonar samtidig som erfaring og kunnskap om fisken er

viktig. Det finnes flere forskjellige trålgrupper, og her skiller vi ofte mellom partrål, bomtrål og otertrål. Det som skiller disse trålene, er hvilke metoder man bruker for å holde trålen åpen når den slepes etter fartøyet. I denne oppgaven vil vi fokusere på otertrål, da dette er mest relevant for oppgaven (Rabben & Pettersen, 2017).

Otertrål prinsippet bruker det man kaller tråldører for å åpne trålen. Tråldørene bruker hydrodynamikken i vannstrømmen til å skape en sprekraft for å holde trållåpningen åpen. Fisken vil også bli skremt av tråldørene som blir dratt etter fiskefartøyet, og dermed bli ført inn mot trålen bak fiskefartøyet. Den traktformede trålen vil deretter føre fisken inn til trålsekken der fisken blir fanget. Innen otertråling har vi også under kategorier av tråltyper, som pelagiske trål og bunntål (Rabben & Pettersen, 2017).

Pelagiske tråler kjennetegnes ved at de blir brukt i åpne vannmasser, derav navnet pelagisk. I norskefarvann vil den pelagiske trålen bli brukt til å fiske pelagiske fiskearter som sild, makrell, lodde, tobis og kolmule. Tråldørene gjør at trålen holdes åpent horisontalt, mens lodd på opp til 4000 - 6000 kg er festet i grunntelna for å sikre den vertikale åpningen. Trålene kan ha opp til 150 meter vertikal åpning og nærmere 250 meter horisontal åpning (Fiskeridirektoratet, 2010).

Bunntål kjennetegnes derimot ved at man bruker det på havbunnen og brukes da i hovedsak til å fiske torsk, sei hyse og reke, men i Nordsjøen brukes den også i sammenheng med fiske av tobis, kolmule og øyepål. Bunntålen består av tråldører, gir og trålen. Tråldørene brukes for å gi trålen en horisontalåpning, mens giret er det som har kontakt med havbunnen og gjør det mulig å dra trålen over havbunnen uten å ødelegge den. Helt fremst på den øverste delen på trålen brukes det kuler for å gi trålen en vertikal åpning. Bunntålens størrelse kan variere mye, og ofte brukes det både to og tre bunntåler bak samme fartøy for å dekke et bredde bunnareal.

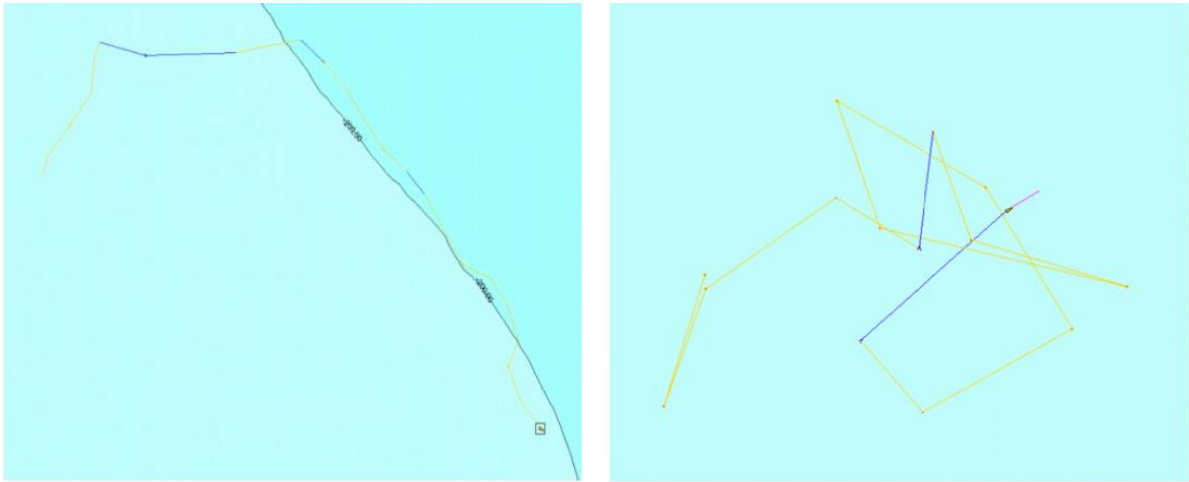
Trålaktivitetsmønsteret ved bruk av trål kan variere med mange faktorer som fangsttilgjengelighet, antall fartøy på feltet (Fiskeridirektoratet, 2010). Trålaktivitetsmønsteret vil også bli påvirket av hensyn tråleren må ta til objekter på havbunnen, som er objekter bunntålen kan ødelegge eller som ødelegger bunntålen. Dette kan være sjøkabler, skipsvrak, andre passive fiskeredskaper samt ankerliner/anker (Sintef, 2023).

Fiskefartøyets bevegelser under aktive fiskeri

Aktive fiskeri har generelt en mye større begrensning på i sin evne til å manøvrer fiskefartøyet når fiskeredskapet er i sjø, kontra hvordan det er på passive fiskeri. Disse fiskeredskapene er som oftest mye større og tyngre samtidig som fangsten pleier å være mye større og tyngre. Dette gjør at fartøyene må bruke mye mer motorkraft bare for å holde fartøyet på plass i operasjoner hvor fiskeredskapet brukes (Thompson, 2017).

Det vi kan si på en generell basis er at disse redskapene krever mye mer av fartøyene i alle fasene når redskapet er i sjø. Trålere og snurrevadfartøy har likevel til en viss grad bedre evne til å manøvrer enn ringnotfartøy i fangstprosessen. Ringnotfartøy vil i store deler av prosessen drifte med strømmen, og bruker i hovedsak motorkraften til å holde ringnota vekke fra fartøyet. Om det blir god fangst i kastet, er derfor ikke unaturlig at et slik fartøy drifter med strømmen i 4-5 timer (Fiskeridirektoratet, 2010).

Fartøyer som bedriver med aktive fiskeri, må derfor holde en mye større sikkerhetsavstand fra en havvindpark for å kunne bruke redskapet uten å øke risiko for skade på redskap og fartøy. Til motsetning fra passive fiskeredskap, vil fastsetting av slike redskap være mye verre å få løs. Samtidig som det er omfattende å kappe redskapet løst fra fartøyet om dette skulle blitt nødvendig. Havner disse redskapene i propell vil det også ofte gjør skade samt sette fremdriftssystemet ut av drift. Svikt på hydraulikksystem og fremdriftssystem vil dermed også medbringe stor risiko for fartøyet om det er i nærheten av en havvindpark (Fiskeridirektoratet, 2012).



Figur 4: Bevegelsesmønster tråler

Bilde hentet fra: (Fiskeridirektoratet, 2010)

Illustrasjonsbilde av hvordan bevegelsesmønsteret til en tråler er. Begge plottene viser mønsteret til en tråler som bruker en enkel bunntål i løpet av et døgn. Aktivitetsmønsteret til disse to plottene har stor variasjon som mest sannsynlig skyldes at på plottet til venstre viser en tråler som er i et område der fisken står mer spredt, eller at fartøyet er på leting etter bedre område mens trålen slepes. Plott til høyre viser et fartøy som tråler i et mye mer konsentrert område som indikerer at fisken opptrer i konsentrerte områder (Fiskeridirektoratet, 2010).

Sørlig Nordsjø II

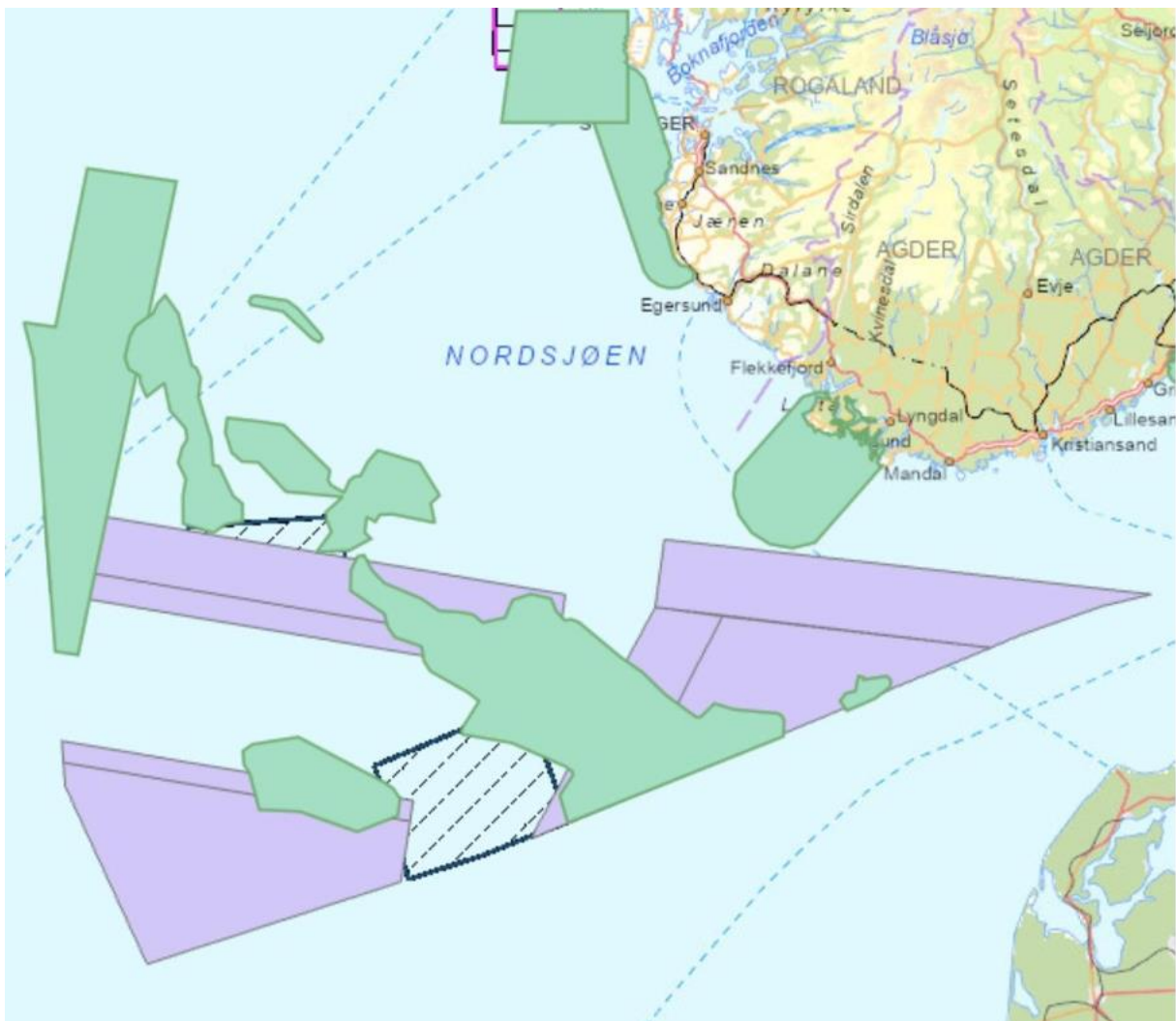
NVE konkluderte med at Sørlige Nordsjø II var en av de utredede områdene hvor det ville skapes minst konflikter og konsekvenser for fiskeriene ved etablering av havvindpark. I konsekvensutredningen finner en at det meste av fiskeriaktivitet som foregår i området Sørlige Nordsjø II er bunntåling og bunnline. Fiskeartene som det fanges mest av i området er torsk og tobis. Den forteller også at 20 prosent av utredningsområdet overlapper et gyteområde for tobis, som er en fiskeart med viktig økologisk funksjon og at det burde vises aktsomhet i dette området (NVE, 2012).

Det er lavest fiskeriaktivitet i den sørvestlige delen av området. NVE brukte Fiskeridirektoratets datagrunnlag fra de siste 10 årene (2001 – 2011) for å trekke denne konklusjonen. Disse dataene er basert på fangst, sporing og kystnære fiskeridata. NVE sier også at området har gjennomgått en fiskerifaglig vurdering i samråd med fiskerieringen, som

bestod av de fire største fiskeriorganisasjonene Norges Fiskarlag, Norges Kystfiskarlag, Fiskebåtredernes Forbund og Pelagisk Forening (Fiskeridirektoratet, 2010).

Ved hjelp fra fiskeridirektoratet sin nettside, har vi brukt kartet for plan- og sjøareal for å se nærmere på sporingsdata over norske fiskefartøy i området og dermed kunne gjøre oss en konklusjon over hvordan fiskeriet blir påvirket for utbygging av havvindturbiner. Vi vil gå innom de forskjellige fiskeredskapene, men vi velger å bruke litt ekstra tid på tobisfiskeriet da vi anser dette som det mest sårbare og viktige fiskeriet i området rundt Sørlig Nordsjø II.

Særlige verdifulle områder (SVO) ved Sørlig Nordsjø



Figur 5: SVO Sørlicher Nordsjø II

Bilde klippet ut av kartverktøy: (Fiskeridirektoratet, 2023)

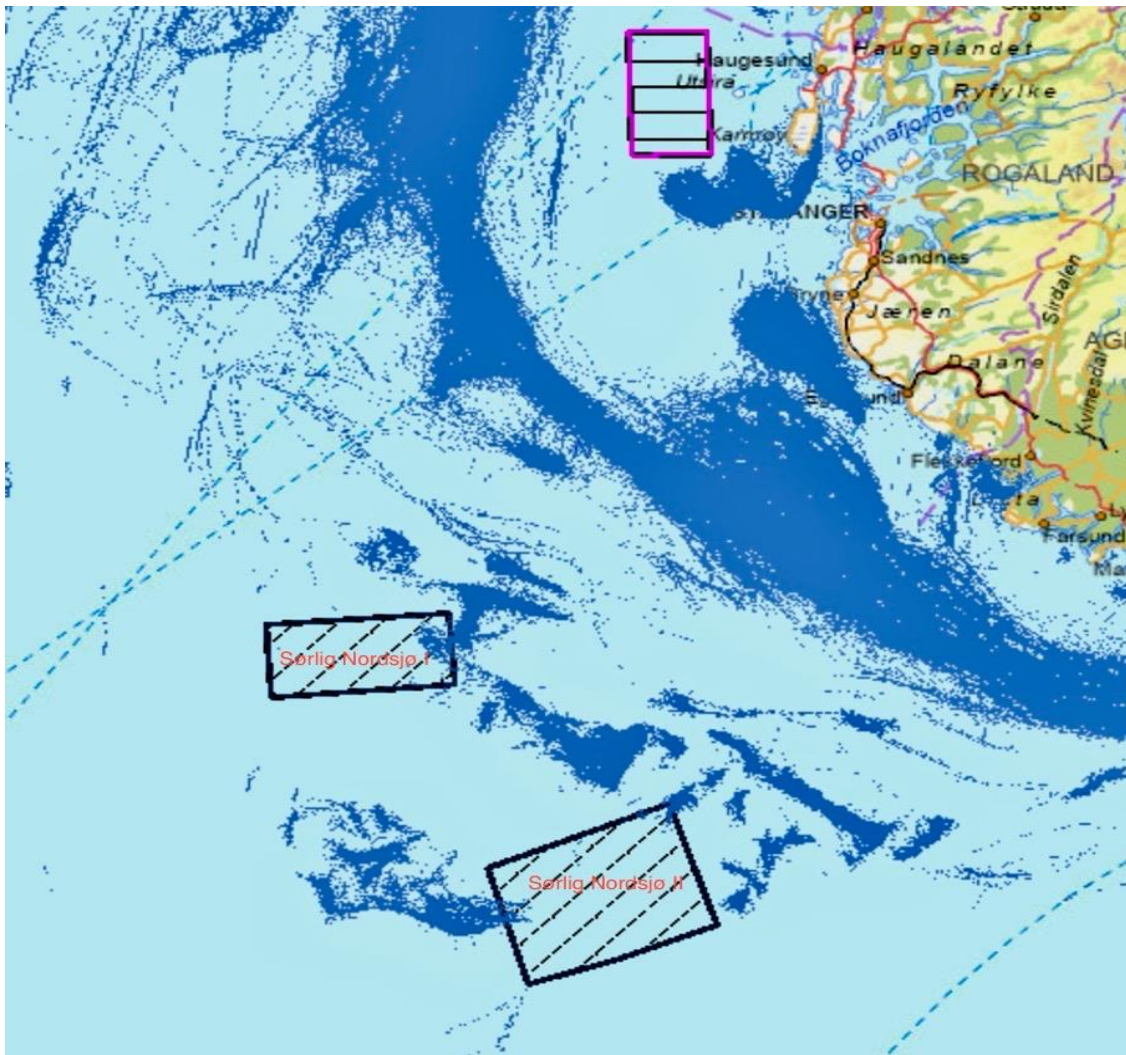
«Oversiktsbilde fra Sørlig Nordsjø, der grønt markerer særlige verdifulle områder (SVO), som i dette tilfelle er i hovedsak gyteområde for tobis. Lilla markerer områder som er åpent for fiske av tobis i 2023». Svart markert

firkant med stripete linjer nederst på bilde er utlysningsområdet for Sørlig Nordsjø II» (Fiskeridirektoratet , 2023).

Vi anser tobis og dens gyteområde i Sørlig Nordsjø som en viktig del av fiskeriet i området Sørlig Nordsjø. Tobis er et samlebegrep for flere arter innen silfamilien, og havsil er den viktigste i arten i området. Denne artsgruppen har strenge krav til bunns substrat (grov sand), noe som sterkt begrenser utvalget av egnede områder (Havforskningsinstituttet , 2023).

SVO er i dette tilfellet viktige gytefelt for tobis fisken, som er en nøkkelart i økosystemet. Den er føde for mange fiskearter, fugl og sjøpattedyr. Effekten av menneskelige aktiviteter utenom fiske, for eksempel vindturbinutbygging er ikke kjent. Men det er kjent at nedslamming og borekaks fra petroleumsvirksomheten vil sannsynligvis sterkt redusere muligheten for at tobisen kan overleve om vinteren. Nye studier viser også at tobisstimene er sterkt knyttet til sandbunn, og at store stimer nesten alltid har kontakt med bunnen for å ha en rømningsvei mot en passende sandbunn (Miljødirektoratet, 2022). Denne tilpasningen gjør tobis ekstra utsatt for fiskeri, da tilpasningen hindrer stimene i å forflytte seg vekk fra områder med sterkt fisketrykk. Tobisen krever spesielle bunnforhold, og slike forhold finnes i disse områdene, og fiske er derfor regulert etter en modell med områdebasert forvaltning (Miljødirektoratet, 2022).

Bunntål aktivitet på Sørlige Nordsjø II



Figur 6: Bunntål Sørlige Nordsjø II

Bilde klippet ut av kartverktøy: (Fiskeridirektoratet, 2023)

Hovedaktiviteten for bunntål foregår i og rundt Norskerenna som går langs kysten. Norskerenna er en form for undersjøisk fjord som gir gode livsbetingelser for organismer, som gjør at det til et aktivt trålområde (Bryhni & Barthel, 2023).

Sørover for Norskerenna finner vi Sørlig Nordsjø II, også her ser vi at det er stor trålaktivitet rundt og tildeles inni utredningsområdet. Ut fra tidligere sporingsdata kan vi se at det er aktivitet både vest og øst for utredningsområdet. Det som er greit å bemerke seg når det gjelder bunntål er at dette redskapet er mer avhengig av riktige bunnforhold kontra flere av de andre redskapene. På bakgrunn av dette er det naturlig å anta at de samme områdene vil

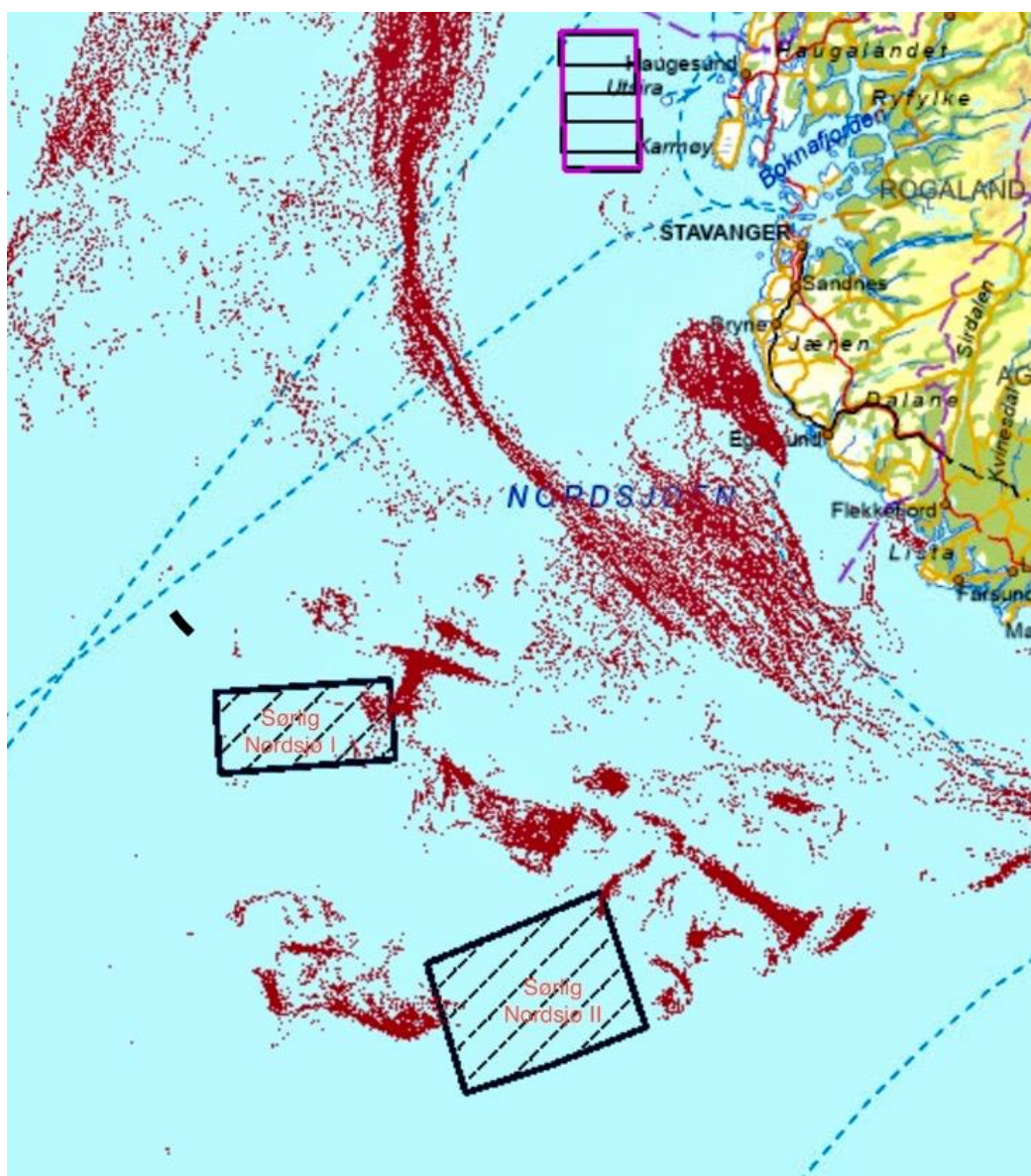
være attraktive for dette redskapet selv om temperaturen endrer seg på grunn av klimaendringer.

Ved å sammenligne bilde som viser gyteområdene ser vi at det meste av trålaktiviteten foregår i gyteområdet til tobisen. Dette er naturlig siden bunntål er redskapet for fiske av tobis, men også er bunnforholdene her preget av sand. Som tidligere nevnt er tobis en nøkkelart i næringskjeden, og vil derfor tiltrekke seg annen fisk som igjen tiltrekker seg fiskere. Tobisfiske er strengt regulert, av den grunn begrunner organisasjonen Fiskebåt at sporingsdata her ville vært annerledes om ikke området hadde vært så strengt regulert (Fiskebåt, 2022).

Vi kan konkludere med at bunntålfiskere vil bli berørt om det settes opp en havvindpark i gyteområdet til tobis. Men i hvilken grad dette fiskeriet blir berørt vil avhenge mye ut ifra om det vil bli bygget bunnfast- eller flytende vindturbiner. I NVE sin rapport er området egnet både for bunnfast- og flytende vindturbiner. Siden dette redskapet aktivt opererer på havbunnen vil det være spesielt utsatt for anker og ankerliner og arealbeslaget her vil da være større enn for andre redskaper (NVE, 2012).

Det er også verdt å bemerke seg at bunntål er et redskap som har stor sannsynlighet for å havne i propellen og dette medfører også store konsekvenser både for fremdrift og muligheten for å navigere. Derfor vil det å utøve dette fiskeriet i nærheten av en slik park medføre en større risiko både for mannskap og fartøy, samtidig som avstanden fra land er stor og umiddelbar hjelp kan være vanskelig (Fiskeridirektoratet, 2012).

Flytetrålaktivitet Sørlig Nordsjø II



Figur 7: Flytetrål Sørlike Nordsjø II

Bilde klippet ut av kartverktøy: (Fiskeridirektoratet, 2023)

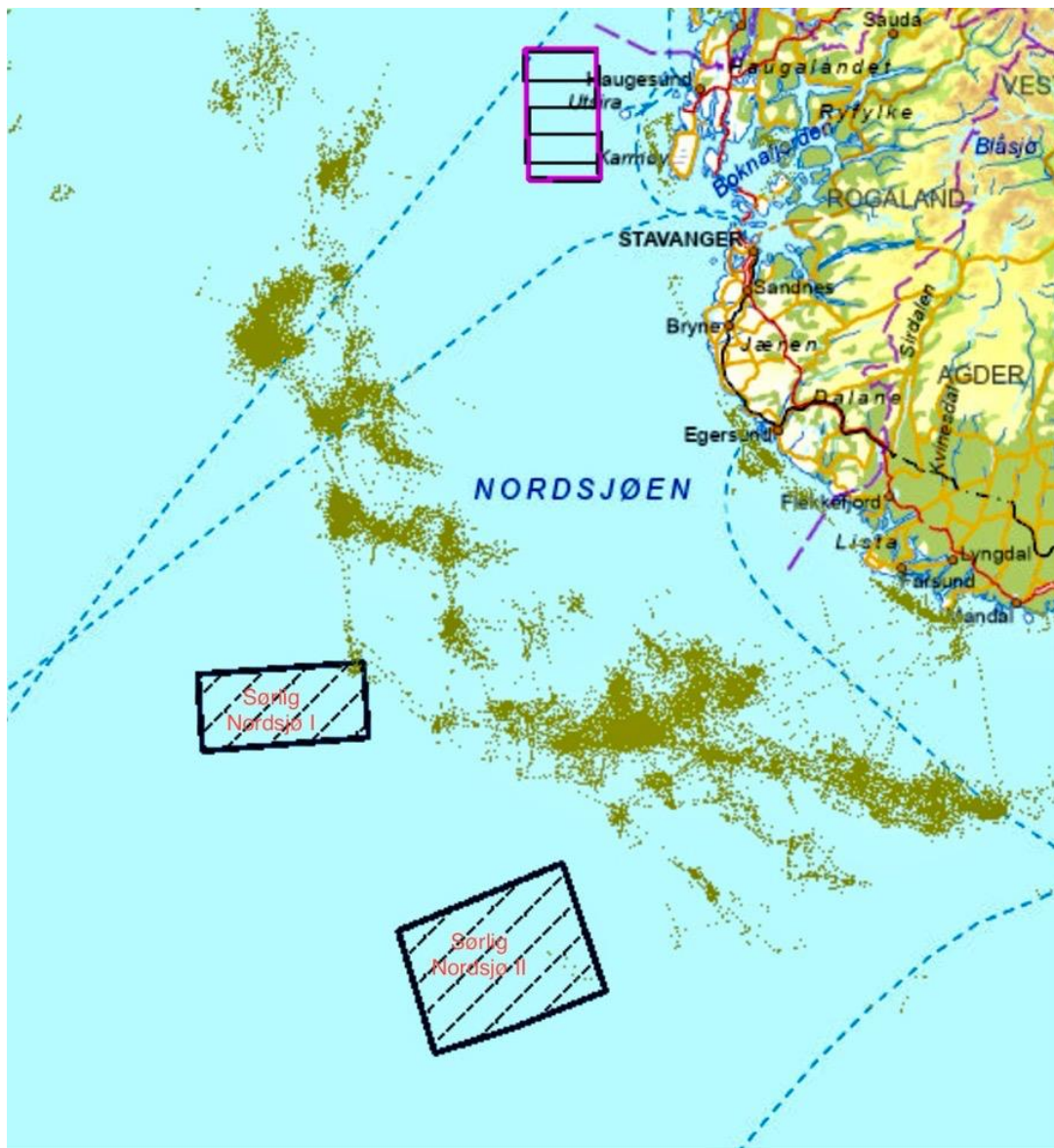
Flytetrål er et effektiv fiskeredskap inne pelagiske fiskeri, og siden dette fiskeriet foregår i de frie vannmassene så er dette redskapet mindre avhengig gode bunnforhold slik som bunntrål. Også her ser vi at det er stor aktivitet rund Norskerenna, noe som gjenspeiler de gode livsbetingelsene det er i området for organismer (Rabben & Pettersen, 2017).

Det som også verdt å bemerke seg er at mye av aktivitetsområdet til flytetrål er også ved gyteområdet til tobis selv om dette redskapet ikke bare blir brukt til fiske etter tobis. I hovedsak gjelder disse sporingsdataen fiske etter tobis, men det fiskes også andre arter. Dette er noe som bekrefter våre tidligere påstander om hvor viktig tobis er for andre fiskearter og næringskjeden (Fiskeridirektoratet , 2023).

Ut fra bevegelsesmønstrene kan vi si at dette fiskeredskapet vil bli påvirket av en havvindpark i området og da spesielt om det er i gyteområdet til tobis. Flytetrål er et veldig arealkrevende redskap og det vil derfor ha stor betydning om det blir bunnfast- eller flytende vindturbiner (Fiskeridirektoratet, 2010).

Flytetrål er et redskap som vil være lite egnet for å kunne brukes inni og i nærheten av en havvindpark. Plassering av havvindparken vil derfor være avgjørende for hvilken grad dette redskapet kommer i konflikt med parken. Som ved bunntrål kan dette redskapet skape store konsekvenser for fremdrift og muligheten for å navigere om redskapet kommer i propellen. Derfor må det regnes med en betydelig økt risiko for mannskap og fartøy om fiskeri pågår i nærheten av parken.

Garnaktivitet Sørlig Nordsjø II



Figur 8: Garn Sørlige Nordsjø II

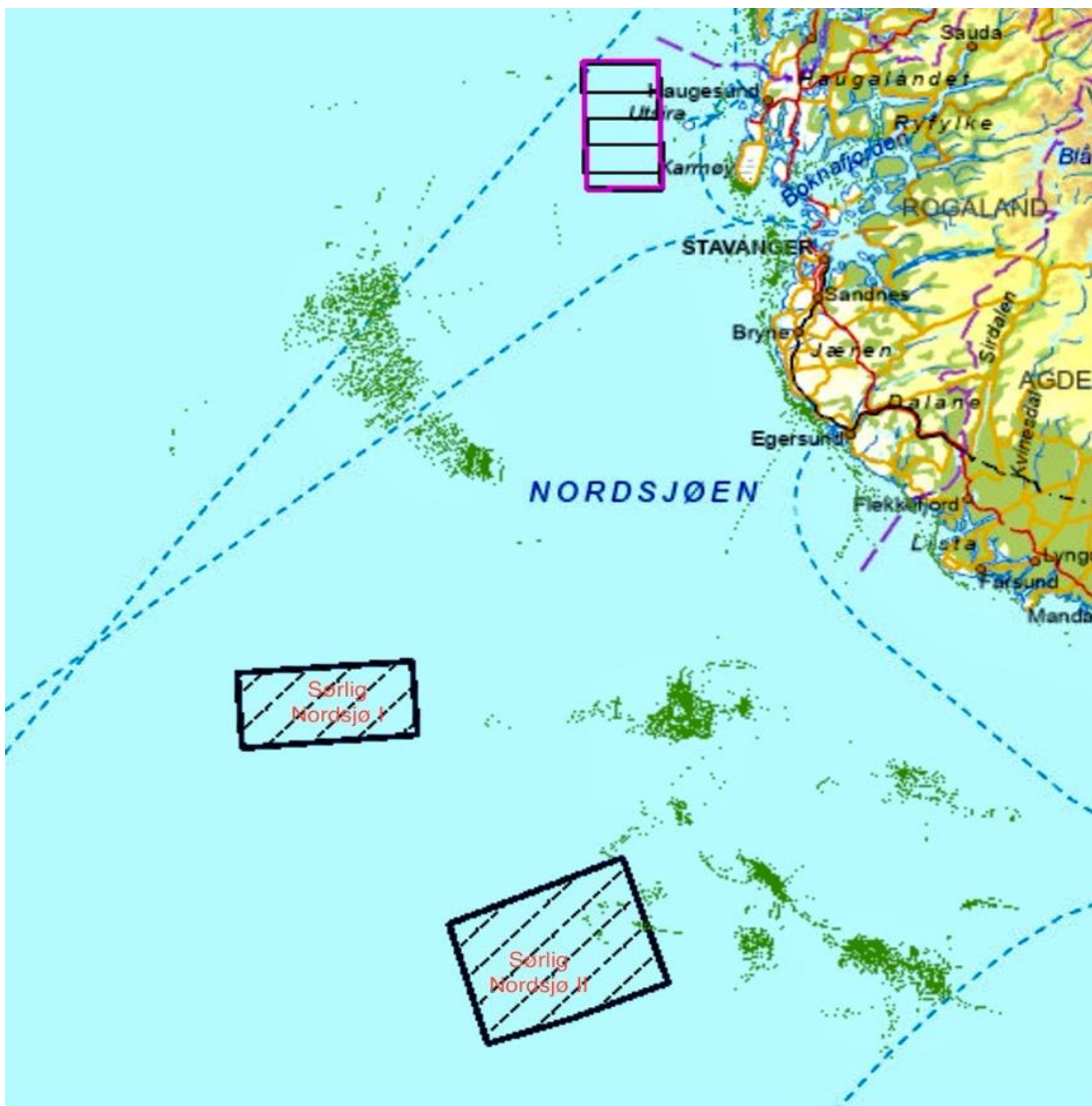
Bilde klippet ut av kartverktøy: (Fiskeridirektoratet , 2023)

Garnaktiviteten i området foregår i hovedsak nord for Sørlig Nordsjø II. Vi ser at det er noen garnlenker som har blitt satt inne i utredningsområdet, men majoriteten er et stykke fra utredningsområdet. Det er naturlig å anta at garnlenkene inne i området ikke har gitt mye fangst, og derfor har ikke området vært så attraktivt. Vi kan se at disse lenkene var satt i 2017 av et fartøy på 24-36 meter, som fisket etter torsk (Fiskeridirektoratet , 2023).

Ut fra sporingsdata er det derfor mulig å konkludere med at en havvindpark i området Sørlig Nordsjø II vil i liten grad komme i konflikt med bevegelsesmønsteret til fiskefartøy som

opererer med garnredskap. Dette redskapet er det en risiko for at det drifter vekk fra området det blir utsatt, men uansett er det så stor avstand mellom utredningsområdet og der aktiviteten foregår, at vi derfor ikke anser dette som en mulig konflikt.

Line- og krokaktivitet Sørlig Nordsjø II



Figur 9: Line og krok Sørlige Nordsjø II

Bilde klippet ut av kartverktøy: (Fiskeridirektoratet, 2023)

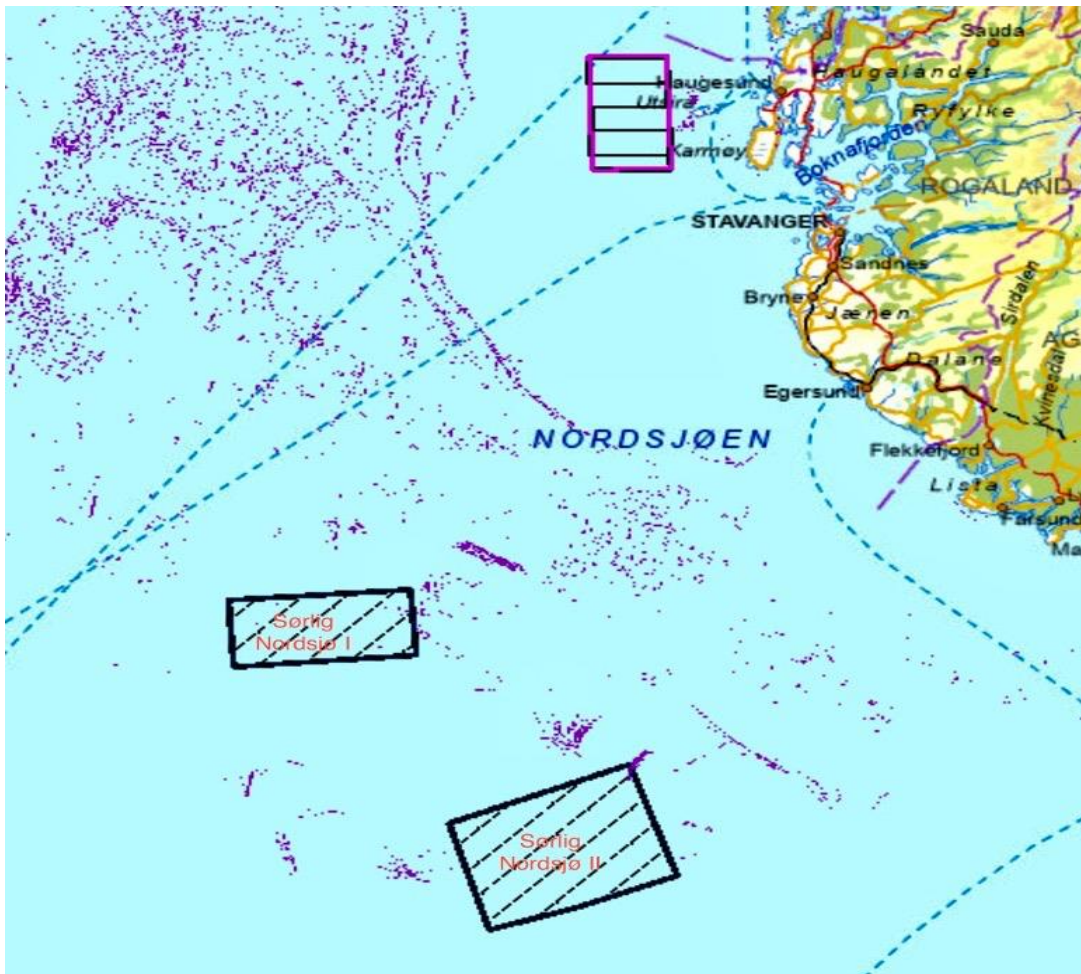
Nord og østsiden av utredningsområdet er det mest aktivitet av krok og linerredskap. Springdata forteller oss at det er i hovedsak fiske etter hyse og torsk, derfor er det naturlig å anta at dette er bunnline. Bunnline er i mindre grad avhengig av gode bunnforhold og står

derfor mer fritt i forhold til hvor man kan sette ut redskapet i forhold til annet redskap (Fiskeridirektoratet , 2023).

I hovedsak kommer de fleste sporingsdata som er inne i og nærliggende til utredningsområdet fra samme måned i 2013 fra et fartøy på over 36 meter som fisker etter torsk. På bakgrunn av den informasjonen er det naturlig å anta at dette er mest sannsynlig samme fartøy som har testet ut området, noe som bevegelsesmønsteret også kan antyde. Det er også noe sporingsdata fra 2014 og 2016 men etter dette har det ikke vært noe aktivitet for line- og krokredskaper som er nærliggende til utredningsområdet (Fiskeridirektoratet , 2023).

Ut fra det vi kan tolke på sporingsdata er det derfor mulig å konkludere med at en havvindpark vil i liten grad komme i stor konflikt med bevegelsesmønsteret til linefartøy i området. Om det likevel blir fisket i nærliggende området i fremtid, vil konfliktgraden baser seg mye på om det er bunnfast- eller flytende vindturbiner og hvordan slikt fiske blir regulert.

Notredskapsaktivitet Sørlig Nordsjø II



Figur 10: Notredskaper Sørlike Nordsjø II

Bilde klippet ut av kartverktøy: (Fiskeridirektoratet, 2023)

Vi ser ut fra sporingsdata at aktiviteten til notredskap er mye mer sporadisk, noe som gjør det vanskelig med å komme med konkrete konklusjoner på bevegelsesmønsteret. En annen ting vi bemerker når vi analyserer data fra notredskaper, er at mye av sporingsdata rundt utredningsområdet er unaturlig. Det vi legger merke til er at bevegelsesmønsteret er unaturlig på sporingsdata i forhold til hvordan sporingsdata bør være for et fartøy med notredskap.

Fartøyene som har unaturlig bevegelsesmønster, har også rapportert inn at de fisker etter tobis. Med tanke på at sporingsdataen er i samme område som det foregår fiske av tobis og at bevegelsesmønsteret minner mer om tråling er det derfor mulig å anta at dette er feilrapportering. Vi begrunner dette også med at fartøy som fisker etter tobis er som oftest er

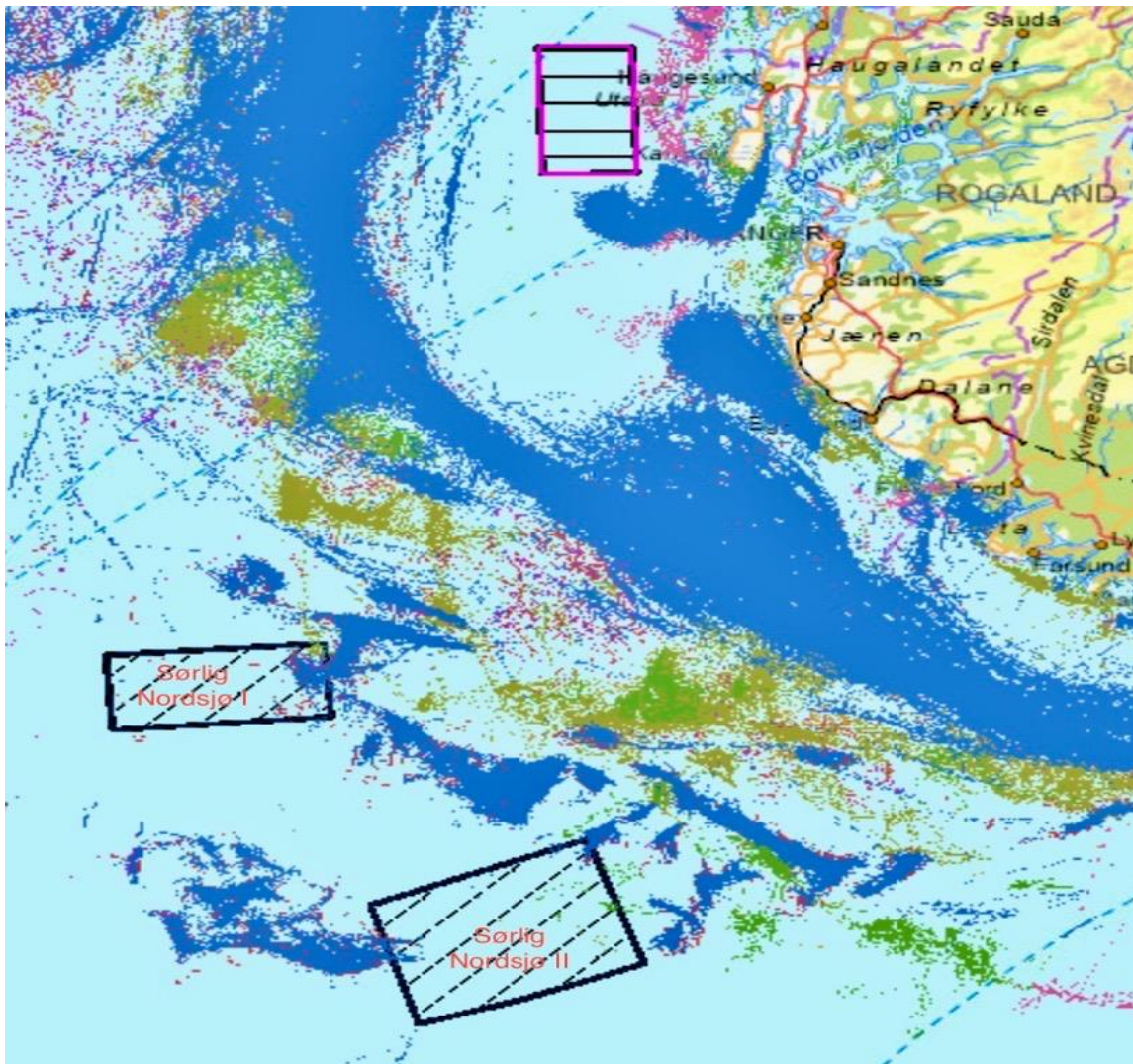
kombinererte fartøy som bruker både not- og trålredskaper. Samtidig er dybden i området på 50-60 meter noe som er for grunt for det fleste ringnøtene (Johnsen, 2021).

På bakgrunn av at det virker som det meste av sporingsdata fra notredskaper som er nærliggende og inni utredningsområdet skyldes feilrapportering, er det mulig å konkludere med at bevegelsesmønsteret for fiske ved bruk av dette redskapet blir i liten grad påvirket.

Om det i så tilfelle ikke er feilrapportering så er det i hovedsak i gyteområdene til tobis det meste av aktiviteten foregår. Som med de andre redskapene vil det derfor være avhengig av plassering og om det er bunnfast- eller flytende vindturbiner hvor mye konflikt det skaper.

Ved bruk av notredskap er det også økt risiko for at fartøyet mister fremdrift og styring om nota går i propellen. Noe som gjør med ugunstig strøm og vindforhold kan skape større risiko for mannskap og fartøy om havvindparken blir plassert i området eller nærliggende til hvor det fiskes.

Konklusjon for Sørlig Nordsjø II



Figur 11: All aktivitet Sørlige Nordsjø II

Bilde klippet ut av kartverktøy: (Fiskeridirektoratet, 2023)

Her er et oversiktsbilde der sporingsdata fra alle fiskereds-kaper er inkludert. Vi har ikke tatt med fiskereds-kapene snurrevad og teiner, fordi aktiviteten var så liten i og nærliggende til utredningsområdet. Derfor valgte vi anse konflikten mellom havvindpark og disse redskapene som ubetydelige.

Videre så er dette området helt på sjøgrensen til Danmark, og nærliggende til sjøgrensen til Storbritannia. Disse sporingsdataene sier ingenting om hvordan utenlandske fartøy opererer i området. Fartøy under 15 meter er heller ikke med i sporingsdataen og er en fartøysgruppe

med et betydelig antall fartøy. Likevel er dette området så lang vekk fra kysten at det er unaturlig at slike fartøy opererer i området.

Regelverket på hvordan fiskefartøy har lov til å operere i området rundt og inni havvindparker vil ha betydning på hvor stor konflikten vil være. Vil enkelte redskap kunne brukes inni parken? Vil man ha mulighet til å seile igjennom havvind parken på seilaser mellom gyteområdet på vest og øst siden av utredningsområdet?

Den største konflikten mellom fiskerinæringen og havvindnæringen er arealbeslag. Hvor mye areal det i rent praksis opptar er ofte mer enn selve området som vindturbinene er i. Direkte konsekvenser for fiskerne i området vil derfor være avhengig av hvordan havvindturbinene plasseres i forhold til det regulerte fiskeriet i området.

Vær og strømforhold vil ha stor betydning for hvert enkelt redskap, i hvilken grad det lar seg mulig å bruke i nærheten av havvindparkene. Flere av redskapene gjør at fartøyet i mindre grad greier å manøvrere i flere deler av fiskeprosessen. Dette vil gjøre at i rent praksis er tilfeller hvor arealbeslaglegningen er mye større enn hva som blir oppfattet. Sørlig Nordsjø II er egnet både for flytende- og bunnfaste vindturbiner, og dette vil også ha betydning da en flytende havvindpark vil oppta mer areal på havbunnen.

Første fase av Sørlig Nordjø II vil det bygges ut kapasitet for 1400-1500 MW med en 50% utnyttelsegrad av arealet på 605 km². Noe som tilsier at det burde være mulig å plassere turbinene slik at sameksistens er mulig. Konsekvenser for fiskeri vil i tillegg være avhengig av regelverk knyttet til å utøve fiske i og rundt vindkraftverkene, og eventuelt hvilke tilpasninger som må gjøres og hvilke redskaper det vil være mulig å benytte i områdene. Når det gjelder fiske fra store fartøy med aktive redskaper, forutsetter NVE at dette ikke vil være mulig innenfor havvindanlegget med dagens fiskeredskaper. Men samtidig kan det ikke utelukkes at det kan skje en utvikling av fiskeredskaper som gjør dette mulig i fremtiden (NVE, 2012).

Fiskerne må uansett påberegne en økt risiko for fiske i og rundt området. Fiskefartøy havner oftere enn andre fartøy i situasjoner der fartøyet mister fremdrift, og på bakgrunn av dette vil

det å drive inn i en havvindpark medbringe økt risiko (Fiskeridirektoratet, 2012). Samtidig er det viktig å få fram at tobis er en nøkkelart i næringskjeden og er derfor viktig å gjøre det som trengs for å bevare denne arten (Miljødirektoratet, 2022).

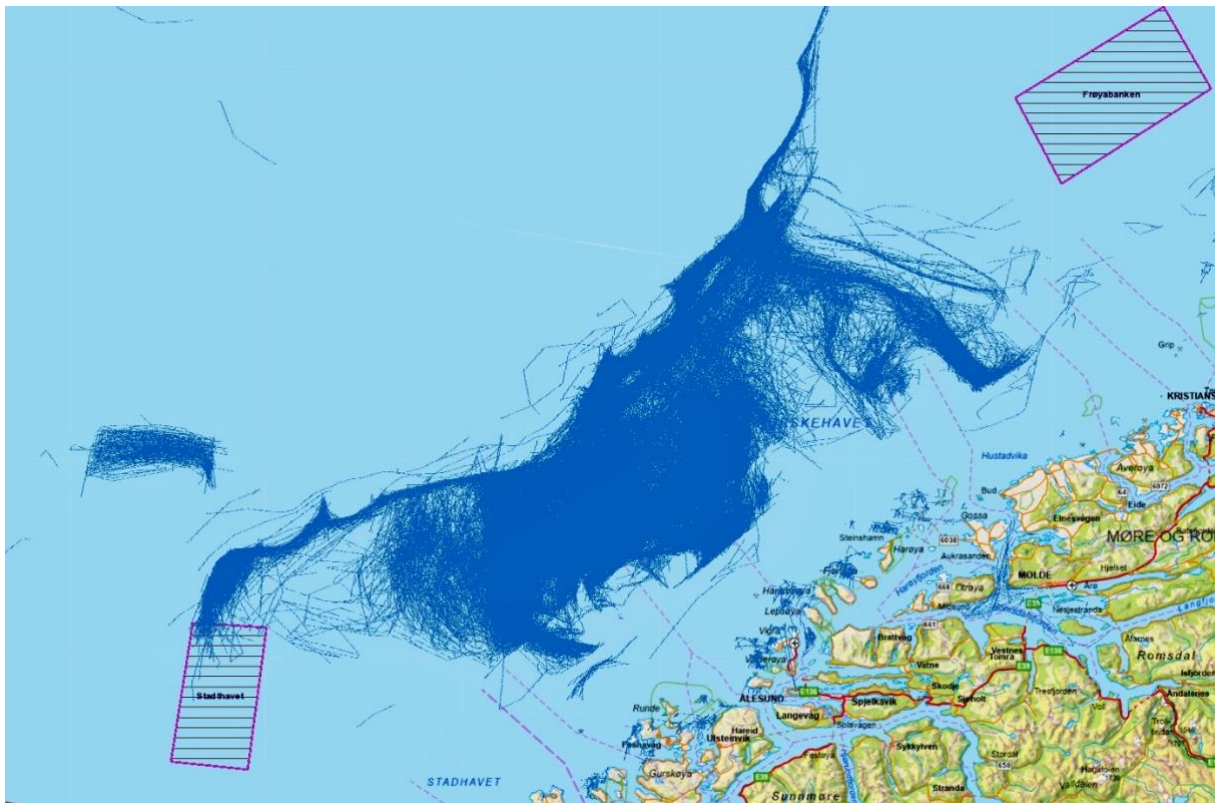
Stadhavet

Det foreslåtte utredningsområde på Stadhavet er på totalt 520 km² i areal og har en gjennomsnittsdybde på 208 meter. Det er antatt at det er mulig å sette opp havvindturbiner til en kapasitet på 500-1500 MW (NVE, 2012). Regjeringen nevner også at området kan være attraktivt i forhold til en nordlig utenlandskabel til UK samt som del av et nordlig offshore kraftnett opp mot Midt-Norge (Magnus Korpås & Tande, u.d.).

Vi ser på sporingsdata at området preges av høy fiskeriaktivitet, som er bakgrunn for at vi anså dette området attraktivt i forhold til oppgaven. Området er også kjent for å være et værhardt område, noe som gjør at risikoen for ulykker er høyere (Barthel, 2020).

Organisasjonen Fiskebåt har kommet med innspill til NVE om at dette området er en viktig vandringsrute for makrell, og sei på vei til gyting på Møre (Fiskebåt, 2022). Samtidig preges området av å være et gyteområde for Norsk vårgytende sild, som er en bestand som er viktig for økosystemene langs kysten og Barentshavet. Noe som gjør dette området et viktig område fra et fiskeriperspektiv (Havforskningsinstituttet, 2022a).

Bunntålaktivitet Stadthavet



Figur 12: Bunntål Stadthavet

Bilde klippet ut av kartverket: (Fiskeridirektoratet, 2023)

En ser at det er betydelig aktivitet med bunntål i området inne i, og nord for utredningsområdet. Hovedtyngden av aktiviteten kan en tolke at følger dybdekvotene langs havbunnen, kalt Eggakanten (Fiskeridirektoratet, 2023).

Eggakanten strekker seg fra Stadt i sør og helt til Polhavet i nord, det er et område kjent for rikt fiske og dyreliv på grunn av de sterke strømforholdene langs kanten. Bunntål er et redskap som er avhengig av riktig bunnforhold, så en kan tyde at det er attraktive bunnforhold i området (Barthel, 2020).

Ved å studere sporingsdataen ser vi at bunntål brukes til å fiske flere forskjellige fiskearter i området. Hovedtyngden er sei, men det fiskes også; blåkveite, uer, snabel-uer, lysing og hyse. Aktiviteten inne i, og i direkte nærhet til utredningsområdet er hovedsakelig seifiske. Sporingsdataen forteller oss at aktiviteten nærmest utredningsområdet er fra 2014 til 2022, og det fiskes i alle måneder mellom mai og januar. Aktiviteten er jevnt fordelt på fartøy i gruppene 24-36 meter og 36-meter, og større. Aktiviteten som er i en rute for seg selv nord-vest for utredningsområdet, er tråling etter blåkveite og uer (Fiskeridirektoratet, 2023).

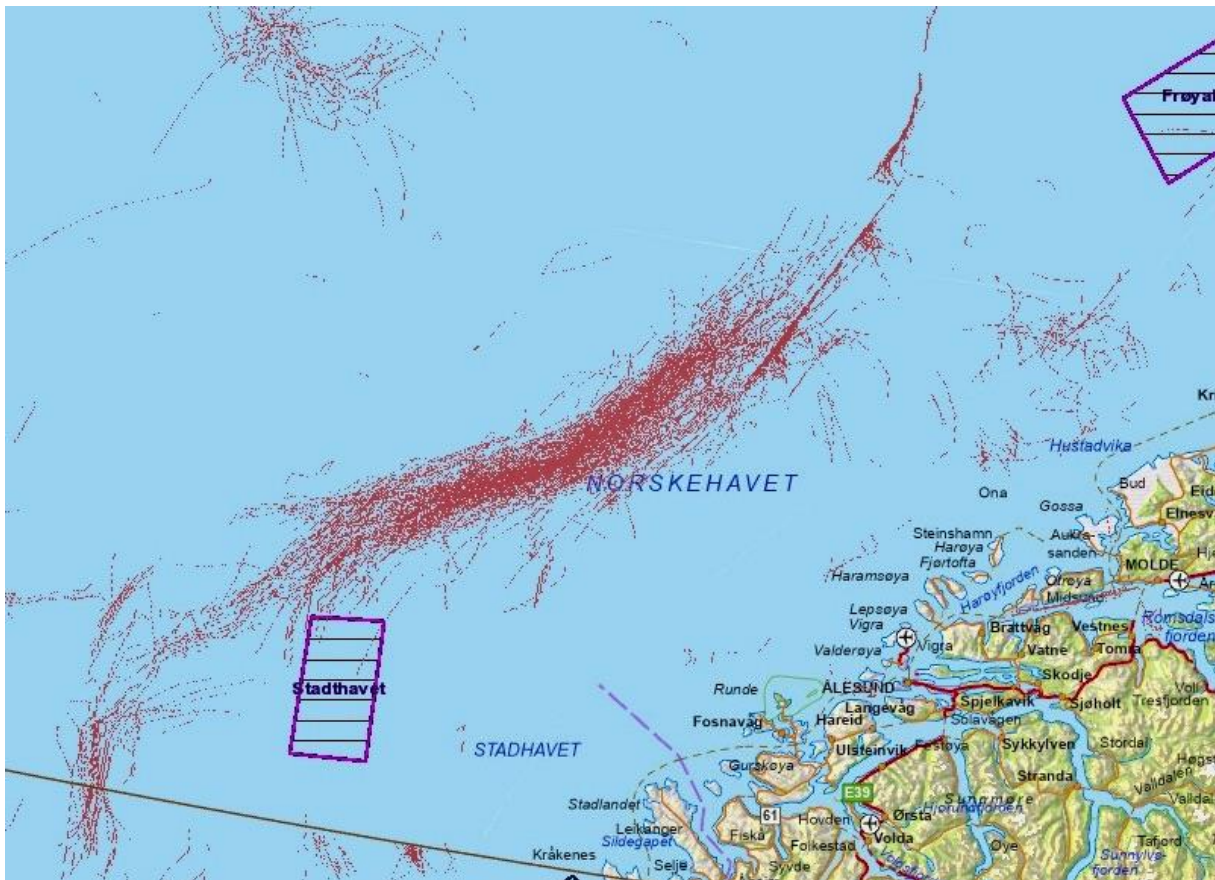
Sporingsdataen viser at det har vært mye aktivitet i området mellom de to utredningsområdene Stadthavet og Frøyabanken. Dataene viser at det har blitt fisket i området fra 2011 til i dag, og en kan tolke at fisken har flyttet seg jevnt sørover med årene. Om denne trenden fortsetter, og fisken følger eggakanten som tidligere, vil det bli berørt av en havvindpark i utredningsområdet.

Bunntål opererer på havbunnen, og vil derfor være svært utsatt for anker og ankerliner. Hvor nærme en havvindpark en kan utføre bunntåling vil være avhengig av vær og vind, om det skulle oppstå komplikasjoner under fiske, vil en unngå at det skal være mulighet for å drive inn i parken. Derfor kan en si at en sikkerhetsavstand i dette området i praksis vil variere fra dag til dag.

Vi konkluderer med at fiske med bunntål vil bli berørt av en vindpark i dette området, på bakgrunn av sporingsdataen som viser at det er fisket i utredningsområdet og trenden som viser at fisket flytter seg sørover.

Det er også verdt å bemerke seg at bunntål er et redskap som har høy sannsynlighet for å havne i propellen og dette medføre også ofte store konsekvenser både for fremdrift og muligheten for å navigere. Derfor vil det å utøve dette fiskeriet i nærheten av en slik park medføre en større risiko både for mannskap og fartøy, samtidig som avstanden fra land er stor og umiddelbar hjelp kan derfor være vanskelig (Fiskeridirektoratet, 2012).

Flytetrålaktivitet Stadthavet



Figur 13: Flytetrål Stadthavet

Bilde klippet ut av kartverktøy: (Fiskeridirektoratet , 2023)

Flytetrål er et redskap som ikke er avhengig av bunnforholdene, men en kan se tydelig mønster at det også følger Eggakanten. Dette skyldes at fisken oppsøker havområder med mye strøm, for der er det også et rikere liv og tilgang på mat (Pethon & Vøllestad, 2021).

Sporingsdataen vi ser på bildet, er makrellfiske med flytetrål. Alle analyserte data viser at aktiviteten er fra 2021 og 2022, og fisket har foregått fra september til november. Grunnen for at det ikke har vært aktivitet i området før, skyldes endring i fiskeriavtaler for norske fiskefartøy etter at Storbritannia gikk ut av EU. Dette har gjort at norske fiskefartøy nå må fiske sine makrellkvoter i norske farvann, mot at de tidligere kunne fiske de i EU-sonen rundt britiske farvann (Nærings- og fiskeridepartementet , 2023).

Makrellen har som bestand et ganske fast vandringsmønster, der den kommer nordfra Norskehavet og følger områder i nærheten av eggakanten før den trekker sør-vestover mot Storbritannia og Atlanterhavet (Nøttestad, 2022).

Derfor har det dannet seg nye fiskefelt for makrell i området rundt Stadthavet når norske fiskere er avhengig av å fiske den i norsk sone. En havvindpark i disse områdene vil være en stor begrensning for makrellfiske. Makrellen er en pelagisk stimfisk som forflytter seg raskt over store områder, og fartøyene følger makrellens vandringsmønster, noe som vil si at fiskefeltene stadig forflytter seg i løpet av en makrellsesong (Nøttestad, 2022).

Redskapet flytetrål krever stort areal, og er lite egnet inne i, og i nærheten av en havvindpark. Redskapet kan hekte og komme i konflikt med anker, ankerliner og sjøkabler inne i og i nærheten av en havvindpark. Det er risiko for uønskede hendelser som redskap i propell, eller mekanisk svikt som setter fartøyets manøvreringsevne ut av spill. Dette vil være kritisk i nærheten av en vindpark (Fiskeridirektoratet, 2012).

Under makrellfiske er det ikke uvanlig å fange store mengder fisk i løpet av en kort tidsperiode, det kan føre til at trålposen blir veldig fort full. Når en pumper om bord fangst, vil en bli liggende å drive uten evne til manøvrering. En er da avhengig av at vær og vindforhold ikke fører til at en driver inn i, eller i retning av vindparken, da en ikke alltid vet hvor lang tid denne prosessen tar. Derfor kan en si at en sikkerhetsavstand til vindparken i dette området i praksis vil variere fra dag til dag.

Vi konkluderer med at flytetrålfisket etter makrell i dette området vil bli berørt av en havvindpark i utredningsområdet Stadthavet. Med tanke på at denne aktiviteten er relativt ny, kan en påstå at aktiviteten både vil øke, og spre seg i områdene rundt i årene som kommer.

Garnaktivitet Stadthavet



Figur 14: Garn Stadthavet

Bilde klippet ut av kartverktøy: (Fiskeridirektoratet , 2023)

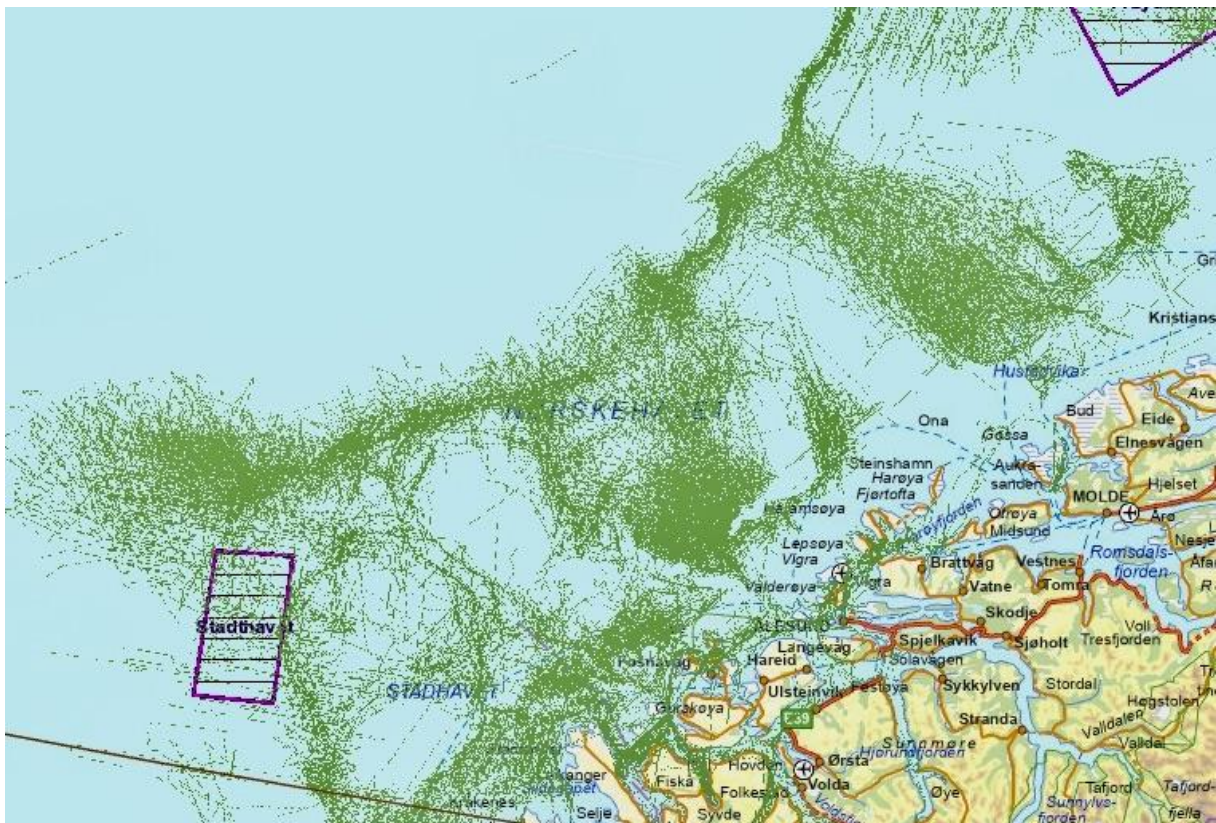
Som en ser av sporingsdataen, er det ingen aktivitet med garn inne i, eller i umiddelbar nærhet av utredningsområdet. En kan se at det er aktivitet nord, og nord-øst for utredningsområdet. Her fiskes det etter sei og lange med garn. Det er fartøy i gruppen 24-36 meter, og 36 meter og større som har operert i området (Fiskeridirektoratet , 2023).

Noe av sporingsdataen kan en tolke at følger eggakanten, men hovedtyngden av aktiviteten ligger på fiskebankene nærme land. Sporingsdataen vi har analysert inkluderer ikke fartøy under 15 meter, og det er i denne fartøygruppen det er mest vanlig å bruke garn som redskap.

Det er i motsetning rimelig å anta at denne fartøygruppen ikke opererer i nærheten av utredningsområdet for havvind, grunnet avstand fra land, og at dette er et værhardt område med mye sjøgang.

Garn som fiskeredskap er i en viss grad avhengig av bunnforhold, noe om gjør at dette er et fiskeri som oppholder seg i områder bunnforholdene er riktig. Vi antar derfor at de ikke vil være store endringer i fiskefelt i dette området. Vi konkluderer på grunnlag av dette, at en havvindpark i utredningsområdet på Stadthavet ikke vil komme i konflikt med bevegelsesmønsteret til fiskefartøy som opererer med garn som fiskeredskap.

Line- og krokaktivitet Stadthavet



Figur 15: Line og krok Stadthavet

Bilde klippet ut av kartverktøy: (Fiskeridirektoratet , 2023)

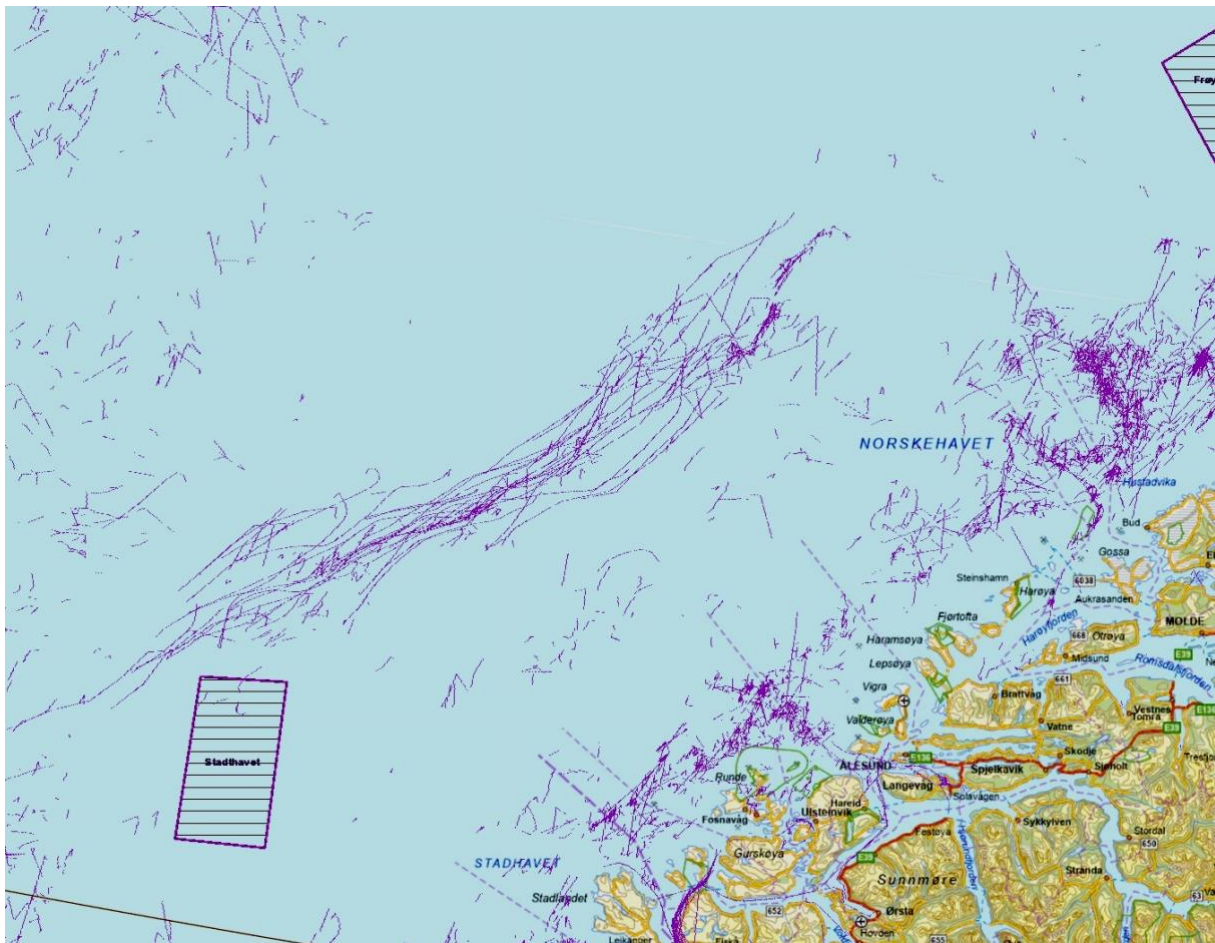
Sporingsdataen viser at det har vært mye aktivitet med line og krokredskaper i utredningsområdet og områdene rundt. Ved analyse av sporingsdataen viser det at det har vært jevn aktivitet fra 2013 til 2022. Det er i hovedsak fisket etter fiskeartene brosme, lange og sei. Det er registrert fiske fra fartøy i klassene 18-21 meter, 24-36 meter og 36 meter og oppover. Hovedtyngden er fartøy på 36 meter og større. Det har vært fisket i tidsrommet mellom februar og november (Fiskeridirektoratet , 2023).

En kan her tolke sporingsdataen at aktiviteten både følger Eggakanten, og at det fiskes på de forskjellige fiskebankene i området, blant annet Aktivneset og Svatangane. Dette er attraktive områder for å fiske flere forskjellige fiskearter, på grunn av det rike livet strømførholdene lager (Klima og miljødepartementet, 2009).

Line og krok er passive fiskeredskaper, og det kan være mulig å bruke inne i en eventuell vindpark i utredningsområde. Dette er selvsagt flere ting en må ta høyde for, deriblant strømførholdene i havet. Det kan oppstå komplikasjoner under setting av redskap som gjør at det kan drifte med strømmen og hekte seg i ankerliner eller sjøkabler. Noe som kan føre til tap eller skade på fiskeredskap.

Vi konkluderer med at en havvindpark i utredningsområdet Stadthavet vil føre til begrensninger for fiske med line og krok. Det kan være muligheter fiske med passivt redskap inne i havvindparken, men det er rimelig å anta at i et så værhardt område der forholdene snur raskt, vil fiskeskippere unngå å ta den risikoen det innebærer å fiske inne i, og i umiddelbar nærhet av en havvindpark.

Notredskap Stadthavet



Figur 16: Notredskaper Stadthvaet

Bilde klippet ut av kartverktøy: (Fiskeridirektoratet , 2023)

Springsdataen for notredskap viser at det er noe aktivitet inne i utredningsområdet, og en del aktivitet langs Eggakanten nord av utredningsområdet. Aktiviteten som er dokumentert inne i, og i nærheten av utredningsområdet er fiske etter makrell og makrellstørje. Aktiviteten er noe sporadisk, noe fra 2015, 2017, 2019, før det tar seg opp med betydelig mer aktivitet i 2021 og 2022 (Fiskeridirektoratet , 2023).

Dette kan forklares med samme årsak som flytetrål, nemlig at Storbritannia gikk ut av EU. Fiske etter makrellstørje åpnet igjen i 2017, etter at arten har vært fredet siden 2007, noe som forklarer at det ikke har vært springsdata før 2017 (Johnsen, 2023).

Aktiviteten med notredskap vest av utredningsområdet, nærmere land, er notfiske etter sei. Dette fiskeriet er mer avhengig av bunnforhold, og en kan anta at dette ikke vil komme i konflikt med en eventuell havvindpark i utredningsområdet (Fiskeridirektoratet , 2023).

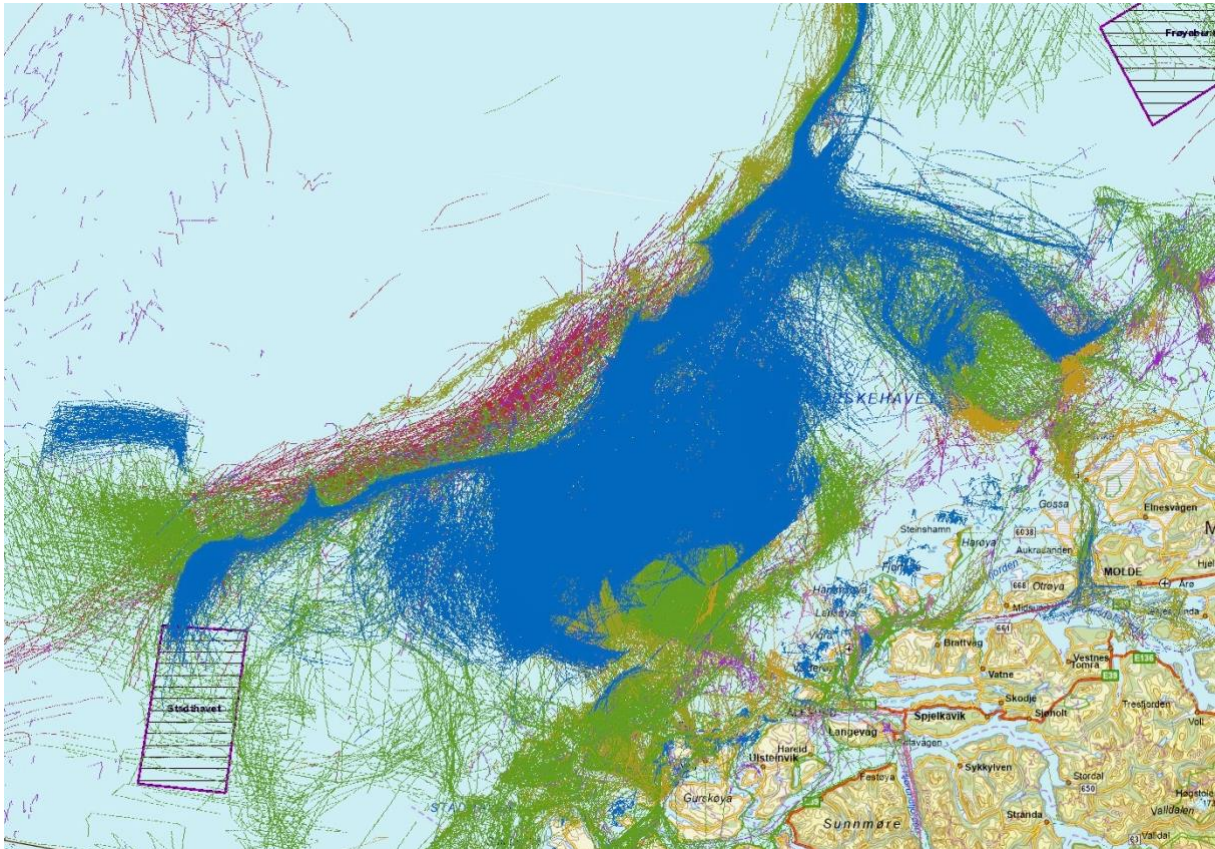
Sporingsdata av fiske med notredskap kan være noe misvisende med tanke på arealbeslaget en har når en opererer med not. Et typisk sporingsdata for notfiske er bare selve kastefasen, og den slepestreken fartøyet får av å drive under innhaling av noten og pumpefasen.

Sporingsdataen forteller ingenting om letefasen og bevegelsesmønsteret notfartøyet har i fasen før det kaster noten, når den lokaliserer og bedømmer stimen på størrelse, fart, retning, strømretning i havet og vindretning. Det vil si at fiske med notredskap bruker betydelig mer areal en det som fremstår i sporingsdataen.

Det er rett å anta at noe av sporingsdataen langs Eggakanten er feilrapportering, da noe av dataen tydelig viser bevegelsesmønsteret til trålere, kontra et fartøy med notredskap. Dette kan forklares ved at mange av fartøyene som fisker makrell, er utstyrt for både notredskap og flytetrål, som vi antar er grunnen til innrapportering.

Konklusjonen vår er at en havvindpark i utredningsområdet på Stadthavet, vil komme i konflikt med bevegelsesmønsteret til fiskefartøy som opererer med notredskap. Det er verdt å ta med i konklusjonen at det er rimelig å anta at aktiviteten med makrellfiske i området vil øke om en ikke får en ny avtale om sonetilganger på makrellfiske mellom Norge, EU og Storbritannia.

Konklusjon for Stadthavet



Figur 17: All aktivitet Stadthavet

Bilde klippet ut av kartverktøy: (Fiskeridirektoratet , 2023)

Oversiktsbilde viser all sporingsdata fra fiskeri i utredningsområdet på Stadthavet fra 2011 til i dag. Vi har valgt å ikke analysere sporingsdata av redskapene snurrevad og teiner, da vi anså det som ubetydelig grunnet at det ikke har vært aktivitet inne i, eller i nærheten av utredningsområdet fra 2011 til i dag.

Vi kan tolke av sporingsdataen at hovedtyngden av fiskeriene i området følger dybdekvotene langs Eggakanten, og vi kan anta at det er de gode strømforholdene langs kanten som gjør at det er et rikt fiskeliv i området. Det er mye aktivitet av både aktive og passive fiskeredskaper i området.

Sporingsdataen viser helt klart at en havvindpark i utredningsområdet Stadthavet vil komme i konflikt med bevegelsesmønsteret til fiskefartøy. Det har vært mye aktivitet inne i, og i umiddelbar nærhet av utredningsområdet. Det er mye fiskeriaktivitet langs Eggakanten, og det viser at det har et jevnt trekk sørover mot utredningsområdet med årene.

Det som er interessant å bemerke seg, er den markante økningen av makrellfiske i området, som er fra 2021 og 2022. Dette på grunn av endringer i fiskeriavtaler som gjør norske fiskefartøy helt avhengig av å kunne fiske sine makrellkvoter i norsk farvann.

Stadhavet og Egga er havområder som er kjent for et hardt strøm- og bølgeklime. Kombinasjonen av sterke havstrømmer og vind, gir ofte krappe og brytende bølger. Fiskefartøy må ta dette i betraktning når de opererer i området, og særst om de skal fiske i nærheten av en havvindpark (Barthel, 2020).

Fiske med enkelte redskap gir svært nedsatt manøvreringsevne over visse tidsperioder, og en må da ta høyde for å ikke drive i retning en vindpark. Fiskefartøy operer ofte med høy risiko, og kommer oftere enn andre i uønskede hendelser der en for eksempel kan miste fremdrift. Dette gjør at en sikkerhetssone rundt en havvindpark vil variere fra dag til dag, avhengig av vær og strømforhold (Fiskeridirektoratet, 2012).

Utredningsområdet er egnet for flytende havvind. Det er ikke kommet klare retningslinjer på hvilke fiskeredskap en kan bruke inne i, eller i nærheten til en flytende havvindpark. Det er rimelig å anta at aktive fiskeredskaper ikke vil kunne operere i umiddelbar nærhet av en flytende havvindpark, og at det vil være en stor konflikt med deres operasjoner i området. Det er også en stor risiko knyttet til bruk av passive fiskeredskaper inne i, eller i nærheten av en flytende havvindpark, og det er rimelig å anta at fiskefartøy med passivt redskap vil unngå å sette redskapet nært en havvindpark (NVE, 2012).

Sporingsdataen vi har analysert er fra 2011 til i dag, og vi antar at mønsteret vil være likt i fremtiden. Det kan være faktorer som kan føre til endring av fiskerimønster, som klimaendringer fører til at fisken trekker nordover mot kaldere farvann. En må også ta med økningen av makrellfiske i området, og at det er sannsynlig at den aktiviteten vil øke dersom det ikke kommer avtale om sonetilgang med EU og Storbritannia.

Konklusjon

For å svare på problemstillingen: *På hvilke måter vil havvindparker kunne være til hinder for fiskeres bevegelser i havområdet Sørlig Nordsjø II og Stadhavet?* mener vi at vi har gjort gode funn som gjør at vi kan gi en konklusjon på hvilke måter havvindparker vil kunne være til hinder for fiskeres bevegelse i havområdene.

Det vi kan si er at aktive fiskeri er i hovedsak det fiskeriet som blir mest berørt. Grunnen til dette er at aktive fiskeri som trål og ringnot er et veldig arealkrevende fiskeredskaper. Samtidig som fiskeredskapet begrenser fiskefartøyets manøvreringsevne i flere deler av fasen når fiskeredskapet er i sjø.

På grunn av størrelsen og reduksjon i manøvreringsevne til disse redskapene, vil det være vanskelig å bruke dem i nærhet eller inni en havvindpark uten stor risiko for skade på fiskeredskap. Vi ser også at spesielt på utredningsområdet Sørlig Nordsjø II, at det preges mest av aktive fiskeri.

I Sørlig Nordsjø II er det på gytefeltet til tobis det foregår mest fiskeriaktivitet nærliggende til utredningsområdet. Dette gjelder fartøy med bunntrål og flytetral i fiske etter tobis. Vi kan derfor konkludere med at havvindparker vil være til hinder for fartøy som fisker med bunntrål og flytetral, om havvindparker blir plassert på og nærliggende til gytefeltene til tobis.

Disse redskapene opptar stort areal under havoverflaten og vil redusere evnen fartøyet har til å manøvrere. Tråling i nærheten og inni en havvindpark vil derfor medbringer en stor økning i risiko for skade på redskap og fartøy. Noe som gjør det naturlig å anta at fiskefartøyene i område vil måtte endre bevegelsesmønsteret sitt, for å unngå å havne i konflikt med havvindparken (Fiskeridirektoratet, 2010).

Konklusjonen ved Stadhavet er at det i større grad kommer til å bli konflikt mellom fiskeres bevegelse og havvindpark enn ved Sørlig Nordsjø II. Her foregår det mer fiskeriaktivitet og med flere redskaper, som vil føre til at flere fartøy blir berørt. Det er de aktive fiskeriene som blir mest berørt, men området preges også mye av passivt fiske med line- og krokredskap.

På lik linje som ved Sørlig Nordsjø II, vil fiskerne blitt påvirket på en slik måte at ved å fiske i området vil man måtte endre bevegelsesmønster eller ved øke risiko for skade og tap av fiskeredskap, samt for sammenstøt. Mønsteret kan bli endret i form av at fiskefartøyene tar til seg redskap i god avstand fra havvindparken, eller at man heller velge å fiske i et annet området der sannsynligheten for konflikt med havvindparken er lav.

Det er også verdt å nevne at Stadhavet er et viktig gytefelt for sild, som har en stor betydning for økosystemene langs kysten, samtidig som det er en vandringsrute for makrell og sei på vei til Møre (Havforskningsinstituttet, 2022b).

Det som er spennende med Stadhavet er at aktiviteten så mye mindre ut når den strategiske konsekvensutredningen ble laget av NVE i 2012, kontra hvordan det er nå. Når fiskeriavtaler for norske fiskere ble endre etter Storbritannia gikk ut av EU, medførte dette til økt fiskeriaktivitet i området. Men på en annen side står det også sitert i NVE sin konsekvensutredningen fra 2012: «*Dersom det går lang tid fra strategisk konsekvensutredning til faktisk åpning og utbygging av områdene bør det vurderes om det har skjedd vesentlige endringer i fiskeriaktiviteten i regionen og om datamaterialet i tilstrekkelig grad representerer aktiviteten i utredningsområdet*» (NVE, 2012).

På dette tidspunktet er ikke Stadhavet åpnet for utbygging av havvind slik som Sørlig Nordsjø II. Med tanke på dette, bør det være naturlig å anta at ved en ny strategisk konsekvensutredning vil dette tas i betraktning. Slik det er i dag, og som det kan bli i fremtiden, er Stadhavet et aktivt fiskefelt for å fiske av makrell.

For å oppsummere konklusjonen i forhold til problemstillingen viser funnene vi har gjort i denne studien at i Sørlig Nordsjø II og Stadhavet er muligheter for at det oppstår konflikt med bevegelsesmønsteret til dagens fiskeri.

Forslag til videre forskning

Konflikter mellom fiskefartøyer og havvindparker er et viktig og tidsaktuelt tema som kan forskes mye på. Dette kan handle om konflikthåndtering og samarbeid mellom fiskefartøyene og havvindparker. Hvilken samarbeidsmekanisme, reguleringer eller avtaler kan bidra til å redusere konflikter og fremme en bærekraftig sameksistens? Kan dette gjøres med økonomiske virkninger? Kan en kompensasjons eller støtteordning implementeres for å redusere negative økonomiske konsekvenser for fiskefartøyene?

Havvindparker bringer også et økt risikomoment for fiskere som opererer i samme område. Risiko som sammenstøt og ising på konstruksjonene som kan utgjøre fare for fiskefartøy og mennesker i området (Fiskeridirektoratet, 2012). Samtidig er det også en risiko for skader og tap av fiskeredskaper som har økonomiske og miljømessige konsekvenser (Sintef, 2023). Kan dette løses med teknologiske løsninger som kan bidra til å minimere konsekvensene? Kan vi bruke nye teknologi som kunstig intelligens til å overvåke fiskebåter i områdene rundt havvindparker?

Havforskningsinstituttet jobber nå med å forske på fiskebestand- og økosystemendringer rundt pilot prosjektet Hywind Tampen (Hommedal, 2023). Innen dette emne er det fortsatt mange spennende spørsmål om virkninger havvindparker har på fiskebestander og deres habitat. Hvordan kommer konstruksjon, drift og vedlikehold av havvindparken påvirke fiskens bevegelsesmønster, gyteområder og vandringsruter?

Litteraturliste

- Barthel, K. (2020, Februar 3). *snl.no*. Hentet fra <https://snl.no/Egga>
- Bryhni, I., & Barthel, K. (2023, Januar 19). *snl.no*. Hentet fra <https://snl.no/Norskerenna>
- Equinor. (2019). *Hywind Tampen Konsekvensutredning*. Equinor. Hentet fra <https://cdn.equinor.com/files/h61q9gi9/global/59db109a1ab7991e6b7546ef9b161dcfa74ec514.pdf?hywind-tampen-pud-del-II-konsekvensutredning-mars-2019-equinor.pdf>
- Equinor. (2023). *Equinor.com*. Hentet fra Hywind Tampen: <https://www.equinor.com/no/energi/hywind-tampen>
- Fiskebåt. (2022, September 15). *nve.no*. Hentet fra <https://www.nve.no/media/14449/fiskebaats-innspill-til-nve-om-omra-der-for-havvind-15-09-22.pdf>
- Fiskeridirektoratet . (2023). *Kartverktøy* . Hentet fra <https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=4b22481a36c14dbca4e4def930647924>
- Fiskeridirektoratet. (2010, Oktober 10). *fiskeridir.no*. Hentet fra <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Dokumenter/Rapporter/Beskrivelse-av-relevante-fiskeredskap-og-fiskeriaktivitet-i-Norges-OEkonomske-Sone>
- Fiskeridirektoratet. (2012, Desember). *Fiskeriinteress* . Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/rapport/2012/rapport2012_48.pdf
- Fiskeridirektoratet. (2023, Mai 23). *fiskeridir.no*. Hentet fra <https://www.fiskeridir.no/Areal-og-miljo/Areal/Arealplaner/ressursomrade-i-arealplanar>
- Hallenstvedt, A., & Dørum, K. (2023, 1 4). Hentet fra Norsk fiskerihistorie: https://snl.no/Norsk_fiskerihistorie
- Hallsentvedt, A. (2021, Oktober 22). *Snl*. Hentet fra Fiskeredskaper: <https://snl.no/fiskeredskaper>
- Havforskningsinstituttet . (2022a, Februar 24). *hi.no*. Hentet fra <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/norsk-vargytende-sild>
- Havforskningsinstituttet . (2022b, Februar 02). *hi.no*. Hentet fra <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/norsk-vargytende-sild>
- Havforskningsinstituttet . (2023, April 28). *hi.no*. Hentet fra <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/tobis>
- Havforskningsinstituttet. (2013, Juni). *hi.no*. Hentet fra https://www.hi.no/resources/publikasjoner/rapport-fra-havforskningen/2013/hi-rapp_20-2013.pdf
- Hommedal, S. (2023, April 11). *hi.no*. Hentet fra <https://www.hi.no/hi/nyheter/2023/april/hvordan-vil-havvind-pavirke-livet-i-havet-slik-finner-havforskerne-svar>
- Johnsen, J. P. (2021, Januar 15). *snl.no*. Hentet fra <https://snl.no/fiskefartoyer>

- Johnsen, J. P. (2023, Januar 23). *snl.no*. Hentet fra https://snl.no/makrellstorje_-_fiske
- Kjerstad, N. (2022, November 02). *snl.no*. Hentet fra <https://snl.no/ekkolodd>
- Kjerstad, N. (2023, Januar 24). *snl.no*. Hentet fra <https://snl.no/.versions/list/166728>
- Kleiven, A. R. (2021, April 27). *snl.no*. Hentet fra <https://snl.no/spokelsesfiske>
- Klima og miljødepartementet. (2009). *Regjeringen.no*. Hentet fra Økosystemene og tilstanden for naturmangfoldet i Norskehavet:
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-37-2008-2009-/id560159/?q=&ch=3#KAP3-3-4>
- Magnus Korpås, & Tande, J. O. (u.d.). *Regjeringen.no*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/31d031979ac0475297a988ff7ab7ab4e/sintef_energi_as.pdf?uid=SINTEF_Energi_AS.pdf
- Miljødirektoratet. (2022, Juli 11). *miljodirektoratet.no*. Hentet fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/hav-og-kyst/havindikatorer/nordsjoen-skagerrak/fiskebestander/tobis-i-nordsjoen/>
- NVE. (2012, Desember). *Havvind strategisk konsekvensutredning* . Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/rapport/2012/rapport2012_47.pdf
- NVE. (2019, Oktober 24). *nve.no*. Hentet fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/kraftproduksjon/>
- NVE. (2022, Oktober 12). *nve.no*. Hentet fra https://www.nve.no/media/14754/produksjonsareal_20221012.pdf
- Nærings- og fiskeridepartementet . (2012, Oktober 12). *regjeringen.no*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/mat-fiske-og-landbruk/fiskeri-og-havbruk/1/fiskeri/fiskerinasjonen/id2577904/>
- Nærings- og fiskeridepartementet . (2023, Mai 03). *regjeringen.no*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-26-20202021/id2842982/?ch=2>
- Nøttestad, L. (2022, 7 13). *hi.no*. Hentet fra Makrell:
<https://www.hi.no/hi/temasider/arter/makrell>
- Pethon, P., & Vøllestad, L. (2021, 11 1). *SNL*. Hentet fra Fisk: <https://snl.no/fisk>
- Pettersen, K. (2017 a, November 14). *ndla.no*. Hentet fra <https://ndla.no/nb/subject:169ba831-b3cd-4207-b9b8-7d06bf03328b/topic:098ffdb1-fd0d-48dd-ac86-aec1eca7dfda/topic:a9240d1a-ccc7-4841-91bd-0e164e4da986/resource:1:179157>
- Pettersen, K. (2017 b, November 09). *ndla.no*. Hentet fra Garn:
<https://ndla.no/nb/subject:169ba831-b3cd-4207-b9b8-7d06bf03328b/topic:098ffdb1-fd0d-48dd-ac86-aec1eca7dfda/topic:a9240d1a-ccc7-4841-91bd-0e164e4da986/resource:1:165123>
- Pettersen, K. (2018, Januar 10). *ndla.no*. Hentet fra <https://ndla.no/nb/subject:169ba831-b3cd-4207-b9b8-7d06bf03328b/topic:098ffdb1-fd0d-48dd-ac86-aec1eca7dfda/topic:a9240d1a-ccc7-4841-91bd-0e164e4da986/resource:1:178691>

- Rabben, K. S. (2017, November 09). *ndla.no*. Hentet fra <https://ndla.no/nb/subject:169ba831-b3cd-4207-b9b8-7d06bf03328b/topic:098ffdb1-fd0d-48dd-ac86-aec1eca7dfda/topic:a9240d1a-ccc7-4841-91bd-0e164e4da986/resource:1:179216>
- Rabben, K. S., & Pettersen, K. (2017, Desember 12). *ndla.no*. Hentet fra <https://ndla.no/nb/subject:169ba831-b3cd-4207-b9b8-7d06bf03328b/topic:098ffdb1-fd0d-48dd-ac86-aec1eca7dfda/topic:a9240d1a-ccc7-4841-91bd-0e164e4da986/resource:1:166117>
- Regjeringen. (2022, 06 23). *Regjeringen.no*. Hentet fra Havvind: <https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/gront-industriloft/havvind/id2920295/>
- Rosvold, K. (2022a, 10 3). *Snl*. Hentet fra vindturbin: <https://snl.no/vindturbin>
- Rosvold, K. (2022b, 11 16). *snl.no*. Hentet fra Hywind Tampen: https://snl.no/Hywind_Tampen
- Sintef. (2023, Mai 23). *sintef.no*. Hentet fra <https://www.sintef.no/ekspertise/ocean/miljo/interaksjon-mellom-fiskeredskap-og-marine-installasjoner/>
- Store norske leksikon. (2023, Februar 05). *snl.no*. Hentet fra <https://snl.no/ringnot>
- Thompson, S. (2017, Juni 06). *Fiskebat.no*. Hentet fra https://assets.website-files.com/6308a0091a2464368e439837/635bb3756c204647ff5895a9_Klimaveikartfor-fiskeflaten-kopi.pdf
- Østenby, A. M. (2019). *Dybde og kompliserte bunnforhold gjør havvind i*. NVE. Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/faktaark/2019/faktaark2019_15.pdf