

Utrekningsområder for havvindkraft: effekter på marine organismer og ressurser

John Dalen, Elin Hjelset, Kjell Tormod Nilssen, Henning Steen og Gullborg Søvik



**UTREDNINGSOMRÅDER
FOR HAVVINDKRAFT:
EFFEKTER PÅ MARINE ORGANISMER
OG RESSURSER**

**John Dalen, Elin Hjelset, Kjell Tormod Nilssen, Henning Steen
og Gullborg Søvik**

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning og bakgrunn	7
2	Særlig verdifulle områder og marine verneområder	9
3.1	Sørlige Nordsjø I og II.....	12
3.2	Utsira nord	13
3.3	Frøyagrunnene	14
3.4	Olderveggen.....	14
3.5	Stadthavet	15
3.6	Frøyabanken	16
3.7	Nordøyan – Ytre Vikna	17
3.8	Træna vest.....	18
3.9	Trænafjorden - Selvær	19
3.10	Gimsøy nord.....	19
3.11	Nordmela.....	20
3.12	Auvær.....	21
3.13	Vannøya nordøst	21
3.14	Sandskallen – Sørøya nord.....	22
4	Berørte marine ressurser.....	23
4.1	Fisk	24
4.2	Sjøpattedyr.....	35
4.3	Krepsdyr	40
4.5	Forhold mellom utredningsområder og korallrev og korallskoger.....	43
5	Gunstige effekter fra vindkraftanlegg til sjøs.....	45
6	Oppsummering	46
7	Takk.....	49
8	Referanser.....	50

SAMMENDRAG

De 15 foreslåtte utredningsområdene ligger spredt i norsk økonomisk sone fra sentrale Nordsjøen ved ca. 56°N til Vest-Finnmark ved ca. 71°N. Områdene ligger i varierende avstander fra kysten, og hvert område er øremerket enten bunnfaste eller flytende installasjoner.

Der utredningsområdene er innenfor eller nærheten av særlig verdifulle områder og/eller marine verneområder, er dette påpekt.

Vi har vurdert og oppsummert relevante marinbiologiske og bunnfaunaforhold av registrerte forekomster av viktige og sårbare marine organismer og ressurser i forhold til alle utredningsområdene for vindkraftanlegg. Basis for dette har vært å vurdere eventuell overlappende arealbruk eller nærhet mellom utredningsområdene og gytefelt, oppvekstområder og konsentrert utbredelse av fisk, reker, sjøkreps, sel og kval. Vurderingene er i hovedsak utført med hensyn på:

- gytefelt og konsentrerte gytevandringsruter opp mot disse for fisk.
- fiskeriområder for reke og sjøkreps innenfor eller tett inntil utredningsområdene.
- områder med betydelige forekomster av kvalarter inkl. fødeområder.
- områder med betydelige forekomster av selarter inkl. kasteområder.
- korallrevområder.

Etablering av vindkraftanlegg til sjøs kan også ha gunstige påvirkninger og effekter på visse organismer og ressurser et i havet. For eksempel kan vindturbinparkene ha beskyttende virkninger for fisk og krepsdyr og sågar bidra til arts mangfold i områdene og eksempel på dette er vist.

Avslutningsvis er det foretatt en oppsummering av viktige sammenhenger og tilrådinger for det videre arbeidet på nasjonalt nivå.

Havforskningsinstituttet fraråder at det åpnes for vindkraftutbygging i 9 av vindkraftområdene slik de er definert pr i dag. Dette rådet er gitt med bakgrunn i å beskytte gytefelt og gyteaktiviteter for sild, tobis og lodde; arter som er bunngyttere og som trenger spesielle substrat for å kunne gyte. Bunngyttere er mer sårbare for påvirkning av habitatet enn arter som gyter pelagiske i vannmassene (eks. torsk og makrell). Tobis er den arten som er aller mest sårbar, med geografisk begrensede gytefelt som i tillegg utsettes for allerede høy menneskelig belastning fra fiske og petroleumsvirksomhet.

For tobis og sild er det kun deler av de foreslåtte vindkraftområdene som overlapper med gytefeltene. Dersom disse områdene justeres slik at de ikke omfatter gytefeltene, kan de resterende delene av områdene åpnes. For lodde omfatter hele de foreslåtte vindkraftområdene Auvær, Vannøya nordøst og Sandskallen – Sørøya, loddegytefelt og bør i sin helhet ikke åpnes.

Opprinnelige geografiske referanser bygger på Anon. (2010). Mer generell arts- og fakta-informasjonen om hver art er hovedsakelig hentet fra Anon. (2011) med supplerings fra Anon. (2008b), (2009a) og Dalen *et al.* (2010).

Rapporten skal refereres til som:

Dalen, J., Hjelset, E., Nilssen, K.T., Steen, H. og Søvik, G. 2011. Utredningsområder for havvindkraft: effekter på marine organismer og ressurser. Rapport til Norges vassdrags- og energidirektorat. Rapport fra Havforskningsinstituttet, Bergen, nr. 10-2011, juli 2011. 54 s.

1 Innledning og bakgrunn

Havforskningsinstituttet (HI) har på oppdrag fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) foretatt en gjennomgang av det marine kunnskapsgrunnlaget for de 15 utredningsområdene for havvindenergi som er lagt frem i rapporten "Havvind" (Anon. 2010), og potensielle konflikter med sårbare marine organismer og miljø. Gjennomgangen skal danne et av utgangspunktene for nasjonale strategiske konsekvensutredninger, samt belyse eventuelle behov for forskning og oppfølgende kartlegging i de utvalgte områdene for vindkraftvirksomhet.

De 15 foreslåtte utredningsområdene ligger spredt i norsk eksklusiv økonomisk sone (NEØS) - senere avkortet til norsk økonomisk sone (NØS), fra ca 56°N til ca 71°N, i varierende avstander fra kysten. Hvert område er øremerket enten bunnfaste installasjoner der disse står fysisk på bunnen eller flytende installasjoner der de flytende turbintårnene er forankret til bunnen (figur 1.1).



Figur 1.1. Utredningsområder for havvind.
Blå arealer:
Flytende installasjoner.
Oransje arealer:
Bunnfaste installasjoner.

Selv om vindkraftanlegg i utgangspunktet vil produsere miljøvennlig energi, fri for klimagassutslipp, er det viktig å utrede og redusere eventuelle negative effekter som denne type anlegg vil kunne ha på det marine økosystemet. Vindkraftanleggenes påvirkningsobjekt og -områder vil omfatte selve turbintårnene, fundamentene (bunnfaste), forankringene (flytende) og kraftkabler, samt en sone rundt disse hvor en kan forvente mindre "akutte" påvirkninger. Påvirkningene på det marine miljø vil variere betydelig i løpet av anleggenes utbyggings-, drifts- og avviklingsfaser. I utbyggingsfasen (og til dels avviklingsfasen) vil påvirkningen være fra selve anleggsarbeidene (f.eks. i form av graving, pæling og sprengning) og anleggstrafikken, mens i driftfasen vil miljøpåvirkningene kunne være i form av fysiske, akustiske, visuelle og elektromagnetiske forstyrrelser fra vindturbiner, fundamenter, forankringer og kabler (Steen *et al.*, 2006; 2008). Miljøpåvirkningene vil også

være forskjellig mellom bunnfaste og forankrede flytende anlegg, spesielt når det gjelder fysiske effekter på sjøbunnen, men også når det gjelder generering av støy. Ingen fullskala vind-kraftanlegg er foreløpig satt i drift langs norskekysten, og effektene av slike anlegg på marine organismer og miljøer er derfor usikre.

Vindkraftanlegg er i drift utenfor kystene av Danmark, Nederland, Storbritannia, Sverige og Tyskland, men kunnskapen om påvirkninger og eventuelle effektene av slike anlegg på marine økosystem er fortsatt mangelfull. Dette er heller ikke direkte overførbare til norske farvann idet anleggene i de nevnte land er plassert på heller grunne områder.

Av organismer som kan tenkes å bli negativt påvirket av havvindanlegg i form av støy, er bl.a. marine pattedyr (kval- og selarter) og enkelte fiskeslag (sild, tobis, makrell, torsk, hyse, sei, uer, m.fl.). Deres fordeling, vandring og gyteadferd kan forstyrres av endret eller varierende lydbilder. I tillegg vil sårbare bunnhabitat, som korallrev og svampsamfunn, samt bunntilknyttede mobile arter som tobis, reke, sjøkreps, ål, m.fl. kunne bli fysisk påvirket av selve installasjonene (spesielt for bunnfaste anlegg) og kabler langs sjøbunnen. Det må dog sies at vi ikke har kunnet spore opp studier av mulige påvirkninger på reke fra utbygde vindkraftanlegg. Shckorbatov *et al.* (2010) har beskrevet effekter av elektromagnetiske felt på dyreplanktonet *Artemia* sp. ("brine shrimp") som kan være relevante. På samme måte har vi ikke funnet studier av mulige påvirkninger på sjøkreps. I områder for denne arten er det først og fremst anleggs- og avviklingsfasen som vil kunne medføre påvirkninger og effekter, med graving og opproting av bunnsedimenter og økt turbiditet i vannsøylen. Hvis utbygging av vindkraftanlegg vil forandre sammensetning av bunnsubstratene på en eller annen måte, vil dette kunne ha negativ påvirkning på sjøkrepsen. Det kan videre tenkes at anleggsarbeid i eggberingsperioden vil kunne ha en negativ påvirkning på hunnene om de skremmes vekk fra hulene sine.

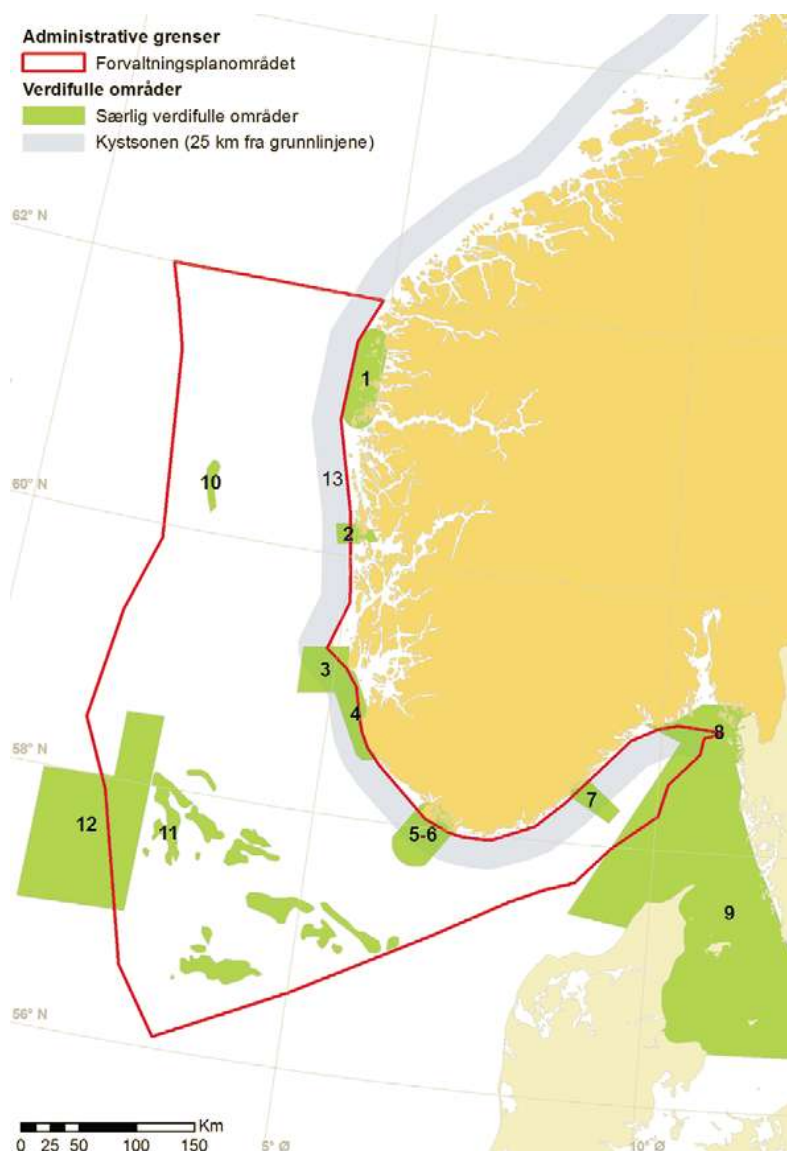
Våre hav og kystområder huser rike fiskerier, og sjeldne naturtyper, med sårbare arter og arter som må tas spesielle hensyn til. Havforskningsinstituttet har drevet omfattende miljø- og ressursundersøkelser langs norskekysten og havområdene utenfor i mer enn 60 år, og besitter i dag lange tidsserier som beskriver tilstandene her. De senere års kartleggingssatsinger, som "MAREANO-programmet" og "Nasjonalt program for kartlegging av marint biologisk mangfold", har økt kunnskapene rundt viktige og sårbare naturtyper og bunnhabitater. Det er etter hvert akkumulert betydelig kunnskaper for mange marine organismer og ressurser, men det hersker allikevel usikkerhet hvordan disse vil påvirkes av framtidige miljøendringer og menneskelig aktiviteter.

Ved å plassere vindkraftanlegg i områder med ingen eller få kjente forekomster av viktige og sårbare organismer og ressurser, vil belastningen fra anleggene minimeres. Dette betyr imidlertid ikke at det ikke finnes marine organismer også i de utvalgte områdene som kan påvirkes av slike anlegg. I områder som reguleres til havvindenergi, bør det derfor, uansett om områdene inneholder kjente forekomster av viktige og sårbare organismer eller ikke, etableres overvåkingsprogram av både bunntilknyttede og pelagiske arter, for å undersøke havvindanleggenes påvirkning og effekter på et bredt spekter av marine organismer.

2 Særlig verdifulle områder og marine verneområder

I nasjonal sammenheng har vi sett øket fokus og oppmerksomhet på sårbare og spesielle verdier i våre økosystemområder. Dette er uttrykt bl.a. gjennom planer for spesiell forvaltning av berørte havområder (Anon. 2006; 2008; 2009b). Særlig verdifulle områder (SVO) og/eller marine verneområder (MVO) (eng.: "marine protected area" (MPA)) er viktige begreper (verktøy) i denne sammenhengen. Et SVO er et geografisk avgrenset område som inneholder en eller flere særlig betydelige forekomster av naturressurser, verdisatt etter andel av internasjonal, nasjonal og regional bestand, bestandsstatus og rødlistestatus, se Anon. (2008a; 2010) og Ottersen *et al.* (2010). Et MVO er et område som er foreslått tatt med i nasjonal marin verneplan, se Anon. (2008a; 2010) og Ottersen *et al.* (2010).

Hensikten med å identifisere SVO-er er å synliggjøre miljøverdier og betydningen havområdene har for næringer og samfunn. Dette vil være en viktig del av et beslutningsgrunnlag ved senere samfunnsøkonomiske vurderinger av ulike tiltak som f.eks. utlysning av eventuelle utredningsområder for etablering av vindkraftanlegg. I figur 2.1 er vist en oversikt for SVO-er langs kysten av Sør-Norge og i Nordsjøen og Skagerrak.



Figur 2.1. Kart over særlig verdifulle områder i Nord-sjøen, Skagerrak og langs norskekysten til 62°N.

1: Bremanger til Ytre Sula,
2: Korsfjorden,
3: Karmøyfeltet,
4: Boknafjorden/ Jær-strendene,
5: Listastrendene,
6: Siragrunnen,
7: Snitt Skagerrak,
8: Ytre Oslofjord,
9: Skagerrak,
10: tobisfelt,
11: tobisfelt,
12: makrellfelt,
13: kystsonen (generelt viktig område).

(© E. Standal, Direktoratet for Natur-forvaltning).

Bruken av begrepet "Verdifulle og sårbare områder" kan oppfattes som at grad av verdi og sårbarhet er synonyme, men det er de ikke. Ulike verdifulle området kan være ulikt sårbare, fordi sårbarhet er helt avhengig av hvilke verdier områdene innehar, i hvilke tidsperioder de eventuelt har dem og ikke minst hvilken påvirkning de er sårbare for.

I tabell 2.1 er vist et utvalg av særlig viktige og utfyllende kriterier for å konkretisere hva som legges til grunn for å vurdere marine natur- og kulturverdier (utdrag fra Ottersen *et al.*, 2010).

Tabell 2.1. Utvalgskriterier for vurdering av marine natur- og kulturverdier.

Utvalgskriterier		Delkriterier
Særlig viktige kriterier	Viktighet for biologisk mangfold	spesielt stort biologisk mangfold (diversitet) leveområder for spesielle arter/bestander spesielle naturtyper og habitater grenseområder
	Viktighet for biologisk produksjon	stor biologisk produksjon store konsentrasjoner av arter eller individer
Utfyllende kriterier	Viktighet for representasjon av alle biogeografiske soner, naturtyper, habitater, arter og kulturminner i området	sikre representasjon som er typisk sikre representasjon som er særegen sikre representasjon innenfor et større "nettverk"
	Kopling mellom marint og terrestrisk miljø	grad av påvirkning fra marine organismer på terrestrisk miljø
	Überørthet	grad av menneskeskapt påvirkning
	Særegenhet og/eller sjeldenhet	naturverdier kulturminneverdier
	Økonomisk betydning	turisme fiske/fangst
	Sosial og kulturell betydning	verdi for lokale/internasjonale samfunn
	Vitenskapelig verdi	spesielt vitenskapelig interessante områder/arter/økosystem referanseområder kildeverdi
	Pedagogisk verdi	typelokalitet illustrering av sammenhenger
	Tilgjengelighet	vitenskapelig aktivitet pedagogisk aktivitet turisme/friluftsliv
	Internasjonal og/eller nasjonal verdi	eksisterende forpliktelse potensial for å bli innlemmet i et nasjonalt/ internasjonalt system

I våre vurderinger av utredningsområdene har vi lagt til grunn de "særlig viktige kriteriene" og noen av de "utfyllende kriteriene" som er relevante for Havforskningsinstituttet i forhold til oppdraget fra NVE. Kriteriene i tabell 2.1 er ellers i stor grad sammenfallende med kriteriesystemet som blir brukt i statsforvaltningen.

3 UTREDNINGSOMRÅDENE OG TILHØRENDE VURDERINGER

Det gis en vurdering og oppsummering av marinbiologiske og bunnfaunaforhold av registrerte forekomster av viktige og sårbare marine organismer og ressurser i forhold til utredningsområdene for vindkraftanlegg. Som fundament for å vurdere eventuell overlappende arealbruk (samfunnsmessige ”interesse motsetninger”) mellom utredningsområdene og gytefelt, oppvekstområder og generell utbredelse av fisk, reker, sjøkreps, sel og kval (kommersielt og økologisk viktige arter), har vi framskaffet mer detaljert kartinformasjon for dette. De aktuelle utredningsområdene benevnes med de samme navnene som i Anon. (2010) som vist i tabell 3.1, og informasjonen om ”viktige størrelser” for er også hentet derfra. Mer generell arts- og faktainformasjonen som er etterspurt om hver art som er forfattet av arts- og temaansvarlige forskere ved Havforskningsinstituttet som presentert i kapittel 4, er hovedsakelig hentet fra Anon. (2011) med supplering fra Anon. (2008b), (2009) og Dalen *et al.* (2010).

Tabell 3.1. Utredningsområdene med beliggenhet og type.

Områdenavn	Beliggende	Type
1 Sørliche Norsjø II	Sentrale Nordsjøen	Bunnfast
2 Sørliche Norsjø I	Sentrale Nordsjøen	Bunnfast
3 Utsira nord	Rogaland	Flytende
4 Frøyagrunnene	Sogn og Fjordane	Bunnfast
5 Olderveggen	Sogn og Fjordane	Bunnfast
6 Stadthavet	Møre og Romsdal	Flytende
7 Frøyabanken	Sør-Trøndelag	Flytende
8 Nordøyan - Ytre Vikna	Nordland	Bunnfast
9 Træna Vest	Nordland	Flytende
10 Trænafjorden - Selvær	Nordland	Bunnfast
11 Gimsøy Nord	Nordland	Bunnfast
12 Nordmela	Troms	Bunnfast
13 Auvær	Troms	Bunnfast
14 Vannøya nordøst	Troms	Bunnfast
15 Sandskallen - Sørøya	Finnmark	Bunnfast

For vurdering av utredningsområdene vil vi i hovedsak vurdere disse med hensyn på:

- gytefelt og konsentrerte gytevandningsruter for fisk opp mot områdene.
- fiskeriområder for reke og sjøkreps innenfor eller tett inntil områdene.¹
- områder med betydelige forekomster av kvalarter inkl. fødeområder.
- områder med betydelige forekomster av selarter inkl. kasteområder.
- korallrevområder.

¹ Reker og kreps har vært lite utredet tidligere i denne sammenhengen.

Der en eller flere av disse punktene er oppfylt og en er innenfor eller i nærheten av særlig verdifulle områder og/eller marine verneområder, vil vesentlige sammenhenger bli påpekt.

Ved Havforskningsinstituttet bruker vi ofte begrepet "sårbare naturtyper". Områder med slike naturtyper er eller kan bli moment for oppretting av SVO-er, ev. inkludert i MVO-er. En del relevante kart for slike områder vil bli presenterte i tilknytting til vurderingene.

3.1 Sørliche Nordsjø I og II

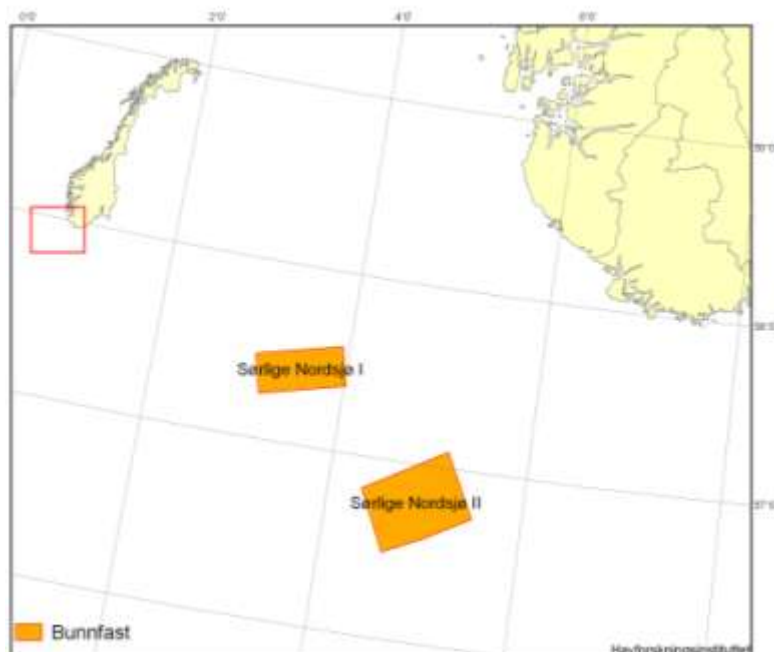
Den sørlige Nordsjøen er det eneste havområdet i norsk økonomisk sone som har grunne, større sammenhengende havdyp som egner seg for bunnfaste installasjoner.

Tabell 3.2. Viktige størrelser for sørlige Nordsjø I.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	1375
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	1262
Dybde [m]	50-70
Gjennomsnittlig dybde [m]	64
Minste avstand til kyst [km]	149
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	2,1
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	12,2

Tabell 3.3. Viktige størrelser for sørlige Nordsjø II.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	2591
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	2590
Dybde [m]	53-70
Gjennomsnittlig dybde [m]	60
Minste avstand til kyst [km]	140
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	2,0
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	11,9



Figur 3.1. Utredningsområdene Sørliche Nordsjø I og II i sentrale Nordsjøen.

I disse utredningsområdene er det viktige gytefelt for tobis, makrell og torsk.

- Både Nordsjø I og II ligger innenfor gyteområdet for makrell med gyting i tiden medio mai til ultimo juli, jf. kapittel 4.1, figur 4.2.

- Begge områdene er også overlappende med eller ligger like ved gytefelt for tobis med gyting i perioden desember-januar, jf. kapittel 4.1, figur 4.4.
- Største delen av begge områdene ligger innenfor gytefelt for torsk med gyting i tiden februar til ultimo mars, jf. kapittel 4.1, figur 4.8.
- Begge områdene ligger innenfor beiteområder for vågekval i sommerhalvåret, jf. kapittel 4.2, figur 4.13.
- Østlige Nordsjø II ligger dels innenfor og dels tett inntil område med høye tettheter av nise, jf. kapittel 4.2, figur 4.14.

3.2 Utsira nord

Utsira nord er egnet for flytende vindturbiner.

Tabell 3.4. Viktige størrelser for Utsira nord.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	1010
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	1010
Dybde [m]	185-280
Gjennomsnittlig dybde [m]	267
Minste avstand til kyst [km]	22
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	2,2
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	12,8



Figur. 3.2. Utredningsområdet Utsira.

- Utsira nord overlapper delvis med SVO-en Karmøyfeltet, jf. figur 2.1.
- Området har høy biologisk produksjon med blant annet gyting av norsk vårgytende sild (NVG-sild) i februar-mars på østsiden av området, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området vil delvis overlappe med et rekefelt vest for Boknfjorden. Feltet beskrives som et "bra" rekefelt, jf. kapittel 4.3, figur 4.16.
- Området vil delvis overlappe med et sjøkrepsfelt. Feltet beskrives som et sjøkrepsfelt med gode fangster, jf. kapittel 4.3, figur 4.17.

- Området ligger innenfor beiteområder for vågekval i sommerhalvåret, jf. kapittel 4.2, figur 4.13.

3.3 Frøyagrunnene

Frøyagrunnene er egnet for bunnfaste vindturbiner og ligger nært inntil Olderveggen.

Tabell 3.5. Viktige størrelser for Frøyagrunnene.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	58
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	36
Dybde [m]	6-70
Gjennomsnittlig dybde [m]	33
Minste avstand til kyst [km]	9
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	2,2
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	13,1

- Frøyagrunnene overlapper delvis med SVO-en Bremanger, jf. figur 2.1.
- Området ligger innenfor gyteområdet for norsk vårgytende sild med gyting i februar-mars, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor gyteområdet for nordøstarktisk torsk med gyting i februar-april, jf. kapittel 4.1, figur 4.7.
- Området ligger tett opp til område for høye konsentrasjoner av steinkobbe, jf. kapittel 4.2, figur 4.11. Paringstid og ungekasting (fødsel) er i juni til juli.
- Det nordlige området ligger tett opp til område for høye konsentrasjoner av havert, jf. kapittel 4.2, figur 4.12. Paringstid og ungekasting (fødsel) er i juni til juli.
- Området ligger innenfor beiteområder for vågekval i sommerhalvåret, jf. kapittel 4.2, figur 4.13.

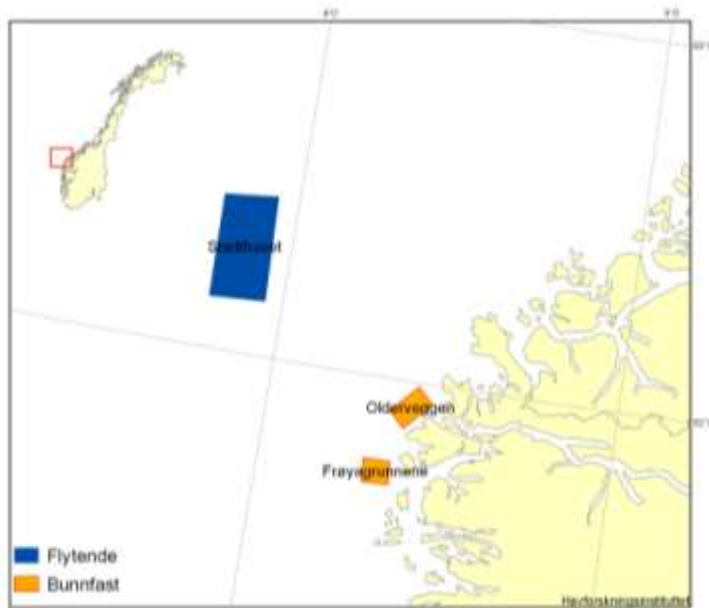
3.4 Olderveggen

Olderveggen er egnet for bunnfaste vindturbiner. Olderveggen ligger nært inntil Frøya-grunnene.

Tabell 3.6. Viktige størrelser for Olderveggen.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	76
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	63
Dybde [m]	6-70
Gjennomsnittlig dybde [m]	43
Minste avstand til kyst [km]	2
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	2,1
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	13,1

- Området ligger innenfor gyteområdet for norsk vårgytende sild med gyting i februar-mars, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor gyteområdet for nordøstarktisk torsk med gyting i februar-april, jf. kapittel 4.1, figur 4.7.
- Området ligger dels innenfor og dels tett inntil område for høye konsentrasjoner av havert, jf. kapittel 4.2, figur 4.12. Paringstid og ungekasting er i juni til juli.
- Området ligger innenfor beiteområder for vågekval i sommerhalvåret, jf. kapittel 4.2, figur 4.13.



Figur 3.3. Utredningsområdene Frøyagrunnene, Olderveggen og Stadthavet.

3.5 Stadthavet

Stadthavet er egnet for flytende vindturbiner.

- Stadthavet ligger dels innenfor og dels tett inntil gyteområdet for norsk vårgytende sild med gyting i februar-mars, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor konsentrert gytevandingsområde for norsk vårgytende sild mot sørligere gytefelt, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor gyteområdet for nordøstarktisk sei med gyting fra medio februar-april (Midt-Norge og Nord-Norge), jf. kapittel 4.1, figur 4.5.
- Området ligger dels innenfor og dels tett inntil fødeområde for vanlig uer med føding av levende yngel i april-mai, jf. kapittel 4.1, figur 4.9.
- Området ligger nært inntil korallrev i vest og nord. jf. kapittel 4.4, figur 4.25.

Tabell 3.7. Viktige størrelser for Stadthavet.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	520
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	520
Dybde [m]	168-264
Gjennomsnittlig dybde [m]	208
Minste avstand til kyst [km]	58
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	2,8
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	14,7

3.6 Frøyabanken

Frøyabanken er egnet for flytende vindturbiner.

Tabell 3.8. Viktige størrelser for Frøyabanken.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	819
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	819
Dybde [m]	160-314
Gjennomsnittlig dybde [m]	210
Minste avstand til kyst [km]	34
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	2,5
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	15,1

- Frøyabanken ligger nært inntil et MVO i nordøst, jf. kapittel 4.4, figur 4.25.
- Området ligger dels innenfor og dels tett inntil gyteområdet for norsk vårgytende sild med gyting i februar-mars, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor konsentrert gytevandringsområde for norsk vårgytende sild mot sørligere gytefelt, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor gyteområdet for nordøstarktisk hyse med gyting fra medio mars til medio mai (Midt-Norge) med hovedtyngde i slutten av april, jf. kapittel 4.1, figur 4.6.
- Området ligger tett inntil fødeområde for vanlig uer med føding av levende yngel i april-mai, jf. kapittel 4.1, figur 4.9.
- Området ligger inntil korallrev i nordøst og sørøst, jf. kapittel 4.4, figur 4.18.



Figur 3.4. Utredningsområdet Frøyabanken.

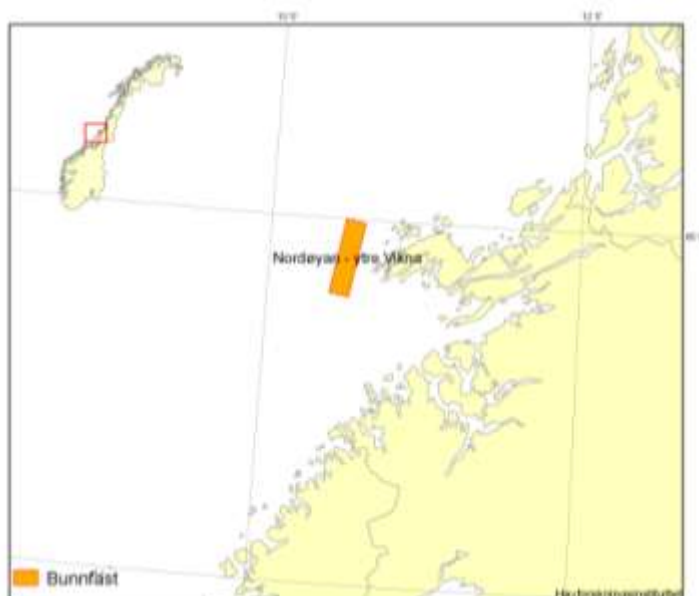
3.7 Nordøyan – Ytre Vikna

Nordøyan – Ytre Vikna er egnet for bunnfaste vindturbiner.

Tabell 3.9. Viktige størrelser for Nordøyan - Ytre Vikna.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	140
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	99
Dybde [m]	5-70
Gjennomsnittlig dybde [m]	37
Minste avstand til kyst [km]	12
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	2,3
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	14,5

- Nordøyan – Ytre Vikna ligger innenfor gyteområde for norsk vårgytende sild med gyting i februar-mars, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor konsentrert gytevandringsområde for norsk vårgytende sild mot sørligere gytefelt, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor gyteområdet for nordøstarktisk torsk med gyting i februar-april, jf. kapittel 4.1, figur 4.7.
- Området ligger tett inntil fødeområde for vanlig uer med føding av levende yngel i april-mai, jf. kapittel 4.1, figur 4.9.
- Området ligger tett inntil område for høye konsentrasjoner av havert, jf. kapittel 4.2, figur 4.12. Paringstid og ungekasting er i september til desember.
- Området ligger innenfor beiteområder for vågekval i sommerhalvåret, jf. kapittel 4.2, figur 4.13.
- Området kan muligens komme i konflikt med noen små rekefelt utenfor Vikna, beskrevet som ”brukbare”, jf. kapittel 4.3, figur 4.16.
- Området ligger inntil et korallrev i sørøst, jf. kapittel 4.4, figur 4.18.



Figur 3.5. Utredningsområdet Nordøyan – Ytre Vikna.

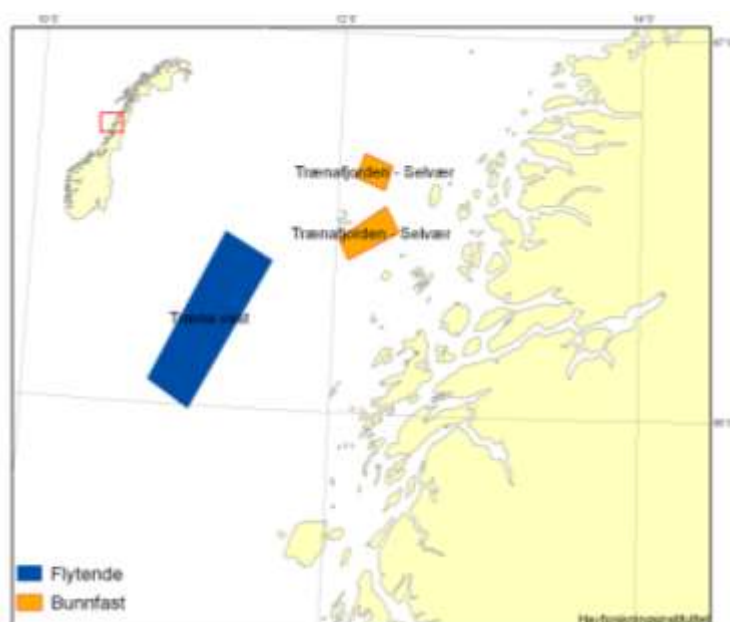
3.8 Træna vest

Træna vest er egnet for flytende vindturbiner.

Tabell 3.10. Viktige størrelser for Træna vest.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	773
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	773
Dybde [m]	181-352
Gjennomsnittlig dybde [m]	271
Minste avstand til kyst [km]	45
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	2,4
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	14,9

- Træna vest ligger tett inntil gyteområde for norsk vårgytende sild med gyting i februar-mars, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor konsentrert gytevandingsområde for norsk vårgytende sild mot sørligere gytefelt, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor beiteområder for vågekval i sommerhalvåret, jf. kapittel 4.2, figur 4.13.
- Området ligger nært et korallrev i vest, jf. kapittel 4.4, figur 4.18.



Figur 3.6. Utredningsområdene Træna vest og Trænafjorden - Selvær.

3.9 Trænafjorden - Selvær

Trænafjorden-Selvær med to delområder er egnet for bunnfaste vindturbiner.

Tabell 3.11. Viktige størrelser for Trænafjorden - Selvær.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	197
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	101
Dybde [m]	5-70
Gjennomsnittlig dybde [m]	32
Minste avstand til kyst [km]	26
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	1,1
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	14,0

- Træna vest ligger innenfor gyteområde for norsk vårgytende sild med gyting i februar-mars, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor konsentrert gytevandingsområde for norsk vårgytende sild mot sørligere gytefelt, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor gyteområdet for nordøstarktisk torsk med gyting i februar-april, jf. kapittel 4.1, figur 4.7.
- Området ligger dels innenfor og dels tett opp til område for høye konsentrasjoner av steinkobbe, jf. kapittel 4.11, figur 4.x. Paringstid og ungekasting er i juni til juli.
- Området ligger tett inntil område for høye konsentrasjoner av havert, jf. kapittel 4.2, figur 4.12. Paringstid og ungekasting er i september til desember.
- Området ligger innenfor beiteområder for vågekval i sommerhalvåret, jf. kapittel 4.2, figur 4.13.
- Området ligger i et område med flere rekefelt, beskrevet som ”brukbare”, jf. kapittel 4.3, figur 4.16.
- Det sørlige delområdet ligger dels innenfor og dels tett inntil et korallrev i sør, jf. kapittel 4.4, figur 4.18.

3.10 Gimsøy nord

Gimsøy nord er egnet for bunnfaste vindturbiner.

Tabell 3.12. Viktige størrelser for Gimsøy nord.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	245
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	219
Dybde [m]	5-70
Gjennomsnittlig dybde [m]	29
Minste avstand til kyst [km]	8
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	0,6
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	13,0



Figur 3.7. Utredningsområdene Gimsøy nord og Nordmela.

- Gimsøy nord ligger dels innenfor og dels tett opp til område for høye konsentrasjoner av steinkobbe, jf. kapittel 4.2, figur 4.11. Paringstid og ungekasting er i juni til jul.
- Området ligger innenfor beiteområder for vågekval i sommerhalvåret, jf. kapittel 4.2, figur 4.13.
- Området vil sannsynligvis komme i konflikt med noen rekefelt, jf. kapittel 4.3, figur 4.16.

3.11 Nordmela

Nordmela er egnet for bunnfaste vindturbiner.

Tabell 3.13. Viktige størrelser for Nordmela.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	332
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	281
Dybde [m]	5-65
Gjennomsnittlig dybde [m]	49
Minste avstand til kyst [km]	2
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	1,8
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	13,6

- Nordmela ligger dels innenfor og dels tett inntil gyteområde for norsk vårgytende sild med gyting i tida februar til medio mai, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor konsentrert gytevandringsområde for norsk vårgytende sild mot sørligere gytefelt, jf. kapittel 4.1, figur 4.1.
- Området ligger innenfor gyteområdet for nordøstarktisk torsk med gyting i februar-april, jf. kapittel 4.1, figur 4.7.
- Gimsøy nord ligger innenfor område for høye konsentrasjoner av steinkobbe, jf. kapittel 4.2, figur 4.11. Paringstid og ungekasting er i juni til juli.

- Området ligger innenfor beiteområder for vågekval i sommerhalvåret, jf. kapittel 4.2, figur 4.13.

3.12 Auvær

Auvær ofte kalt Silgrunnen er egnet for bunnfaste vindturbiner.

Tabell 3.13. Viktige størrelser for Auvær.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	105
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	84
Dybde [m]	5-70
Gjennomsnittlig dybde [m]	33
Minste avstand til kyst [km]	11
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	2,0
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	13,7

- Auvær ligger innenfor det vestlige gyteområdet for lodde med gyting i tida mars-april, jf. kapittel 4.1, figur 4.3.
- Området ligger tett inntil gyteområde for nordøstarktisk torsk med gyting i februar-april, jf. kapittel 4.1, figur 4.7.
- Området ligger innenfor område for høye konsentrasjoner av steinkobbe, jf. kapittel 4.2, figur 4.22. Paringstid og ungekasting er i juni til juli.
- Området ligger innenfor område for høye konsentrasjoner av havert, jf. kapittel 4.2, figur
- Paringstid og ungekasting er i september til desember.
- Området ligger innenfor beiteområder for vågekval i sommerhalvåret, jf. kapittel 4.2, figur 4.13.

3.13 Vannøya nordøst

Vannøya nordøst er egnet for bunnfaste vindturbiner.

Tabell 3.14. Viktige størrelser for Vannøya nordøst.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	154
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	106
Dybde [m]	5-70
Gjennomsnittlig dybde [m]	43
Minste avstand til kyst [km]	0
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	0,8
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	12,0

- Området ligger tett inntil gyteområde for nordøstarktisk torsk med gyting i februar-mars, jf. kapittel 4.1, figur 4.7.
- Området ligger innenfor område for høye konsentrasjoner av steinkobbe, jf. kapittel 4.2, figur 4.11. Paringstid og ungekasting er i juni til juli.
- Området ligger tett inntil område for høye konsentrasjoner av havert, jf. kapittel 4.2, figur 4.12. Paringstid og ungekasting er i september til desember.
- Området ligger innenfor beiteområder for vågekval i sommerhalvåret, jf. kapittel 4.2, figur 4.13.



Figur 3.8. Utredningsområdene Auvær og Vannøya nordøst.

3.14 Sandskallen – Sørøya nord

Sandskallen – Sørøya nord er egnet for bunnfaste vindturbiner.

Tabell 3.15. Viktige størrelser for Sandskallen - Sørøya nord.

Viktige størrelser	Verdier
Totalt areal [km ²]	260
Areal innenfor aktuelt havdyp [km ²]	127
Dybde [m]	23-70
Gjennomsnittlig dybde [m]	54
Minste avstand til kyst [km]	14
Gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde [m]	2,1
Høyeste signifikante 50-årsbølge [m]	14,1



Figur 3.9. Utredningsområdet Sandkallen – Sørøya.

- Sandkallen ligger dels innenfor og dels tett inntil et MVO i sørvest, jf. kapittel 4.4, figur 4.25 og 4.26.
- Området ligger innenfor det vestlige gyteområdet for lodde med gyting i tida mars-april, jf. kapittel 4.1, figur 4.3.
- Området ligger innenfor gyteområde for nordøstarktisk torsk med gyting i februar-april, jf. kapittel 4.1, figur 4.7.
- Området ligger tett inntil område for høye konsentrasjoner av steinkobbe, jf. kapittel 4.2, figur 4.11. Paringstid og ungekasting er i juni til juli.
- Området ligger tett inntil område for høye konsentrasjoner av havert, jf. kapittel 4.2, figur 4.12. Paringstid og ungekasting er i september til desember.
- Området ligger dels innenfor og dels tett inntil et korallrev, jf. kapittel 4.4, figur 4.18 og 4.19.

4 Berørte marine ressurser

Av organismer som potensielt kan bli negativt påvirket av vindkraftanlegg i form av støy, er bl.a. marine pattedyr (kval- og selarter) og enkelte fiskeslag (sild, tobis, makrell, torsk, hyse, sei, uer, m.fl.). Deres vandring og gyteadferd kan forstyrres av endret eller varierende lydfelt. I tillegg vil sårbare bunnhabitat, som korall og svampsamfunn, samt bunntilknyttede mobile arter som tobis, reke, sjøkreps, m.fl. kunne bli fysisk påvirket av selve installasjonene (spesielt for bunnfaste anlegg), forankringer for flytende vindkraftanlegg av og kabler langs sjøbunnen.

4.1 Fisk

Norsk vårgytende sild (*Clupea harengus*)

Fakta om bestanden

Silda er en pelagisk fisk som svømmer i stim i de frie vannmassene. Den hører til den atlantiskandiske sildestammen sammen med to andre bestander; islandsk sommergytende og islandsk vårgytende sild. Den forekommer over stor del av Norskehavet som beiteområde med oppvekstområder i Barentshavet og dels langs norskekysten.

Den norske vårgytende silda har hovedgyting utenfor Møre i februar–mars, men gyter også langs kysten av Rogaland - Sogn og Fjordane, Nordland og Vesterålen. I de nordlige områdene gyter den i perioden februar til medio mai. Gytefeltene kan variere betydelig geografisk over tidsperioder. Silda gyter på bunnen, der eggene klekker etter ca. tre uker. De nyklekte larvene driver med strømmen nordover langs kysten, og driver inn i Barentshavet tidlig på sommeren. Da blir også sildelarvene til småsild.

Når silda er 3–4 år gammel, svømmer den vestover ned langs kysten og blander seg etter hvert med gytebestanden. Etter gyting drar den voksne silda ut i Norskehavet på lange vandringer for å finne mat. Den beiter på raudåte hele sommeren over store deler av havet, men særlig i sentrale og vestlige deler, der atlantehavsvannet møter det kalde arktiske vannet som strømmer ned langs østkysten av Grønland. I september–oktober samles silda utenfor Troms og Finnmark. Der overvintrer den, for så å vandre sørover langs kysten i januar for å gyte.

Silda har stor betydning for økosystemene langs kysten, i Norskehavet og i Barentshavet. Den beiter på raudåte og er selv en viktig matressurs for rovfisk som torsk, sei og annen bunnfisk, i tillegg til kval. Store flokker av spekkhoggere følger silda på dens vandringer. Om lag 20 % av sildas vekt om vinteren er gonader med rogn og melke. En gytebestand på 10 millioner tonn legger ca. 2 millioner tonn gyteprodukter hvert år. Dette er en betydelig matkilde for dyr langs kysten om våren og sommeren.

Makrell (*Scomber scombrus*)

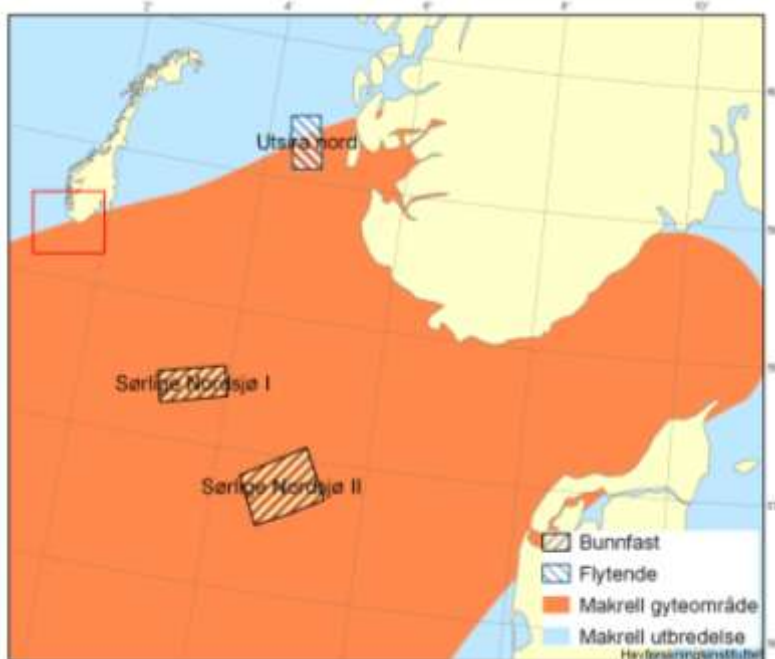
Fakta om bestanden

Makrellen som fiskes i Nordsjøen, Skagerrak og Norskehavet, stammer fra tre gyteområder: 1) Nordsjøen, 2) sør og vest av Irland og 3) utenfor Portugal og Spania. Makrell fra de sørlige og vestlige områdene vandrer til Norskehavet og Nordsjøen etter gyting og blander seg med nordsjøkomponenten. Det er ikke mulig å skille fangstene fra de forskjellige gytekomponentene, og makrellen forvaltes derfor som én bestand, nordøstatlantisk makrell.

Makrell er en hurtigsvømmende, pelagisk stimfisk som kan vandre over store områder. I Atlanterhavet er makrell utbredt fra Nord-Afrika til ca. 70°N, inkludert Middelhavet, Svartehavet, Østersjøen og Skagerrak. Det er også en bestand utenfor østkysten av USA, men ingenting tyder på at det er forbindelse eller utveksling på tvers av Atlanterhavet.



Figur 4.1. Utbredelse og gytefelt for norsk vårgytende sild (NVG)-sild i Nordsjøen, Norskehavet og sørlige Barentshavet. Utredningsområder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner (sorte rammer) og arealer øremerket flytende installasjoner (blå rammer).²



Figur 4.2. Utbredelse og gytefelt for makrell i Nordsjøen og Skagerrak med utredningsområder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner og arealer øremerket flytende installasjoner.

2 Dette kartet kunne ikke revideres med hensyn til korrekte navn på utredningsområdene pga. ferie-avvikling. De skal være: Indre bakken skal være Utsira nord, Bremanger Kalvåg skal være Frøya-grunnene, Bremanger Måløy skal være Olderveggen, Vikna skal være Nordøyen – Ytre Vikna, Herøy skal være Trøna vest, Trøna skal være Trøna fjorden – Selvær, Vågan skal være Gimsøy nord, Andøya – Sortskallen skal være Nordmela, Silgrunnen skal være Auvær og Vannøya skal være Vannøya nordøst.

Vår makrell mangler svømmeblære og må bevege seg hele tiden for ikke å synke. Den trenger mye næring til bevegelse, vekst og utvikling av kjønnsprodukter. Den spiser plankton, småfisk som tobis, brisling og sild samt yngel av andre arter, og den blir selv spist av stor fisk, hai og tannkval.

Makrellen gyter eggene i overflaten. Eggene inneholder en oljedråpe som gir dem god oppdrift, og i godt vær finnes de helt i overflatelaget. I Nordsjøen gyter makrellen fra midten av mai til ut juli, med topp gyting i midten av juni.

Etter at makrellen har gytt i de sørlige og vestlige områdene, vandrer den nordover og inn i Norskehavet, der den gir opphav til et rikt russisk fiske i internasjonalt farvann i juli–august. Etter hvert vandrer den inn i Nordsjøen, der den blander seg med nordsjøkomponenten. Her blir den til slutten av desember, og ofte til midten av februar neste år, før den vandrer tilbake til gyteområdet. De siste årene (2008–2010) har makrellen hatt en mer utbredt vestlig fordeling på sin vandring sørover mot gytefeltene om høsten, og makrellen oppholdt seg kun i kortere perioder i norsk sone før den vandret vestover. Dette har nylig resultert i dårligere fiskemuligheter for norske fiskere, når makrellen samles i større stimer, er den gunstig å fange og har den mest optimale kvaliteten som gir høyest pris.

Lodde (*Mallotus villosus*)

Fakta om bestanden

Lodda er en liten laksefisk som i norsk økonomisk lever hele sitt korte liv i Barentshavet. Det finnes også andre loddebestander på den nordlige halvkulen. De viktigste holder til ved Island, ved New Foundland og i Beringhavet. Bestanden i Barentshavet er jevnt over den største.

Lodda lever som stimfisk i de frie vannmassene og lever først og fremst av raudåte. Fra de er ca. 10–12 cm spiser de også mye krill. Lodda er en sentral organisme i økosystemet, og mange predatorer har lodda som viktig føde. Først og fremst spiser torsken mye lodde, men også grønlandssel, ulike kvalarter, sjøfugl og annen fisk har lodde på menyen. Lodda beiter over store deler av Barentshavet, først og fremst langs polarfronten og lenger nord og øst. Utpå seinhøsten vandrer fisken sørover, og om vinteren holder bestanden seg sør for polarfronten og ved iskanten.

Den modnende delen av bestanden, som består av fisk som er 3–5 år gammel og lengre enn ca. 14 cm, vandrer mot kysten, og når gjerne land i begynnelsen av mars. Den gyter kystnært langs Troms, Finnmark og Kolahalvøya i mars–april. Gytingen foregår ved bunnen, for det meste på dyp fra 20–60 m, der det finnes sand, grus og singel. De fleste individene dør etter å ha gytt første gang, vanligvis når de er fire år gamle. Eggene klistrer seg til bunnen og ligger der til de klekker etter en måneds tid. Larvene kommer opp i de øvre vannlagene og driver med strømmen ut fra kysten og østover, og om sommeren er de spredt over store deler av det sentrale og østlige Barentshavet. Utbredelsen og vandringene er påvirket både av størrelsen på bestanden og av klimaet i Barentshavet.



Figur 4.3. Vestlig gyteområde for lodde i Barentshavet med utredningsområder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner.

Tobis (havsil) (*Ammodytes marinus*)

Fakta om bestanden

Tobis er et samlebegrep for flere arter innen silfamilien. Arten forekommer på sokkelområder i Nord-Atlanteren, i Nordsjøen, Skagerrak, Kattegat, deler av Østersjøen, langs norskekysten og i Barentshavet. Tobis er dog utbredt i klart avgrensete felt, der bunnforholdene tillater den å grave seg ned.

På engelsk blir havsil kalt “sandeel”, sandål, et navn som må sies å være meget dekkende for denne fiskens biologiske egenart og fascinerende atferd. Den sølvglinsende, åleformete fisken holder til på sandbunn, der den tilbringer store deler av tida nedgravd. Tobis er utbredt i klart avgrensete felt, der bunnforholdene tillater den å grave seg ned. Etter en lang dvaleperiode kommer den magre tobisen ut av sanden i april i tette stimer for å beite på små, næringsrike krepsdyr i de frie vannmassene. Selv er den føde for en lang rekke arter av fisk, fugl og sjøpattedyr. Når kvelden faller på, vender tobisen tilbake til sitt skjul i sanden. Da er den ikke lenger tilgjengelig for fangst, og i tillegg er den godt beskyttet fra å bli spist. Omkring St. Hans har ett år og eldre tobis vanligvis bygget opp tilstrekkelige fettreserver til å gå i dvale på nytt, mens årets yngel gjerne fortsetter å beite utover høsten.

Ved nyttårstider kommer to år og eldre tobis ut av sanden for å formere seg. Gyteområdene er fordelt over store deler av Nordsjøen fra Vikingbanken i nord til den engelske kanelen i sør og Skagerrak. Gyteperioden strekker seg fra november i sør til februar i nord med topp i desember i sentrale deler av Nordsjøen. De befruktede eggene avsettes i sand, mens de nyklekte larvene flyter fritt i vannet. Straks etter gyting vender tobisen tilbake til sitt skjul i sanden. Tobis er en nøkkelart i økosystemet i Nordsjøen.



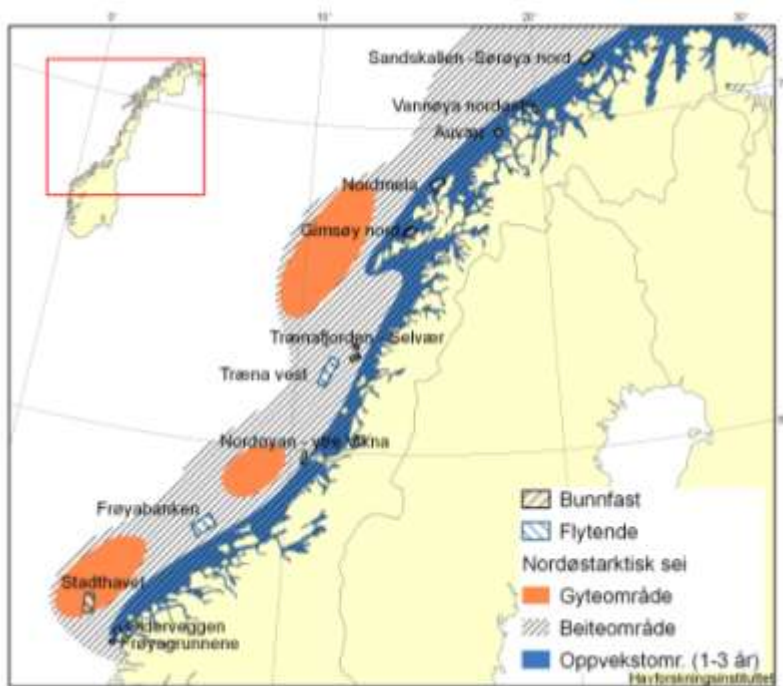
Figur 4.4. Utbredelsesområder (leveområder) og fiskefelt for tobis i Nordsjøen. Utredningsområder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner og arealer øremerket flytende installasjoner.

Sei (*Pollachius virens*)

Fakta om bestanden

Sei har en kraftig og muskuløs kropp, og er en god svømmer. Den er lett å kjenne på det svake underbittet og den rette sidelinjen. Sei forekommer både pelagisk og som bunnfisk, på 0–300 m dyp. Den opptrer ofte i tette konsentrasjoner og står pelagisk der strømmen konsentrerer byttedyrene. Hovedføden for den yngste seien er raudåte, krill og andre pelagiske krepsdyr, mens eldre sei i økende omfang også beiter på sild, brisling, kolmule, augepål og hyseyngel. Seien er en utpreget vandrefisk som drar på lange nærings- og gytevandringar. Stor sei følger norsk vårgytende sild langt ut i Norskehavet, av og til helt til Island og Færøyene. De viktigste gytefeltene i norske farvann er utenfor Lofoten, bankene utenfor Helgeland, bankene utenfor Møre og Romsdal og banker i den nordlige Nordsjøen. Gyteperioden for Midt-Norge og Nord-Norge er fra medio februar til medio april mens den i Nordsjøen gyter på 150–200 m dyp fra vest av Shetland, og i nordlige deler av Nordsjøen fra januar til mars. Egg og larver blir ført nordover med strømmen. Yngelen etablerer seg i strandsonen langs kysten fra Vestlandet og nordover til sørøstlig del av Barentshavet og vandrer ut på kystbankene som 2–4-åring.

Sei finnes bare i Nord-Atlanteren. I den vestlige delen er det en liten stamme på grensen mellom Canada og USA. Seien i det nordøstlige Atlanterhavet blir delt i seks bestander med hovedområde vest av Irland, vest av Skottland, ved Færøyene, ved Island, i Nordsjøen og på norskekysten nord for 62°N. Merkeforsøk viser at det er vandringar mellom bestandene. Fra norskekysten kan det være omfattende utvandring av ungsei fra de sørlige områdene til Nordsjøen og av eldre fisk fra nordlige områder til Island og Færøyene. Det er få eksempler på innvandring av sei fra andre lands områder til norskekysten.



Figur 4.5. Utbredelse og gytefelt for sei (nordøstarktisk - NØA) i Norskehavet og sørlige Barents-havet med utredningsområder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner og arealer øremerket flytende installasjoner.

Hyse (*Melanogrammus aeglefinus*)

Fakta om bestanden

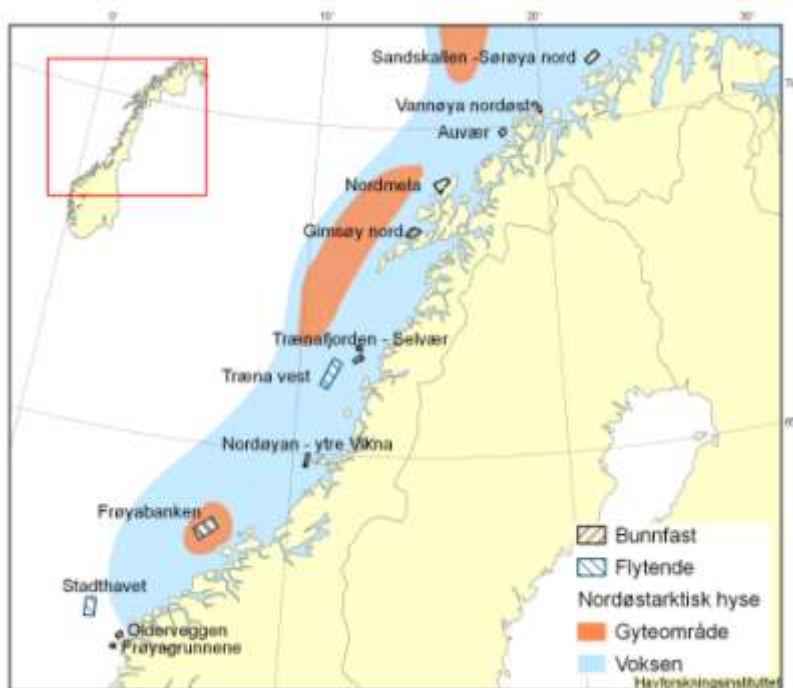
Nordøstarktisk hyse er en torskefisk som finnes langs hele kysten nord for Stad, i Barents-havet og på vestsiden av Svalbard. Veksten av hysa kan variere mye fra år til år og fra område til område, men i gjennomsnitt vokser den umodne hysen 7–9 cm per år. Den blir kjønnsmoden i 4–7-årsalder når den er mellom 40 og 60 cm lang. Veksten avtar med alderen.

Hysen gyter spredt på dypt vann, men det viktigste konsentrerte gyteområdet er på vestsiden av Tromsøflaket. I tillegg er det viktige gyteområder langs kysten av Nord-Norge, langs Eggakanten utenfor Møre og Romsdal samt utenfor Røstbanken og Vesterålsbankene. Gytingen er fordelt i perioden mars til juni med hovedtyngde i slutten av april. Føden til hyse avhenger av størrelsen på fisken, men består hovedsakelig av ulike typer bunndyr. Yngre fisk spiser plankton oppe i sjøen, mens eldre og større fisk spiser reker, fiskeegg og fisk. Større hyse kan også beite oppe i sjøen³, og på Finnmarkskysten vil den også beite på lodde. Hyse er en bunnfisk, men en del hyse, og da spesielt liten hyse, finnes ofte høyere oppe i vannmassene.

Hyse er en toppredator og er som voksen i liten grad et byttedyr for annen fisk. Yngre hyse blir spist av for eksempel torsk, grønlandssel og vågekval. Disse fiskespiserne foretrekker likevel lodde, så i perioder med mye lodde blir det spist mindre hyse. Fra mageprøver av torsk

³ Jf. fløylinefisket på Finnmarkskysten.

blir det beregnet hvor mye hyse som spises av torsk, og dette tas det hensyn til i bestandsberegningene.



Figur 4.6. Utbredelse og gytefelt for nordøstarktisk (NEA) hyse i Norskehavet og sørlige Barents-havet med utredningsområder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner og arealer øremerket flytende installasjoner.

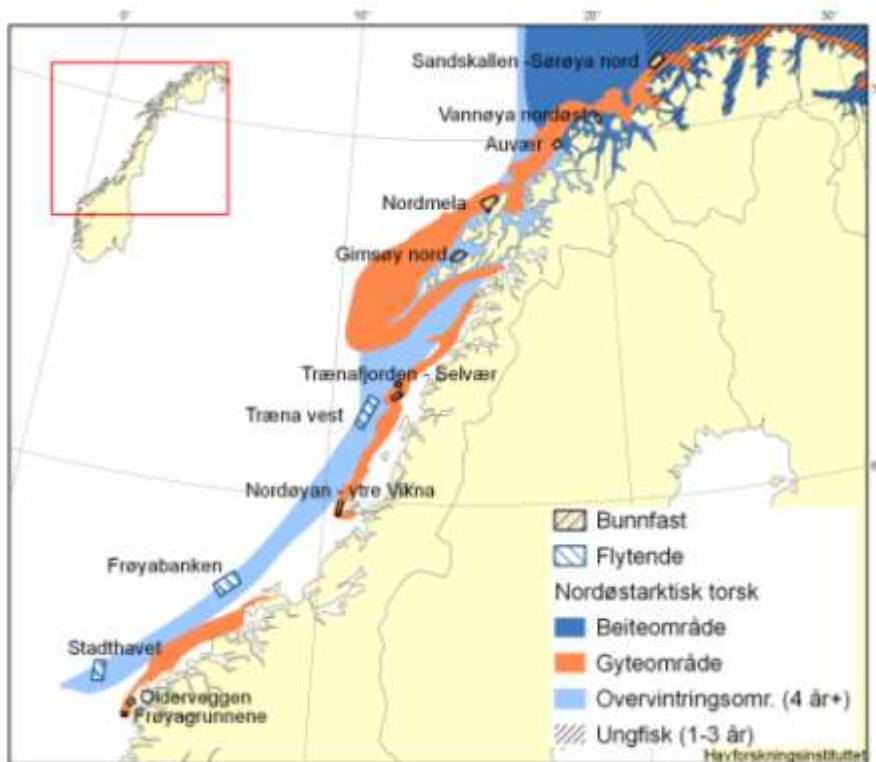
Torsk (*Gadus morhua*)

Fakta om den nordøstatlantiske bestanden

Torsk er en rovfisk tilknyttet bunnen, men i Barentshavet kan den i deler av året oppholde seg mye i de frie vannmassene. Ungfisk (0–2 år) spiser mye dyreplankton, mens fisk og bunnorganismer er viktigst for den eldre torsken. Torsken er en utpreget kannibal, og opptil tre år gammel torsk kan bli spist av sine eldre artsfrender.

De viktigste gytefeltene for nordøstarktisk torsk er i Lofoten - Vesterålen, på Møre og med mindre gytefelt sør til Hordaland. Eggene blir gytt i frie vannmasser i februar–april. Både egg og larver driver med kyststrømmen langs kysten og inn i Barentshavet, der yngelen bunnsår seg sent på høsten.

Mesteparten av bestanden finner en i Barentshavet, på den varme siden av Polarfronten (til ca. 76°N og 50°Ø). I varme år går utbredelsen lenger nord og øst. Således fant en høsten 2010 torsk i Irskesjøen, vest av Skottland og i Georges Bank- og Newfoundlandområdene i Nordvest- Atlanteren. I tillegg finnes det lokale kyst- og fjordbestander langs kysten av Norge, Sør- Grønland og Canada.



Figur 4.7. Utbredelse og gytefelt for nordøst arktisk (NEA) torsk (skrei) i Norskehavet og sørlige Barentshavet med utredningsområder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner og arealer øremerket flytende installasjoner.

Fakta om kysttorskbestanden nord for 62°N

Det finnes flere bestander av kysttorsk langs kysten fra Stad til russegrensen. Andelen kysttorsk øker fra nord mot sør. Mengden øker derimot fra sør mot nord, og ca. 75 % finnes nord for 67°N. Kysttorsk finnes fra tarebeltet og ned mot 500 m. Den gyter i februar til mars langt inne i de fleste fjordene eller i sidearmer i større fjordsystemer, men også i samme områder på kysten som nordøstarktisk torsk. Kysttorsk yngel bunnsår seg på svært grunt vann (0–20 m) og vandrer sjelden ned på dypere vann før den er 2 år gammel. Den blir tidligere kjønnsmoden enn nordøstarktisk torsk, vokser hurtigere og vandrer i mindre grad.

Kysttorsken er i hovedsak en bunnfisk, men kan også oppholde seg pelagisk i perioder når den gyter og beiter, f.eks. når den beiter på fiskestimer. Utbredelsen er da fra innerst i fjorder og ut til Eggakanten. Kysttorsk er en toppredator som beiter på det meste. Gyte-, oppvekst- og beiteområde finnes i fjorder og torskens føde varierer med alderen. Ung torsk spiser mye krepsdyr, men etter hvert som den vokser, spiser den mer og mer fisk som tobis, sild og øyepål.

Merkeforsøk har vist at torsk i fjorder er svært stedbunden og i liten grad foretar store vandringar. Større kysttorskbestander som har tilhold på kysten, foretar lengre gytevandringar. Genetiske studier antyder at det finnes flere atskilte kysttorskpopulasjoner med ulik veksthastighet og alder ved kjønnsmodning. Det er derfor ikke helt uproblematisk å betrakte disse populasjonene under ett i bestandsvurderingene. I et føre-var-perspektiv er det

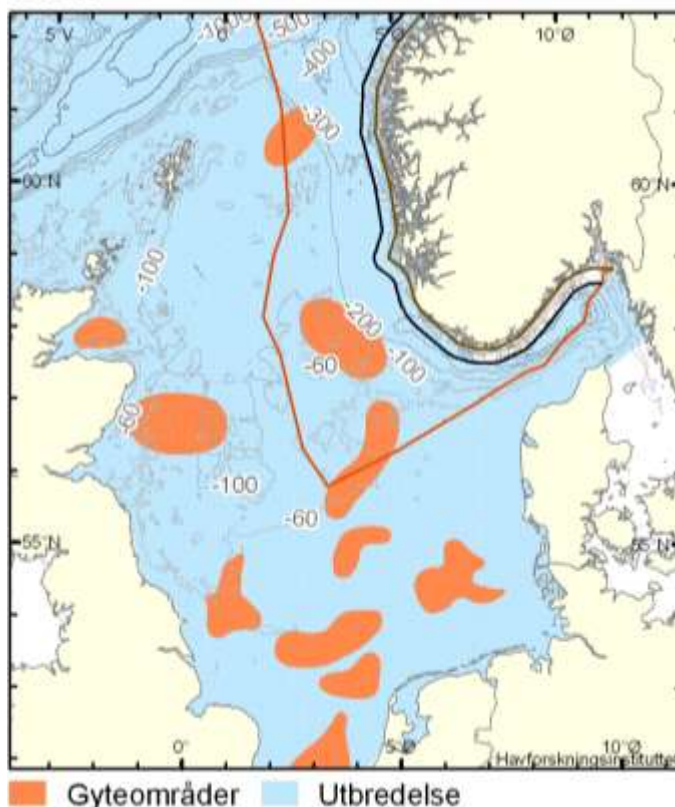
likevel bedre å utarbeide prognoser for kysttorsk som helhet i påvente av at bestandsstrukturen kartlegges.

Fakta om bestanden av torsk i Nordsjøen

Torsken i Nordsjøen er ganske stedbunden, og vi regner med at det finnes flere lokale stammer med gytefelter bl.a. i Den engelske kanal, ved Dogger og langs skotskekysten. Det er imidlertid ingen klare grenser mellom disse stammene, og gyting kan forekomme over hele Nordsjøen. Gytingen foregår fra januar til april, tidligst i sør, og eggene klekkes etter 2-3 uker. De viktigste oppvekstområdene er langs danskerekysten og i Tyskebukta. Det finnes vanligvis også en god del yngel rundt Shetland. Enkelte hanner kan bli kjønnsmodne allerede som toåringer, men de fleste blir kjønnsmodne som tre- og fireåringer. Torsken i Nordsjøen vokser raskere og blir tidligere kjønnsmoden enn torsken i Barentshavet, og har et kortere livsløp.

Torsken lever hovedsakelig ved bunnen, men den kan gå høyt opp i vannet for å beite på fiskestimer. Torskens føde varierer med alderen. Ung torsk spiser mye krepsdyr, men etter hvert som den vokser, spiser den mer og mer fisk som tobis, sild og øyepål.

Torsk finnes på begge sider av det nordlige Atlanterhavet. Foruten torskebestanden i Nordsjøen, har vi bestander i Østersjøen, Kattegat, Irskesjøen, ved Færøyene, Island, norskekysten, Barentshavet, øst- og vestkysten av Grønland, og langs Canada og USA sør til Cape Hatteras (35°10'N). I Europa finnes den sør til Biscaya.



Figur 4.8. Utbredelse og gytefelt for torsk i Nordsjøen og langs Norskerenna.

Vanlig uer (*Sebastes marinus*) og snabeluer (*Sebastes mentella*)

Fakta om bestanden av vanlig uer

Vanlig uer føder levende 4–6 mm yngel i april–mai. Paringen foregår om høsten, og i yngleområdet om våren kan en derfor finne rene hunfiskkonsentrasjoner. Som toåring er vanlig uer 10–12 cm, og fra nå av vokser den omlag 2 cm per år til den blir kjønnsmoden. Som 11–12-åring og 30–35 cm lang, er halvparten av vanlig uer kjønnsmoden. Vanlig uer lever på 100–500 m dyp på kontinentalsokkelen, langs kysten og visse steder inne i fjordene.

Den er utbredt nord til nordvest for Spitsbergen, men finnes sjelden i fiskbare mengder nord for Tromsøflaket - Bjørnøya. Yngleområdet strekker seg langs Eggakanten og kontinentalsokkelen fra Shetland og nordover til Andøya, med Storegga, Haltenbanken og Vesterålen som de viktigste områdene. Vanlig uer lever utelukkende av dyreplankton de første leveårene. Deretter går den over til krill, lodde, sild og torskefisk. Som byttedyr er småueren viktig føde for torskefisk og kveite. Det er ikke påvist endringer i gytealder, produksjon eller utbredelse som følge av endringer i klima. De siste par årene er det rett nok gjort gode bifangster av vanlig uer så langt nord som ved Bjørnøya.



Figur 4.9. Utbredelse og yngleområder for vanlig uer i Norskehavet og sørlige Barentshavet med utredningsområder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner og arealer øremerket flytende installasjoner.

Fakta om bestanden av snabeluer i Norskehavet og Barentshavet

Snabeluer føder levende 4–6 mm yngel i mars–april. Yngleområdet strekker seg langs Eggakanten fra Shetland til Tromsøflaket, og i Barentshavet er det vist gytevandring av hunfisk mot dette området. Veksten fram til kjønnsmoden størrelse og alder er nokså lik vanlig uer.

Snabeluer større enn 47 cm blir sjelden observert, og fisk på denne størrelse kan være 50–70 år gammel. Snabelueren går ikke inn i Nordsjøen, men lever langs kontinentalskråningen mot

Norskehavet på 400–600 m djup fra Shetland og nordover til Andøya. Her finnes det litesnabeluer mindre enn 28–30 cm. Nord for Andøya finnes snabeluer også grunnere. Barents-havet og Svalbard (også nord for Spitsbergen) er oppvekstområdet for arten. Snabelueren foretar også beitevandring ut i det pelagiske Norskehavet på 300–450 m djup og det finnes betydelige forekomster i Irmingerhavet.

Snabelueren spiser dyreplankton som raudåte, krill og marflo de første leveårene. Deretter går den gradvis over til å beite mer krill og fisk. Da rekrutteringen av snabelueryngel var god og stabil, utgjorde snabeluer under 25 cm rundt 10 % av dietten til nordøstarktisk torsk. Også blåkveite beiter på snabeluer. Larver og liten ueryngel har dessuten blitt observert i silde-mager.



Figur 4.10. Utbredelse og yngleområder for snabeluer i Norskehavet og sørlige Barentshavet med utredningsområder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner og arealer øremerket flytende installasjoner.

4.2 Sjøpattedyr

Steinkobbe (*Phoca vitulina*)

Fakta om bestanden

Steinkobbene er utbredt langs hele norskekysten, men tettheten er størst i Sør-Trøndelag og Nordland. De oppholder seg helst på litt beskyttede lokaliteter i skjærgården, på skjær og sandbanker som tørregges ved fjære sjø. Steinkobben er utpregede flokkdyr og lever i grupper fra noen titalls dyr til større kolonier på noen hundre individer. Hårfelling skjer i august til september.

Steinkobbe har parringstid og ungekasting (fødsel) er i juni til juli. Ungene er godt utviklet når de blir født, og går gjerne i sjøen første dag. Steinkobbene er relativt stasjonære og forvaltes derfor fylkesvis. Merkeforsøk med enkle sveivmerker og med elektronisk GPS/GSM-teknologi har vist utbredelsesområder på omkring 70–80 km, noe som indikerer at det kan finnes mange lokale bestander langs kysten. Dette støttes også av foreløpige resultater fra DNA-analyser, som blant annet viser en tydelig genetisk differensiering mellom steinkobbe i Porsangerfjorden og tilgrensende områder i Vest-Finnmark.



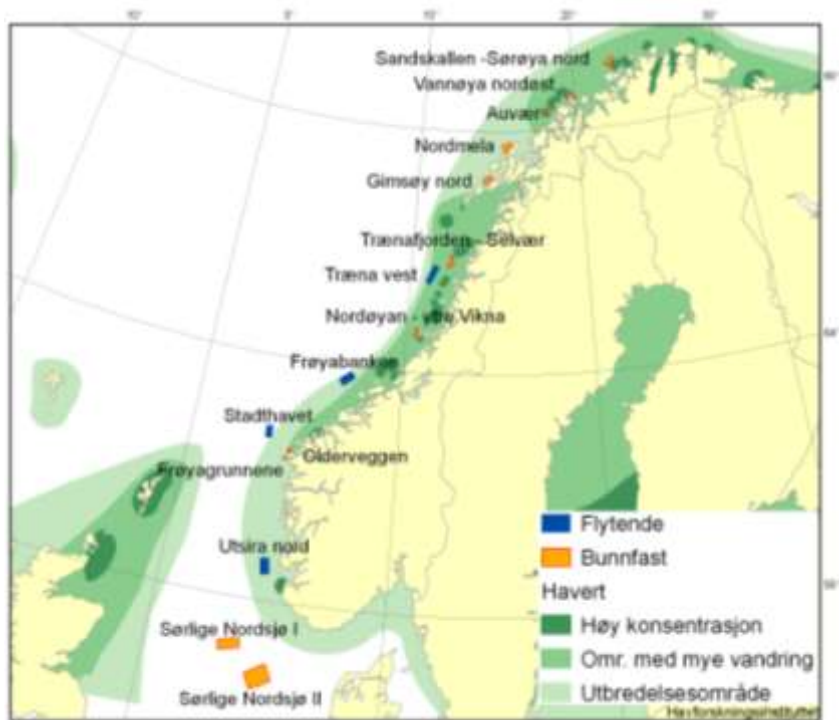
Figur. 4.11. Utbredelsesområde for steinkobbe (lysegrønne arealer) og områder med høye konsentrasjoner av steinkobbe (mørkegrønne arealer) med utredningsområder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner og arealer øremerket flytende installasjoner.

Havert (*Halichoerus grypus*)

Fakta om bestanden

Havert finnes med varierende grad av tetthet på de ytterste holmer og skjær fra Rogaland til Finnmark. Haverten er lett kjennelig med hestelignende hode og lang snute. Ungene blir født med hvit fosterpels, og veier 15–20 kg ved fødselen. Dieperioden varer mellom to og tre uker, i løpet av denne tiden øker ungene vekten til 40–60 kg.

Havertene er flokkdyr som danner kolonier, særlig i forbindelse med ungekasting (fødsel), parring og hårfelling som skjer i februar til april. Havertene har faste lokaliteter langs kysten hvor kastingen foregår. I området mellom Froan i Sør-Trøndelag og Lofoten er havertens kasteperiode fra midt i september til slutten av oktober, mens havert i Troms og Finnmark, samt i Rogaland, føder unger fra midt i november til midt i desember. Havert blir forvaltet regionalt innenfor områdene Lista–Stad, Stad–Lofoten og Vesterålen–Varanger. Genetiske undersøkelser hos havert viser en klar differensiering mellom de tre forvaltningsområdene.



Figur. 4.12. Utbredelsesområde for havert (lysegrønne arealer) og områder med høye konsentrasjoner av havert (mørkegrønne arealer) med utredningsområder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner og arealer øremerket flytende installasjoner.

Vågekval (*Balaenoptera acutorostrata*)

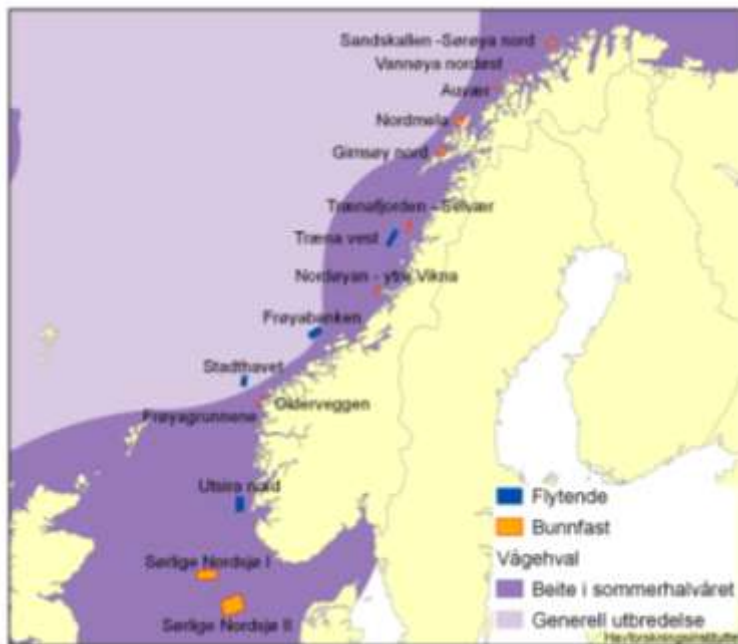
Fakta om bestanden

Vågekvalen kjennetegnes ved at de er strømlinjeformede og raske svømmere med ryggfinne. Den blir kjønnsmoden når den er om lag 5 år gammel, og det antas at hunnene fra da av får en unge hvert år.

Vågekvalen er en vandrende art som tilbringer sommeren på høyere breddegrader for å dra nytte av den rike næringstilgangen. Vinteroppholdsstedene er i varmere farvann, der det antas at ungene fødes og parring finner sted. Vågekvalens vandringer er sterkt atskilt med hensyn til kjønn og lengde. Utenfor Spitsbergen finner vi nesten bare store kjønnsmodne hunner, likedan øst i Barentshavet. Langs kysten fra Finnmark og sørover er det et mer balansert forhold mellom kjønnene, og i Nordsjøen ser det ut til at hanner dominerer. Fordelingen av vågekval kan variere fra år til år mellom perioder med en dominerende østlig fordeling og perioder med en vestlig fordeling. Sannsynligvis er det næringstilgangen som påvirker dette. Nå (pr. 2010) synes vågekvalen å ha en vestlig fordeling, noe som kan ha sammenheng med store fore-

komster av beitende sild i Norskehavet. Vågekvalen er spesielt knyttet til sokkelområder, men finnes også over dypt vann i Norskehavet, særlig når den går etter sild.

Som bardekval er vågekvalen spesielt tilpasset beiting på dyreplankton, men den er antakelig den minst spesialiserte av bardekvalene og må betegnes som altetende. Undersøkelser av mageinnhold i våre farvann viser at hovedretten varierer mellom krill, sild, lodde og tobis, men også torsk, sei og polartorsk står på menyen.



Figur 4.13. Utbredelse av vågekval i Nordøst-Atlanteren, Nordsjøen, Skagerrak og sørlige Barents-havet med utredningsområder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner og arealer øremerket flytende installasjoner.

Sør om 62°N foregår det meste av fangstingen i sentrale og nordlige deler av Nordsjøen, noe ved Shetland og vestom de britiske øyer og ved Irland. Fangsten er regulert ved konsesjonsordning og gjennomføres i sommersesongen.

Nise (*Phocoena phocoena*)

Fakta om nise

Nise eller havnenise som den også kalles, er en liten tannkval som tilhører nisefamilien og er en av tre kjente arter i slekten vanlige niser (*Phocoena*). Vanlig nise er den minste av alle tannkvalene. Den kan bli opptil 2 m lang (vanlig 1,4-1,7 m avhengig av kjønn) og har en kort og kompakt, Nise eller havnenise som den også kalles, er en liten tannkval som tilhører nise-familien og er en av tre kjente arter i slekten vanlige niser (*Phocoena*). Vanlig nise er den minste av alle tannkvalene. Den kan bli opptil 2 m lang (vanlig 1,4-1,7 m avhengig av kjønn) og har en kort og kompakt, strømlinjeformet kroppsbygning med et «stump» nebb. Nisen er svart på ryggen, men fargen går etter hvert over til grå langs sidene og hvit over buken.

Vanlig nise holder helst til i tempererte farvann i kystnære strøk, men den finnes også sørover langs vestkysten av Afrika, sør til kysten av Senegal. Ellers er den vanlig langs kysten på begge sider av Nord-Atlanteren. Dette inkluderer Østersjøen, Skagerak, Nordsjøen og Norskehavet, nordøstover til Kvitsjøen og deler av Barentshavet. Mot vest finnes den ved kysten av Island, Grønland, Canada og nordøstre USA og videre østover til kysten av Alaska

Vanlig nise er et flokkdyr. De ses ofte alene eller sammen i små flokker på inntil åtte dyr, men i sammenheng med vandring og store etegilder kan man se flokker på femti til flere hundre individer. Nisen livnærer seg hovedsakelig av fisk og blekksprut. Den er utbredt i kystnære strøk på den nordlige halvkule og forekommer ofte i norske farvann, herunder også i fjordene. De kan bli opp mot 25 år gamle. Nisen er totalfredet i Norge.



Figur 4.14. Utbredelse av nise i Nordøst-Atlanteren, Nord-sjøen, Skagerrak, Kattegat, Østersjøen og Barentshavet.

Springere - kvitnos (*Lagenorhynchus albirostris*) og kvitskjeving (*Lagenorhynchus acutus*)

Fakta om springere

Kvitnos og kvitskjeving tilhører gruppen med klassiske delfiner og er av de største artene av delfiner. De to artene omtales i dagligtale som springere, fordi mange av artene i delfin-familien ligner hverandre, også i atferd. De tilhører tannkvalene og teller minst tjue arter fordelt på sju slekter. De kan være vanskelig å skille fra hverandre når en ikke har dem på nært hold.

Kvitnos forekommer over hele Nord-Atlanteren, Nordsjøen, Skagerrak, Kattegat og i Barentshavet der den regnes som den mest tallrike delfinarten. Kvitnosen er den vanligste å se

og regnes å være knyttet til sokkelområder, mens kvitskjevingen ser ut til å foretrekke sokkelkanter mot dypere hav.

Kvitnosen kan bli 2,5-3 m lang og veie opp mot 350 kg med typisk vekt 200-230 kg. Hannene blir noe større enn hunnene. En antar at kvitskjevingen kan bli omkring 25 år gammel. Den når kjønnsmoden alder ved 6-12 år og de kalver gjerne sent på sommeren eller tidlig på høsten, og de føder i snitt en unge hvert 2-3. år. Kalvene dies til de blir omkring 18 måneder gamle.

Kvitskjeving har tett kroppsform og kan virke litt butt og har en markant sigdformet, spiss ryggfinne, som kan minne om en haifinne. Den spisse ryggfinnen er faktisk opphavet til artens latinske navn *acutus*, som betyr spiss eller skarp. Kvitskjevingen er svart fra overkjeven og over ryggen til halefinnen mens den på sidene har et grått felt som strekker seg helt bak til roten av halefinnen. Sveivene er spisse i formen. De er akrobatiske og sosiale dyr. De rir ofte på baugbølgene til båter og hopper over vann flaten. De jakter i flokk også i samarbeid med andre delfinarter. Favorittføden består blant annet av sild, lysing, småtorsk, hyse og lodde.

Kvitskjevingen er sosial og påtreffes oftest i mindre grupper, selv om grupper på flere hundre dyr betraktes som relativt vanlig. Den er et atletisk dyr som ofte oppviser luftakrobatikk og rir på baugbølgene til både båter og store slektninger, som finnkval og knølqual.



Figur 4.15. Utbredelse av springere i Nordøst- Atlanteren, Nordsjøen, Skagerrak, Kattegat og Barentshavet.

4.3 Krepsdyr

Reke (*Pandalus borealis*)

Fakta om bestanden

Dypvannsreke trives vanligvis dypere enn 70 m, men kan også forekomme så grunt som 15–20 m. Reken er en kaldtvannsart som er utbredt på begge sider av Nord-Atlanteren. Hos oss finnes den fra Skagerrak og nordover langs hele norskekysten til nord for Svalbard.

Dypvannsreke lever på leire- eller mudderholdig bunn, der den spiser små krepsdyr og børstemark samt næringsrikt mudder. Om natten stiger reken opp i vannsøylen for å beite på dyreplankton. Selv er den et viktig byttedyr for mange arter av bunnfisk, særlig torsk. I tillegg til vertikale vandringer, rapporterer rekefiskere i Skagerrak at hunnrekene trekker inn på grunt vann under klekkingen av eggene i mars-april. Hunnen har da gått med de befruktede eggene festet til svømmeføttene på bakkroppen siden gytingen på høsten. De nyklekte larvene flyter fritt i vannet i ca. tre måneder før de bunnslår seg. Reken skifter skall når den vokser og har derfor ingen harde strukturer som kan brukes til aldersavlesing. I Norskerenna-Skagerrak-bestanden kan man imidlertid identifisere 3–4-årsklasser ut fra lengden på rekene, pga. lite overlapp i størrelsen.

De viktigste rekefeltene, økonomisk sett, er feltene i Barentshavet og i Skagerrak/Norskerenna. Det finnes videre en rekke mindre rekefelt langs norskekysten og inne i fjordene, hvor det foregår et mindre fiske.



Figur 4.16. Utbredelse av reke i Nordsjøen, Norskehavet og sørlige Barentshavet med utrednings-områder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner og arealer øremerket flytende installasjoner.

Sjøkreps (*Nephrops norvegicus*)

Fakta om bestanden

Sjøkreps finnes i Middelhavet og i Norøst-Atlanteren, fra Marokko til Lofoten, og rundt Island og Storbritannia. Arten lever på 20-800 m djup, på bløtbunn av sandblandet mudder eller leire hvor den graver huler opptil 20-30 cm ned i sedimentet. Voksne sjøkreps er stedbundne.

Sjøkrepsen har en blekoransje farge. Navnet *Nephrops*, ”nyreøyne”, kommer fra de nyreformede øynene. Når hunnene bærer utrogn (fra sommeren og 8-9 måneder fremover), oppholder de seg i hulene omtrent hele tiden og de gyter i størrelsesorden 1000-5000 egg om sommeren. Larvene driver fritt i sjøen i 11-60 dager før de bunnsår seg. I hvor stor grad de frittflytende larvene spres mellom bestandene vet en lite om.

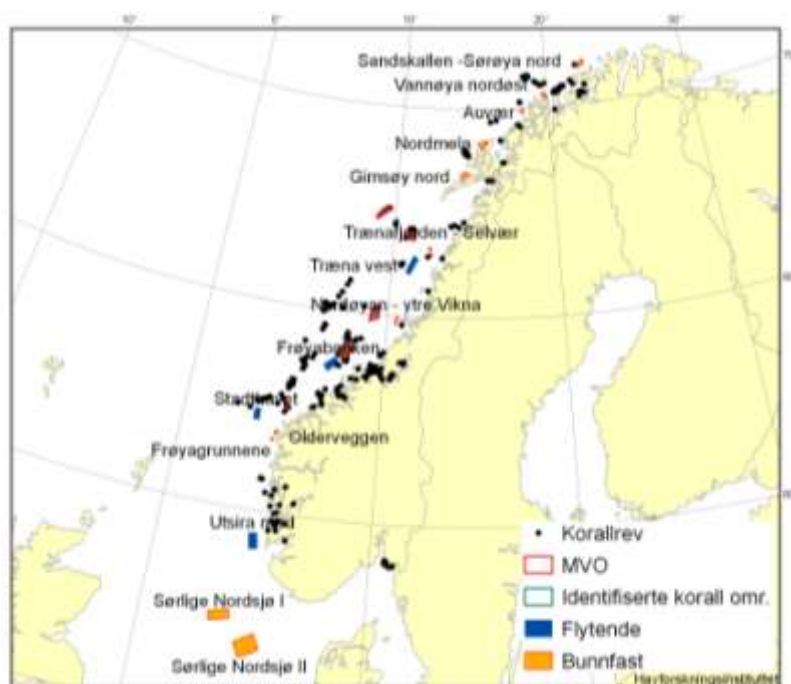
Krepsen er avhengig av en bestemt type bunnsbstrat for å kunne grave hulene sine. De er stasjonære dyr og graver huler i bunnsedimentene der de oppholder seg om dagen mens de går ut av hulene på matsøk om natten. Sjøkrepsen er altetende og tar krepsdyr, bløtdyr og børstemark så vel som åtsler. Selv blir den spist av mange arter bunnfisk, for eksempel torsk, hyse, brosme og lange. Forekomst av sjøkreps i Middelhavet og Adriaterhavet viser at arten trives under relativt høye temperaturer og kan derfor trolig tilpasse seg eventuelle temperaturøkninger i dens mer nordlige leveområder.



Figur 4.17. Utbredelse av sjøkreps i Nordsjøen, Norskehavet og sørlige Barentshavet med utrednings-områder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnsfaste installasjoner og arealer øremerket flytende installasjoner.

4.4 Korallrev og korallskoger

Steinkorall (*Lophelia pertusa*) finnes langs hele kysten fra Østfold til Finnmark, med unntak av langs sørlandskysten og helt øst i Finnmark. Disse dypvannskorallene er dannet av steinkorallen som har bygget opp disse revene over en periode på opp til 9000 år. Revene danner strukturer og gjemmesteder på en ellers temmelig ”åpen” havbunn. Revene er blant Norges aller mest artsrike naturtyper, og er viktige leveområder for mange fiskeslag, og det er velkjent at fisk ofte står i stort antall ved korallrevene. For eksempel er forekomstene av uer funnet til å være seks ganger høyere innenfor korallområder enn utenfor. Også brosme, lange og blålange finner levested på korallrevene.



Figur 4.18. Registrerte forekomster og marine verneområder (MVO) for koraller langs norskekysten. Utredningsområder for havvindanlegg med arealer øremerket bunnfaste installasjoner og arealer øremerket flytende installasjoner.

De siste årene er det oppdaget en rekke nye rev. I norske farvann finner vi verdens hittil nordligste (nordvest av Sørøya), største (Røstrevet) og grunneste (Tautrarevet i Trondheimsfjorden) dypvannskorallrev. Ingen andre steder er det avdekket så store konsentrasjoner av *Lophelia*-rev som utenfor norskekysten. Det er spesielt utenfor Midt-Norge at tetthetene av rev er høye.

I Norge og i resten av Nordøst-Atlanteren er korallrevene blitt påført store skader som følge av fiske med bunntrål. I Norge anslås det at mellom 30 og 50 % av revene allerede er ødelagte. I motsetning til andre europeiske kystnasjoner har Norge gjennomført tiltak for å beskytte de gjenværende revene. Selv om mye gjenstår før revenes framtid kan sies å være sikret, er Norge i dag en foregangsnasjon for beskyttelse av korallrev.

Korallskog, eller tette forekomster av hornkoraller, har vært viet mindre oppmerksomhet enn dypvannskorallrevene i Norge. Hos oss er det særlig tre arter; sjøtre (*Paragorgia arborea*),

sjøbusk (*Paramuricea placomus*) og risengrynkoral (*Primnoa resaeformis*) som opptrer i tette bestander. Hva som kan betraktes som tett avhenger av størrelsen på koloniene. For sjøtre, som kan bli opp mot 3 m høyt i våre farvann, er mer enn tre kolonier pr. 100 m² en tett bestand. For risengrynkoral som sjelden blir over 70 cm høy, kan man finne områder med opp mot 40 kolonier pr. 100 m². Man kan betrakte bestander med flere enn 20 kolonier pr. 100 m² som tette. Koloniene kan bli opptil ca. 500 år gamle.

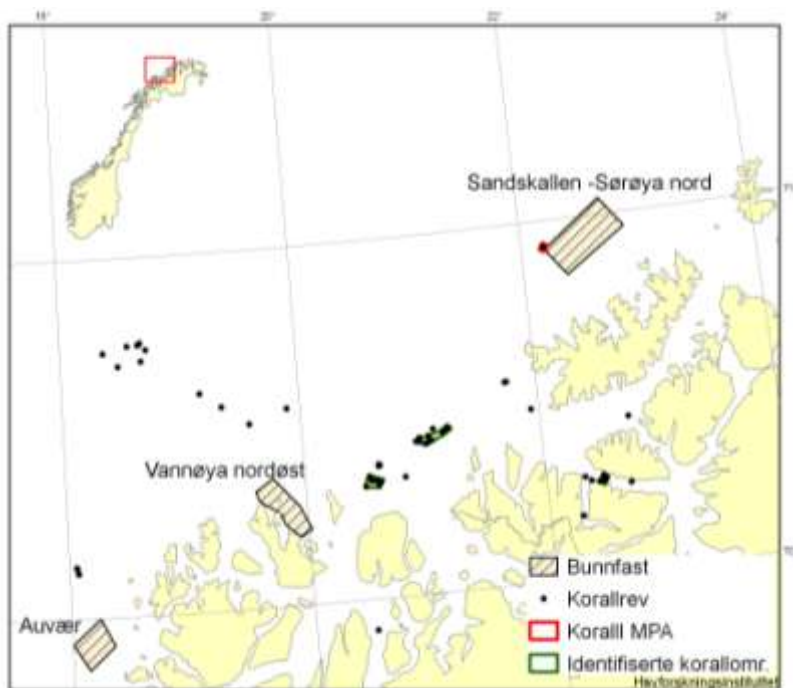
På samme måte som steinkorallen er disse habitatene rike på bunnfisk, særlig uerarter. Derfor foregår det både line- og garnfiske i disse områdene. Dette er mer miljøvennlige fiskemetoder enn bunntråling, men fra kanadiske undersøkelser er det kjent at hornkoraller ikke bare er utsatt for skader fra bunntråling – også linefiske har vist seg å kunne utgjøre en trussel. Disse studiene har i tillegg vist at hornkorallene har flere arter av assosierte organismer som er spesielle for disse korallene i forhold til steinkorallen og andre dypvannssteinkoraller. Disse korallskogene skjuler mange ukjente arter. I Norskehavet finner en som oftest hornkoraller på dypvannskorallrev, men enkelte steder, som på de bratte fjellsidene i enkelte fjordbassenger og på Storegga ser man hornkoraller uten at steinkorallen er til stede.

4.5 Forhold mellom utredningsområder og korallrev og korallskoger

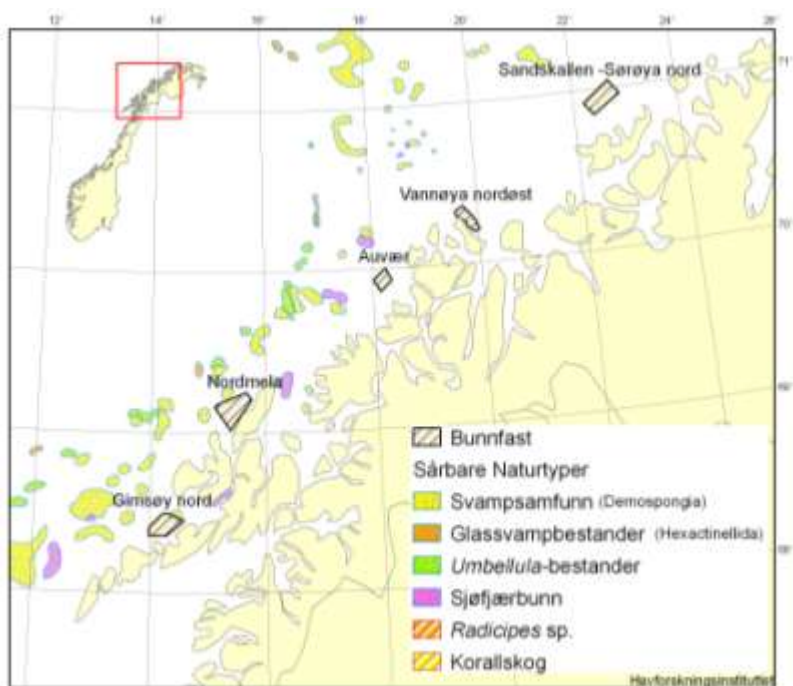
Som påpekt i kapittel 3, er der flere utredningsområder⁴ som enten omfatter eller ligger tett inntil korallrev og korallskoger, se figur 4.25 og berørte områder med kart i kapittel 3. Disse naturtypene og korallartene som er knyttet til dem, er ekstremt saktevoksende og de blir klassifisert som sårbare. Eventuelt påførte skader - enten ved utbygging av bunnfaste vindkraftanlegg eller fra forankringer (utlegging og stasjonær drift) av flytende anlegg, kan følgelig medføre ubotelige skader i nærhistorisk tid på korallrev og korallskoger.

I Figur 4.19 og 4.20 er vist kart for Nord-Troms og Vest-Finnmark som gir mer detaljert informasjon for disse aktuelle utredningsområdene i forhold til korallforekomster, marine verneområder og sårbare naturtyper. Ellers er områdene Utsira nord og Frøyagrunnene overlappende med særlig verdifulle områder, Frøyabanken ligger nært inntil et marint verneområde og Sandskallen - Sørøya nord ligger dels innenfor og dels tett inntil et marint verneområde.

⁴ Dette gjelder: Stadthavet, Frøyabanken, Nordøyan -Ytre Vika, Træna vest, Trænafjorden - Selvær og Sandskallen - Sørøya nord.



Figur 4.19. Registrerte forekomster av koraller, identifiserte korallområder og marine verneområder for koraller i Nord-Troms og Vest-Finnmark (MVO = "MPA"). Utredningsområdene for bunnfaste havvindanlegg med arealer er vist i forhold til korallområdene.



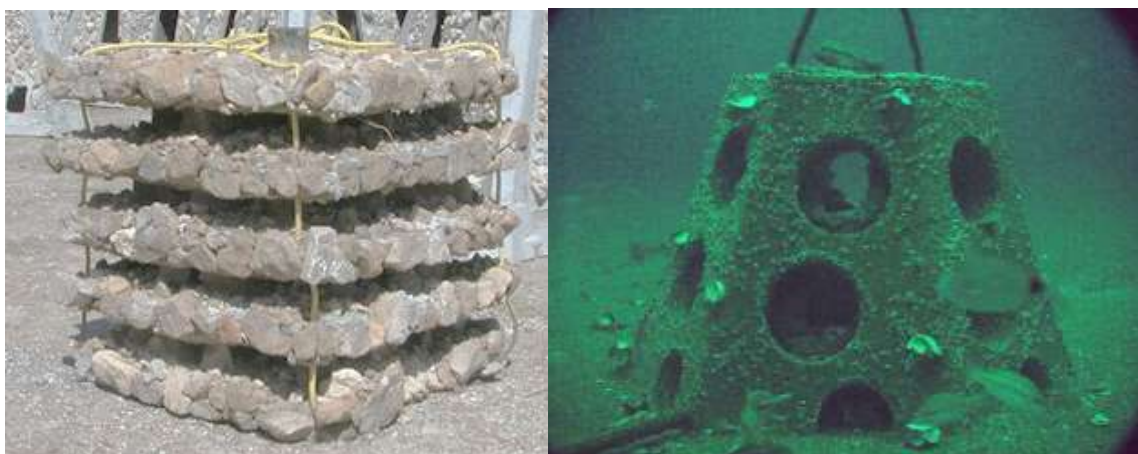
Figur 4.20. Sårbare bunnsamfunn registrert gjennom Mareanoprogrammets kartlegginger av sjø-bunnen i Nordland, Troms og Finnmark. Utredningsområder for bunnfaste havvindanlegg med arealer er avmerket.

5 Gunstige effekter fra vindkraftanlegg til sjøs

Etablering av havvindanlegg til sjøs kan også ha gunstige påvirkninger og effekter på organismer og andre ressurser et i havet. For eksempel kan vindparkene ha beskyttende virkninger for fisk og krepsdyr og sågar bidra til artsmangfold i områdene. En annen gunstig effekt kan være den såkalte FAI-effekten (fiskeansamlingsinnretning (FAI) - eng. “*fish aggregating device*” (FAD)), der nederste deler av turbintårnene og fundamentene kan fungere som en type kunstige rev som øker lokalitetens volumdimensjonalitet og hardbunnsareal, og dermed øker habitatverdien for fisk og skalldyr.

Kunstige rev har vært utplassert i varierende grad og utstrekning de siste 30 år langs kysten av Europa, fra Israel til Norge. I Norge har utplasseringen av kunstige rev i Risør og Lofoten vist lovende resultater på artsmangfold og tiltrekning av fisk (Christie, 2005a, b). Den generelle erfaringen er at begroing vil skje relativt raskt, men det vil også stadig skje endringer i hvilke arter som dominerer til enhver tid (Perkol-Finkel *et al.*, 2006), med andre ord vil reveffekten i stor grad være avhengig av rådende habitat- og naturtyper i omkringliggende områder.

Når det gjelder økologiske påvirkninger som følge av introduksjon av en vindturbinpark, er det gjort undersøkelser i tilknytning til etableringen av Horns Rev vindturbinpark i Vest-Danmark. Undersøkelsene ble gjort omtrent ett år etter den siste turbinen ble utplassert. Det viste seg at i dette området utgjorde biomassen fra turbinområdet en økning på åtte ganger i tilgjengelig fødemengde sammenlignet med omkringliggende sand- og bløtbunnsområdet (Leonhard and Pedersen, 2004). En del skalldyrarter som taskekrabbe (*Cancer pagurus*) og fisk ble også tiltrukket revet. Økte forekomster av fisk i tilknytning til vindturbinfundamenter er også observert i Kalmarsundet på den svenske Østersjøkysten. Uansett, kunstige rev-konstruksjoner vil kunne endre strømforhold og bunntype, som kan medføre endret artssammensetning.



Figur 5.1. To eksempler på kunstige rev fra subtropisk område - begrodde konstruksjoner med bunndyr og fisk rundt (©Reefmaker Artificial Fishing Reefs).

6 Oppsummering

Tabell 6.1 presenterer en oversikt for utredningsområdene og berørte fiske-, krepsdyr- og sjøpattedyrarter med tilrådinger. Korallrev er også inkludert sammen med konstatering av datatilfang.

Tabell 6.1. Oppsummering av berørte ressurser og sårbare marine organismer i de 15 utredningsområdene for havvindanlegg, samt Havforskningsinstituttets tilrådninger. MTD: mangler tilstrekkelige bunn- og bunnfauna-data; MD: MAREANO-data; BB: bør bunnkartlegges (med MD-teknologi).

Område	Type	Pelagiske arter	Bunnfisk- og krepsdyrarter	Sjøpattedyr	Annen bunnfauna	Råd
1 Sørliche Norsjø II	Bunnfast	Makrell	Tobis, torsk	Vågekval, nise	MTD	Del av området som overlapper med tobishabitatet, bør ikke åpnes. BB
2 Sørliche Norsjø I	Bunnfast	Makrell	Tobis, torsk	Vågekval	MTD	Del av området som overlapper med tobishabitatet, bør ikke åpnes. BB
3 Utsira nord	Flytende	Sild	Reke, reke, sjøkreps	Vågekval	MVO, MTD	
4 Frøyagrunnene	Bunnfast	Sild	Torsk	Steinkobbe, havert, vågekval	SVO, MTD	Del av området som overlapper med sildegytefeltet, bør ikke åpnes, BB
5 Olderveggen	Bunnfast	Sild	Torsk	Havert, vågekval	MTD	BB
6 Stadthavet	Flytende	Sild	Sei, vanlig uer		Korallrev, MTD	Del av området som overlapper med sildegytefeltet, bør ikke åpnes
7 Frøyabanken	Flytende	Sild	Hyse, vanlig uer		MVO, korallrev, MTD	
8 Nordøyen – Ytre Vikna	Bunnfast	Sild	Torsk, vanlig uer, reke	Havert, vågekval	Korallrev, MTD	BB
9 Træna Vest	Flytende	Sild		Vågekval	Korallrev, MTD	
10 Trænafjorden-Selvær	Bunnfast	Sild	Torsk, reke	Steinkobbe, havert, vågekval	Korallrev, MTD	BB
11 Gimsøy Nord	Bunnfast		Reke	Steinkobbe, vågekval	MD	BB
12 Nordmela	Bunnfast	Sild	Torsk	Steinkobbe, vågekval	MD	Del av området som overlapper med sildegytefeltet bør ikke åpnes
13 Auvær	Bunnfast	Lodde	Torsk	Steinkobbe, havert, vågekval	MD	Bør ikke åpnes i loddegytefelt
14 Vannøya nordøst	Bunnfast		Torsk	Steinkobbe, havert, vågekval	MD	Bør ikke åpnes i loddegytefelt
15 Sandskallen-Sørøya	Bunnfast	Lodde	Torsk	Steinkobbe, havert	MVO, korallrev, MD	Bør ikke åpnes i loddegytefelt

Havforskningsinstituttet fraråder at det åpnes for vindkraftutbygging i 9 av havvindområdene slik de er definert pr i dag (tabell 6.1). Dette rådet blir gitt med bakgrunn i å beskytte gytefelt og gyteaktiviteter til sild, tobis og lodde; arter som er bunngytere og som trenger spesielle substrat for å kunne gyte. Bunngytere er mer sårbare for påvirkning av habitatet enn arter som gyter pelagiske i vannmassene (eks. torsk og makrell). Tobis er den arten som er aller mest sårbare, med geografisk begrensede gytefelt som i tillegg utsettes for allerede høy menneskelig belastning fra fiske og petroleumsvirksomhet.

For tobis og sild er det kun deler av de foreslåtte havvindområdene som overlapper med gytefeltene. Dersom disse havvindområdene justeres slik at de ikke omfatter gytefeltene, kan de resterende delene av områdene åpnes. For lodde omfatter hele de foreslåtte havvindområdene Auvær, Vannøya nordøst og Sandskallen – Sørøya, loddegytefelt og bør i sin helhet ikke åpnes.

Vi vil videre understreke substansen i følgende avsnitt fra Anon. (2011). *"Direktoratgruppen legger til grunn at det vil være behov for før- og etterundersøkelser for viktige tema som foreksempel fugl og fisk dersom det skal bygges ut havbasert vindkraft i Norge. Dette vil være nødvendig for å klargjøre reelle virkninger og øke kunnskapsgrunnlaget for senere utbygginger."*

Dette punktet kan ikke understrekes sterkt nok og vi vil i tillegg understreke at undersøkelser under anleggsfasen vil være like viktige å få utført.

Vi vil på mer generelt grunnlag til utbygging av vindkraftparker til sjøs vise til noen punkter som vi anser som vesentlige, i Havforskningsinstituttets høringsuttalelse av 28.1.2011 til rapporten "Havvind", NVE, 11.10.2010, (Anon. 2010):

Kapittel 9 "Kunnskapsbehov"

I kapittel 9.1.1 vedrørende visse fuglearter sies det at en bør vurdere studier knyttet til bl.a. "geografisk plassering og utforming av havbaserte vindkraftverk". Dette punktet er like relevant for fisk, sjøpattedyr og bunnfauna (kapittel 9.1.2).

Kapittel 9.1.2 og 9.1.3 uttrykker bl.a. behov for å framskaffe mer kunnskap tilnyttet disse feltene. For "fisk, sjøpattedyr og bunnfauna" (kapittel 9.1.2) må "målinger og observasjoner" settes inn i større sammenhenger dvs. i FoU-prosjekt. Disse kan være selvstående for hvert planområde for "omsøkte" vindparker, men slik "framgangsmåte" kan lett bli "stykkevis og delt" kunnskapsinnhenting på bekostning av helhetstenking. En bør med fordel sette slike prosjekt inn i rammer av større FoU-program (kapittel 9.1.3). At norske forskningsinstitusjoner i slik forskning knytter seg opp mot utenlandske forskningsinstitusjoner som ev. har utført eller i aktuell tid utfører relevant forskning, er helt naturlig.⁵ Omfanget av FoU-midler i Norge til disse områdene må dog komme opp på et høyere nivå enn hva vi f.eks. erfarer via kontakter i Danmark

⁵ Havforskningsinstituttet har allerede etablert kontakt med noen slike institusjoner.

(vindkraft til havs siden 1991), Sverige (vindkraft til havs siden 1998), Storbritannia (vindkraft til havs siden 2003) og Nederland (vindkraft til havs siden 2006).⁶

Kapittel 10 "Utkast til planprogram for strategisk konsekvensutredning"

Kapittel 10.1 "Innledning": Dersom intensjonene og "regelverket" i Ot. prp. nr. 107 (2008-2009) legges til grunn i henhold til krav i EU-direktivet om konsekvensutredninger av planer og program, og OSPAR sine retningslinjer for vurdering av miljøvirkninger av vindkraft til havs, vil vi sikre at substans og struktur i hele planprosessen for vindkraft-parker til havs tilfredsstiller nødvendige og tilstrekkelige krav fra alle berørte interessenter i samfunnet.

Her vil vi spesielt understreke krav til høy kvalitet av utredninger tilknyttet naturmiljøet (kapittel 10.3.3) og nærings- og samfunnsinteresser (kapittel 10.3.4).

Innen strategiske konsekvensutredninger bør utredningene for naturmiljø (kapittel 10.3.3)

og for nærings- og samfunnsinteresser (kapittel 10.3.4) bli utført i tidlig/første fase. Videre er det viktig at forholdet til lovverk, planer og verneområder (kapittel 10.3.2) blir uttrykt tydelig ("forståelig for menigmann") og i nødvendig og tilstrekkelig omfang. Disse tre delutredningene bør framlegges som selvstendig beslutningsgrunnlag for ev. endring eller stansing av planprosessen og før prosjektspesifikke konsekvensutredninger gjennomføres.

I områder der sjøbunnen er mangelfullt undersøkt, bør det gjennomføres kartlegginger både for å undersøke om sårbare organismegrupper er tilstede, men også som en forundersøkelse for å kunne måle eventuelle påvirkninger og effekter av anleggene på bunnfaste organismer hvis området senere åpnes for havvindanlegg. For havvindanlegg som planlegges innenfor eller i nærheten av gyteområder og konsentrerte vandringsruter for viktige fiskearter og oppholdsområder for sel og nise, bør det gjennomføres lydmålinger i vannvolumet og på bunnen. Dette gjelder måling av bakgrunnsstøy før anleggsfasen, måling av bakgrunnsstøy og anleggsstøy under byggefasen og målinger ved igangsetting og ordinær drift av vindkraft-anleggene. I utbyggingsområder der det tradisjonelt forekommer middels tette og tette forekomster av fisk inkludert gyteområder, bør utbyggingsområdene og omkringliggende områder kartlegges og overvakes med ekkolodd- og sonarinstrumentering.

⁶

Til utsagnet i siste periode i dette avsnittet kan nevnes at siden 2010 er det Tyskland som stiller flest økonomiske midler til rådighet for forskning og utredninger innen dette området.

7 Takk

Vi vil uttrykke stor takk til faggruppeleder Espen Johnsen, programleder Erik Olsen og seniorforsker Olav Rune Godø for konstruktive kommentarer og suppleringer som del av kvalitetskontrollen av rapporten. Undertegnede er takknemlig for bidragene fra medforfatterne med spesiell ros til Elin Hjelset for framskaffing av svært egnet kartmateriale som på kort varsel måtte revideres etter som nye krav ble stilt.

Bergen 13. juli 2011

John Dalen (sign.)

8 Referanser

- Anon. 2006. Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten (forvaltningsplan). St.meld. nr. 8, (2005–2006). Det kongelige Miljøverndepartementet.
- Anon. 2008a. Utvikling av marine verneområder (MPA) som forskningsmetode i arbeidet for økosystembasert forvaltning. Rapport fra Havforskningen 2008-2, 25 s.
- Anon. 2008b. Havets ressurser og miljø 2008. *Fisken og havet*, særnummer 1–2008.
- Anon. 2009a. Havets ressurser og miljø 2009. *Fisken og havet*, særnummer 1–2009.
- Anon. 2009b. Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Norskehavet (forvaltningsplan). St.meld. nr. 37, (2008–2009). Det kongelige Miljøverndepartementet.
- Anon. 2010. Havvind. Forslag til utredningsområder. Direktoratsgruppen⁷. NVE-rapport, 11.10.2010.
- Anon. 2011. Havforskningsrapporten. *Fisken og havet*, særnummer 1-2011.
- Christie, H. 2005a. Hummer, rev og skjul. I K. Boxaspen, A.-L. Agnalt, J. Gjøsæter, L. Lindal Jørgensen og A.B. Skiftesvik (red). Kyst og havbruk 2005, *Fisken og havet*, særnummer 2-2005: 171-172.
- Christie, H. 2005b. Kunstig rev på norskekysten. I K. Boxaspen, A.-L. Agnalt, J. Gjøsæter, L. Lindal Jørgensen og A.B. Skiftesvik (red). Kysten og havbruk 2005, *Fisken og havet*, særnummer 2-2005: 83-85.
- Dalen, J., Kvamme, C., Hjelset, E. og Albertysen, J. 2010. Vindkraft til havs: Marine forutsetninger – marinbiologiske ressurser. Dokument til direktoratsgruppen v/ Fiskeridirektoratet, Havforskningsinstituttet, 13.6.2010. 28 s.
- Leonhard, S.B. and Pedersen, J. 2004. Hard bottom substrate monitoring Horns Rev offshore wind farm. Annual Status Report 2003. Elsam Engineering. Report made by Bio/consult AS. 62 s.
- Ottersen, G., Postmyr, E. og Irgens, M. (red.). 2010. Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Arealrapport. *Fisken og havet* nr. 6/2010. 190 s.
- Perkol-Finkel, S., Shashar, N., and Benayahu, Y. 2006. Can artificial reefs mimic natural reef communities? The roles of structural features and age. *Marine Environmental Research*, 61: 121-135.
- Shckorbatov, Y., Rudneva, I., Pasiuga, V., Grabina, V., Kolchigin, N., Ivanchenko, D., Kazanskiy, O., Shayda, V. og Dumin, O. 2010. Electromagnetic field effects on *Artemia* hatching and chromatin state. – *Central European Journal of Biology* 5(8): 785-790.
- Steen, H., Nilssen, K.T., Agnalt, A.L., Alvsvåg, J., Asplin, L., Jelmert, A., Dahl, E., Dalen, J. 2006. Marinøkologiske ringvirkninger av vindmølleparker til havs. Rapport fra arbeidsgruppe – Utredning for Havforskningsinstituttet. <http://kystsone.no/dokumenter/Mrvhavs.pdf>. 22 s.
- Steen, H., Nilssen, K.T., Agnalt, A.-L., Alvsvåg, J., Asplin, L., Jelmert, A., Dahl, E. og Dalen, J. 2008. Marinøkologiske ringvirkninger av vindmølleparker til havs. (*The impact of offshore wind farms on the marine environment*). *Fisken og Havet* nr. 9-2008. 21 s.

⁷

Direktoratsgruppen var sammensatt av representanter fra Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Kystverket, Norges vassdrags- og energidirektorat (leder) og Oljedirektoratet.