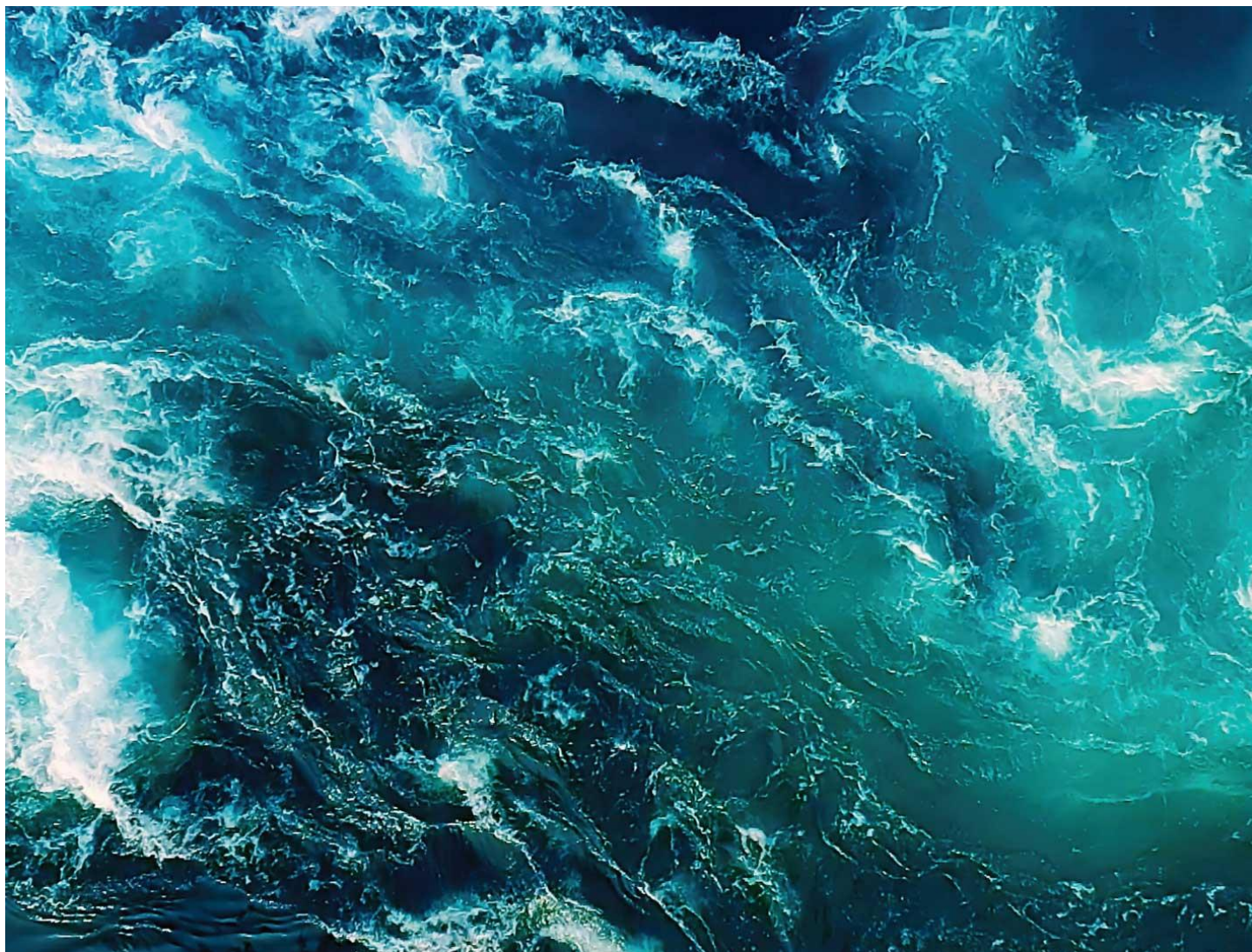


Innspill til marin verneplan for området Giske



Rapporttittel Innspill til marin verneplan for området Giske	
Forfatter(e): Ragnhild Pettersen Tormod Henry Skålsvik Kjetil Sagerup Chris Emblow	Akvaplan-niva rapport: 2020 62289.01
	Dato: 29-12-2020
	Antall sider: 31
	Distribusjon: Offentlig
Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Møre og Romsdal	Oppdragsg. Referanse Bjarne Otnes
Sammendrag <p>I forbindelse med innspill til marin verneplan Giske i Møre og Romsdal er eksisterende kunnskap om naturtyper, naturverdier og sjøfugeltellinger benyttet som grunnlag for å foreslå to likeverdige referanseområder innenfor det foreslåtte marine verneområdet. Område 1 omfatter den sørlige delen av det foreslåtte marine verneområdet og område 2 omfatter den nordlige delen av det foreslåtte marine verneområdet. I tillegg er kunnskapen om tareskogens erosjonsdempende effekt oppsummert.</p>	
Prosjektleder <i>Ragnhild Pettersen</i> Ragnhild Pettersen	Kvalitetskontroll <i>Lars-Henrik Larsen</i> Lars-Henrik Larsen

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 INNLEDNING	5
1.1 Giske foreslått verneområde	5
1.2 Referanseområde	6
1.3 Rådgivende utvalg om Giske	7
1.4 Eksisterende vern	8
1.4.1 Erkna naturreservat	8
1.4.2 Langholmen naturreservat	8
1.4.3 Molnes naturreservat	8
1.4.4 Synesvågen naturreservat	8
1.4.5 Rørvikvågen fuglefredningsområde	8
1.4.6 Blindheimsvik dyrefredningsområde.....	8
1.4.7 Giske dyrelivsfredningsområde og fuglefredningsområde.....	9
2 METODIKK.....	10
2.1 Marine naturtyper i det foreslåtte marine verneområdet	10
2.2 Sjøfugl.....	10
3 DRØFTING AV VERNEFORMÅL OG VERNERESTRIKSJONER.....	12
3.1 Tilstand i vannforekomst	12
3.2 Verneverdier og kartlagte naturtyper i tilknytning til det foreslåtte marine verneområdet ved Giske.	13
3.2.1 Større tareskogforekomster	13
3.2.2 Skjellsand.....	15
3.2.1 Bløtbunnsområde i strandsonen.....	16
3.2.2 Gyteområder	18
3.2.3 Sjøfugl.....	19
3.3 Taler naturverdienes egenverdi eller verdi for sjøfugl i det marine verneområdet for å utvide verneområdet?.....	24
3.4 Taler marine naturverdier i det foreslåtte verneområdet for at enkeltområder bør settes av som referanseområder?	24
3.5 Tareskogens erosjonsdempende effekt	26
3.5.1 Innledning om vegetasjonstypers erosjonsdempende funksjoner.....	26
3.5.2 Kunnskapsgrunnlag om tareskogens erosjonsdempende effekt.....	27
3.5.3 Oppsummering av tareskogens erosjonsdempende effekt	29
4 REFERANSER.....	30

Forord

Fylkesmannen i Møre og Romsdal tildelte i september 2020 Akvaplan-niva oppdraget "Faggrunnlag for marine vern Giske, Griphølen og Remman". I denne rapporten blir faggrunnlaget for området Giske i Giske kommune i Møre og Romsdal beskrevet mens faggrunnlaget for Griphølen og Remman er beskrevet i en annen rapport.

Bjarne Otnes hos fylkesmannen i Møre og Romsdal har vært kontaktperson for dette oppdraget og vi takker for godt samarbeid.

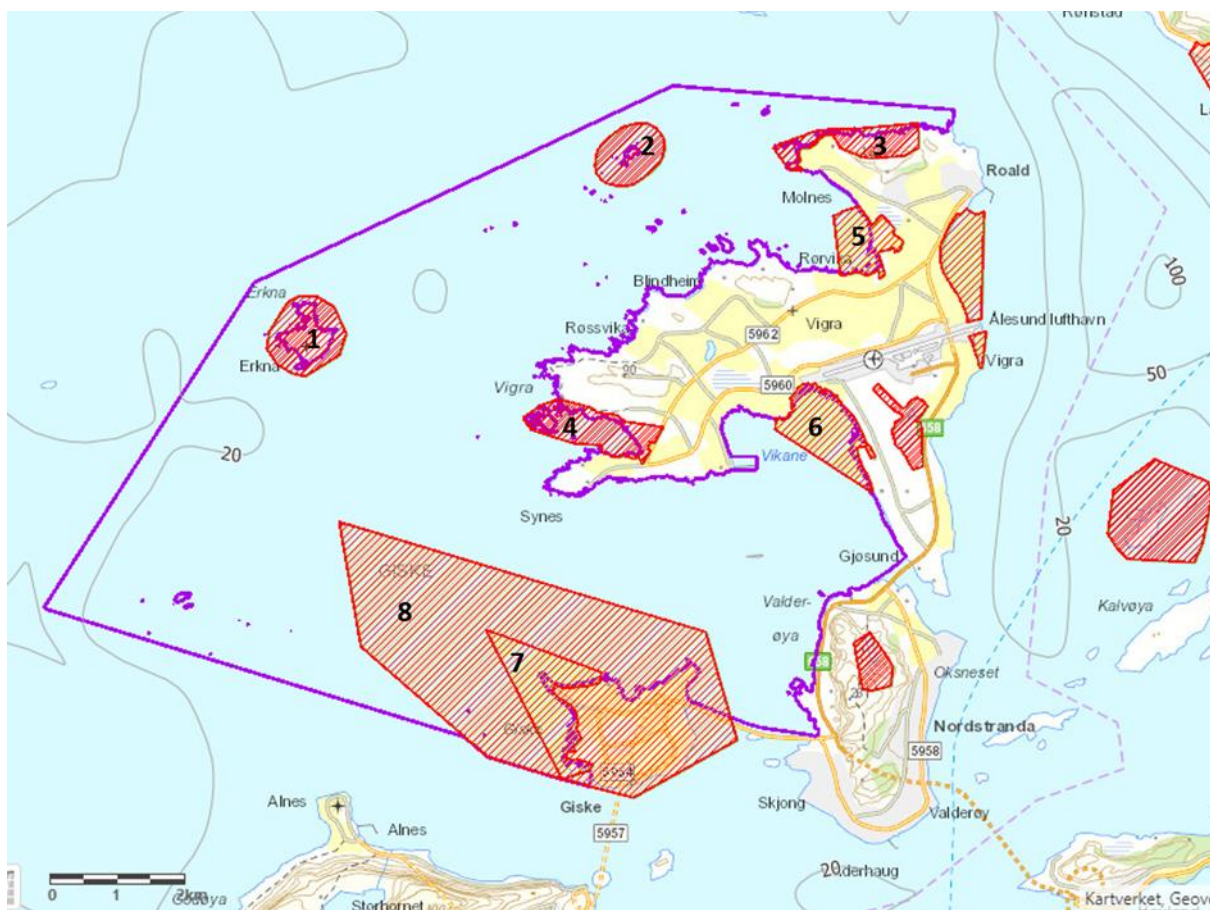
Trondheim 2020

1 Innledning

1.1 Giske foreslått verneområde

Med et forvaltningsansvar for mer enn to millioner kvadratkilometer havområde har Norge en internasjonal forpliktelse til å inneha oppdatert kunnskap om, forvalte og ivareta marint biologisk naturmangfold. Gjennom etablering av et antall marine verneområder, beskyttes representative områder med unike bunntopografiske og oseanografiske forhold, og dermed varierte og rike habitat, mot uønskete påvirkninger. Arbeidet med etablering av marine verneområder i Norge baserer seg på en landsomfattende kartlegging foretatt av Rådgivende utvalg for marint vern i Norge (Anon, 2003). Denne kartleggingen førte til at 36 områder ble foreslått vernet, med tanke på god geografisk spredning og representativitet for kystnære havområder. Området Giske var med på denne liste, og er også med i utvalgets endelige tilråding (Anon, 2004).

Kategorien marint vern er etablert i medfør av Naturmangfoldloven av 2009, og benyttes som en vernekategori av havområder, i tillegg til f.eks. naturreservat og landskapsvernområder, der også områder på land inngår i vernet. Sjøområdet som vurderes som et marint verneområde i Giske kommune er omtrent 68 km² og omfatter sjøområdene mellom Giske, Valderøya og vestsiden av Vigra samt Giskerevet med områdene vest og øst for dette (Figur 1).



Figur 1 Giske foreslåtte marine verneområdet (lilla omriss). Eksisterende verneformer innenfor det foreslåtte marine verneområdet: 1) Erkna naturreservat 2) Langholmen naturreservat 3) Molnes naturreservat 4) Synesvågen naturreservat 5) Rørvikvågen dyrefredningsområde 6) Blindheimsvik dyrefredningsområde 7) Giske fuglefredningsområde 8) Giske dyrelivsfredning (Giskerevet). Kart modifisert fra <https://kart.naturbase.no/>.

1.2 Referanseområde

Et referanseområde har som intensjon at det skal kunne brukes i forskning og overvåking for forvaltning både i og utenfor verneområder. Man skal kunne sammenlikne status og utvikling i påvirkede og ikke-påvirkede områder. Forholdene må derfor være like og sammenlignbare i et referanseområde (hvor en aktivitet ikke er tillatt) med områder hvor aktiviteten er tillatt. Vern av referanseområder for overvåking og forskning gir anledning til å studere effekten av aktiviteter som fiskerier, akvakultur, taretråling, tangkutting, samt annen menneskelig aktivitet og hvilke effekter et verneområde kan ha på bestander og arter. Restriksjonstabell (Tabell 1) viser hvilke restriksjonsnivå et referanseområde har i forhold til et ordinært verneområde og et naturreservat.

Tabell 1: Aktuelle restriksjoner for marine verneområder- hentet fra forslag til utredningsprogram for Griphølen og Remman

Aktivitet/tiltak	Ordinære område	Referanseområde	Naturreservat	Grunngjeving
Botntrål	Nei	Nei	Nei	Botntråling påvirker botnen og botndyrsamfunna. Lite aktuelt i området pga. ujamn botn.
Snurrevad	Ja	Ja	Ja	Snurrevad har avgrensa effekt på botnhabitata.
Fiske med passiv reiskap	Ja	Ja	Ja	Passive reiskapar har avgrensa effekt på botnhabitata.
Kaste-/låssettingsplassar	Ja	Ja	Ja	Tradisjonell bruk av låssettingsplassar vil ikkje skade verneverdiane i området.
Taretråling	Ja	Nei	Nei	Uttaket av tare er samla sett relativt moderat nasjonalt/regionalt, og utgjør ein liten trussel mot tareskogane totalt sett. Referanseområde sikrar trålfrie område i Griphølen og Remman.
Tanghausting	Ja*	Ja*	Nei	* Tilsvarende regler som for Sør-Smøla landskapsvernområde.
Skjelskraping	Nei	Nei	Nei	Påverkar botnen og botsamfunn.
Skjelsanking	Ja	Ja	Ja	Manuell sanking har avgrensa verknad på økosystemet.
Oppdrett	Ja/Nei*	Nei	Nei	* Kan vere aktuelt med sonering. Oppdrett av fisk, skjel og algar føreset overvaking og streng regulering.
Havbeite	Nei	Nei	Nei	Dei marine verneområda bør vere mest mogleg upåverka frå inngrep/habitatmodifikasjonar og økologisk og genetisk påverknad.
Uttak av mineralressursar	Nei	Nei	Nei	Uttak vil gi direkte endringar i sjøbotnen, og i tillegg kjem partikkelspreiing/nedslamming.
Petroleumsverksemd	Nei*	Nei	Nei	Installasjonar, røyrløysingar og partikkelspreiing/forureining gir negative verknader. * Røyrløysingar/kablar ev. løyve etter vurdering.
Energjuttning	Nei	Nei	Nei	Installasjonar vil gi fysiske inngrep og endre straumforhold.
Fysiske inngrep	Nei*	Nei	Nei	* Lettare lokal infrastruktur etter søknad.
Utslepp frå land	Ja/Nei*	Ja/Nei*	Nei	* Avhengig av storleik. Strengare i referanseområde.

1.3 Rådgivende utvalg om Giske

Området er vurdert av rådgivende utvalg (Anon, 2003 og Anon, 2004) og fremhevet som et område med spesielle gruntvannsområder hvor det er store arealer med sand- og mudderbunn. Mellom Giskerevet og Vigra går det en dypere renne (20 - 46 m. dyp) innover mot Valderøya. Her er det hovedsakelig sandbunn og noe mudder i de dypeste og innerste delene. På sør- og vestsiden av Vigra er det langgrunne tidevannsområder, særlig i Vikebukta, Synnesvågen og Rørvikvågen. Utenfor Rørvikvågen er det et avgrenset dypere parti (33m) med sandbunn. Rundt dette er det gruntområder (<10 m) med vekslende bunnforhold med sand, grus, stein og fjell.

Det er godt utviklet tareskog i deler av området og da hovedsakelig i dybdeintervallet fra 2-15 m ved vestlige (ytre del) av Giskerevet mot Erkna og områdene vest for Vigra. Den marine faunaen i området er ikke godt undersøkt, men består av et mangfold av arter karakteristisk for grunne områder med sand, grus, stein og fjell. Blant annet gravende former på sandbunn og fastsittende former på stein og fjell. Tareskogen er habitat for mange ulike fastsittende og mobile arter (Anon, 2003).

Rådgivende utvalg for marin verneplan kom i 2004 med en endelig tilrådning på å at området Giske skulle inngå i verneplanen som et av til sammen seks områder under kategorien "Spesielle gruntvannsområder". Rådgivende utvalg beskriver området som: Områdene utvalgt i denne kategorien har varierende bunnforhold med sand, grus, stein, svaberg og fjell. Områdene er til dels eksponerte for bølger og strøm som gjør at fint sediment (leire og mudder) bare finnes i enkelte partier i indre og mer beskyttede deler. Områdene er ofte langgrunne med betydelige tidevannsarealer som tørrlegges ved fjære sjø. Oppholdstiden for vannet i disse gruntvannsområdene er kort og skiftes i hovedsak ut ved hver tidevannsyklus.

Rådgivende utvalg fremhever spesielt Giske som et område som i stor grad består av løsmasseavsetninger med store tidevannsarealer og grunne partier med sandbunn. Verneverdien er knyttet til de spesielle bunnforholdene og det rike og produktive plante- og dyrelivet representativt for naturtypene i området som også gjør det til et viktig område for sjøfugl. Området blir ansett som relativt lite påvirket. Verneformålet inkluderer også å ta vare på bunnflora og dyrelivet i dypere partier i tilknytning til gruntområdene. Rådgivende utvalg har foreslått deler av området som et taretrålfritt referanseområde (Anon, 2003, 2004).

1.4 Eksisterende vern

Innenfor det foreslåtte verneområdet er det, som vist i Figur 1 og oppsummert i det følgende, allerede åtte områder som er underlagt ulike former for vern. Nummereringen følger Figur 1.

1.4.1 Erkna naturreservat

Erkna er en liten øy med større strandflater og et høydedrag med berg som stikker opp 40 m.o.h. (Figur 1, Figur 3). Det meste av øya er bekledd med gress, men også en del berg og steinur. Naturreservatet er 1,007 km², av dette er 0,365 km² landareal og 0,642 km² sjøareal. Verneplan for sjøfugl er gjeldende for Erkna og formålet med vernet er å ta vare på et område som har særlig verdi for biologisk mangfold og som inneholder truet, sjelden og sårbar natur¹.

1.4.2 Langholmen naturreservat

Naturreservatet er på 0,717 km², av dette er 0,028 km² landareal og 0,689 km² sjøareal. Formålet med naturreservatet er å ta vare på et område med særdeles høy verdi for biologisk mangfold. Området består av en uberørt holme med frodig vegetasjon og dammer, omliggende skjær og sjøområder. Sammen med naturlige tilhørende plante- og dyreliv utgjør området en viktig hekkelokalitet for sjøfugl som måker og teist².

1.4.3 Molnes naturreservat

Molnes naturreservatet (Figur 1) dekker et totalareal på omtrent 685 dekar (0,69 km²), av dette er ca. 242 dekar (0,24 km²).

Formålet med fredningen er å ta vare på et stort sammenhengende og relativt urørt område med stor variasjon av strandtyper og et sjeldent samansatt og variert strandlandskap med kalkkrevende vegetasjon med m.a. flere orkidearter³.

1.4.4 Synesvågen naturreservat

Synesvågen naturreservat (Figur 1) dekker et areal på 10011 dekar (10,01 km²), av dette ca. 674 dekar (0,67 km²) sjøareal. Formålet med fredningen er å ta vare på et viktig våtmarksområde med tilhørende plantesamfunn, fugleliv og annet dyreliv⁴.

1.4.5 Rørvikvågen fuglefredningsområde

Rørvikvågen fuglefredningsområde (Figur 1, Figur 3) dekker et areal på ca. 733 dekar (0,73 km²), av dette ca. 448 dekar (0,45 km²) sjøareal. Formålet med fredningen er å ta vare på et viktig våtmarksområde med sitt livsmiljø, fugleliv og annet dyreliv⁵.

1.4.6 Blindheimsvik dyrefredningsområde

Blindheimsvik dyrefredningsområdet (Figur 1) dekker et areal på ca. 1.133 dekar (1,13 km²), av dette ca. 1.030 dekar (1,03 km²) sjøareal. Formålet med fredningen er å ta vare på et viktig våtmarksområde med sitt livsmiljø, fugleliv og annet dyreliv⁶.

¹ <https://lovdata.no/forskrift/2010-05-28-858>

² <https://lovdata.no/forskrift/2010-05-28-859>

³ <https://lovdata.no/forskrift/2002-11-08-1237>

⁴ <https://lovdata.no/forskrift/1988-05-27-395>

⁵ <https://lovdata.no/forskrift/1988-05-27-394>

⁶ <https://lovdata.no/forskrift/1988-05-27-391>

1.4.7 Giske dyrelivsfredningsområde og fuglefredningsområde

Giske fuglefredningsområdet dekker ett areal på ca. 1425 dekar (1,43 km²) , av dette ca. 1294 dekar (1,29 km²) sjøareal. I tillegg til fuglefredningsområdet er det opprettet dyrelivsfredning for resten av øya Giske med tilgrensende sjøområder (Figur 1). Formålet med fredingen er å ta vare på et viktig våtmarksområde med sitt livsmiljø, fugleliv og annet dyreliv⁷.

⁷ <https://lovdata.no/forskrift/1988-05-27-390>

2 Metodikk

Det er i forbindelse med denne rapporten ikke utført befaring eller feltarbeid. Rapporten bygger i sin helhet på offentlig tilgjengelige data, rapporter og vitenskapelige arbeider

2.1 Marine naturtyper i det foreslåtte marine verneområdet

Informasjon om de marine naturtypene i det foreslåtte marine verneområdet er hentet og satt sammen hovedsakelig fra Naturbase som administreres og kvalitetssikres av Miljødirektoratet, Havforskningsinstituttet sin database for koraller og Fiskeridirektoratets kartdatabase. Kartene som viser de ulike naturtypene er modifisert fra databasene og satt sammen for å illustrere naturtypene for de ulike områdene innenfor det foreslåtte marine verneområdet.

2.2 Sjøfugl

Data fra registreringer av fugl for det foreslåtte Giske marine verneområde ble hentet fra Artskart fra Artsdatabanken⁸. Det er tatt ut data fra et større område enn selve forslaget til marint verneområde siden fugl har høy mobilitet. Tjenesten Artskart mottar data fra ulike offentlige og private dataeiere som legger inn stedfestet informasjon. Typiske bidragsytere er museer, universiteter, forskningsinstitusjoner og noen bedrifter som arbeider med natur. I tillegg er observasjoner fra naturinteresserte som registrerer sine funn/observasjoner på nettstedet Artsobservasjoner viktige. Artsobservasjoner kan benyttes av og er åpen for alle. Norsk ornitologisk forening benytter Artsobservasjoner aktivt. Observasjoner gjort av fugleinteresserte personer og medlemmer av Norsk ornitologisk forening er godt ivaretatt i Artskart. Den enkelte dataeier er ansvarlig for kvaliteten på dataene, men alle dataene gjennomgår en sjekk av Artsdatabanken ved import til Artskart. Imidlertid vil områder som enten er langt fra allfarvei, utilgjengelige områder eller områder som av andre årsaker ikke er systematisk undersøkt kunne mangle registreringer av arter som finnes i området.

Både globalt og nasjonalt sliter sjøfuglene med nedadgående bestander. Dette har ført til at 28 av Norges 60 sjøfuglarter var oppført på rødlisten i 2015 (Henriksen og Hilmo 2015, Anker-Nilssen m.fl. 2016). Rødlisten⁹ er et verktøy som sier noe om hvor kritisk det står til med bestandene i Norge. I de tilfellene hvor denne rapporten svarer på konkrete spørsmål fra oppdragsgiver (Fylkesmannen i Møre og Romsdal) er det tatt hensyn til rødlistestatus for aktuelle sjøfuglarter.

Videre er det hentet inn data fra prosjektet SEAPOP¹⁰, fra vitenskapelige arbeider og fra rapporter som omhandler sjøfugl i området. Eksempel på rapporter er rapporten til Folkestad og Loen (1998) og høringsutkastet "Framlegg til verneplan for hekkende sjøfugl i Møre og Romsdal" (Møre og Romsdal fylke 2005) som dannet oversikten over de kjente hekkelokalitetene av sjøfugl i Møre og Romsdal.

I forarbeidet til verneforslagene for sjøfugl (Folkestad og Loen 1998) og i oppdatert tabeller inkludert i høringsutkastet (Møre og Romsdal fylke 2005) ble det brukt en verdiskala for klassifisering av områdene (Tabell 2).

⁸ <https://artskart.artsdatabanken.no>

⁹ <https://artsdatabanken.no/Rodliste>

¹⁰ <http://www.seapop.no/no/>

Tabell 2: Klassifisering av lokalitetene for sjøfugl fra Folkestad og Loen (1998) og Møre og Romsdal fylke (2005).

Verdiskala	Verdivurdering
1	Særleg verneverdige område av internasjonal verdi.
2	Svært verneverdige område av nasjonal verneverdi.
3	Område av regional verneverdi (landsdel/fylke).
4	Område med lokal verneverdi.
5	Område med liten verneverdi

I forarbeidet er verdiene 1, 2 eller 3 definert som viktige for å opprettholde sjøfuglbestander internasjonal, nasjonal eller regional, respektivt (Folkestad og Loen 1998, Møre og Romsdal fylke 2005).

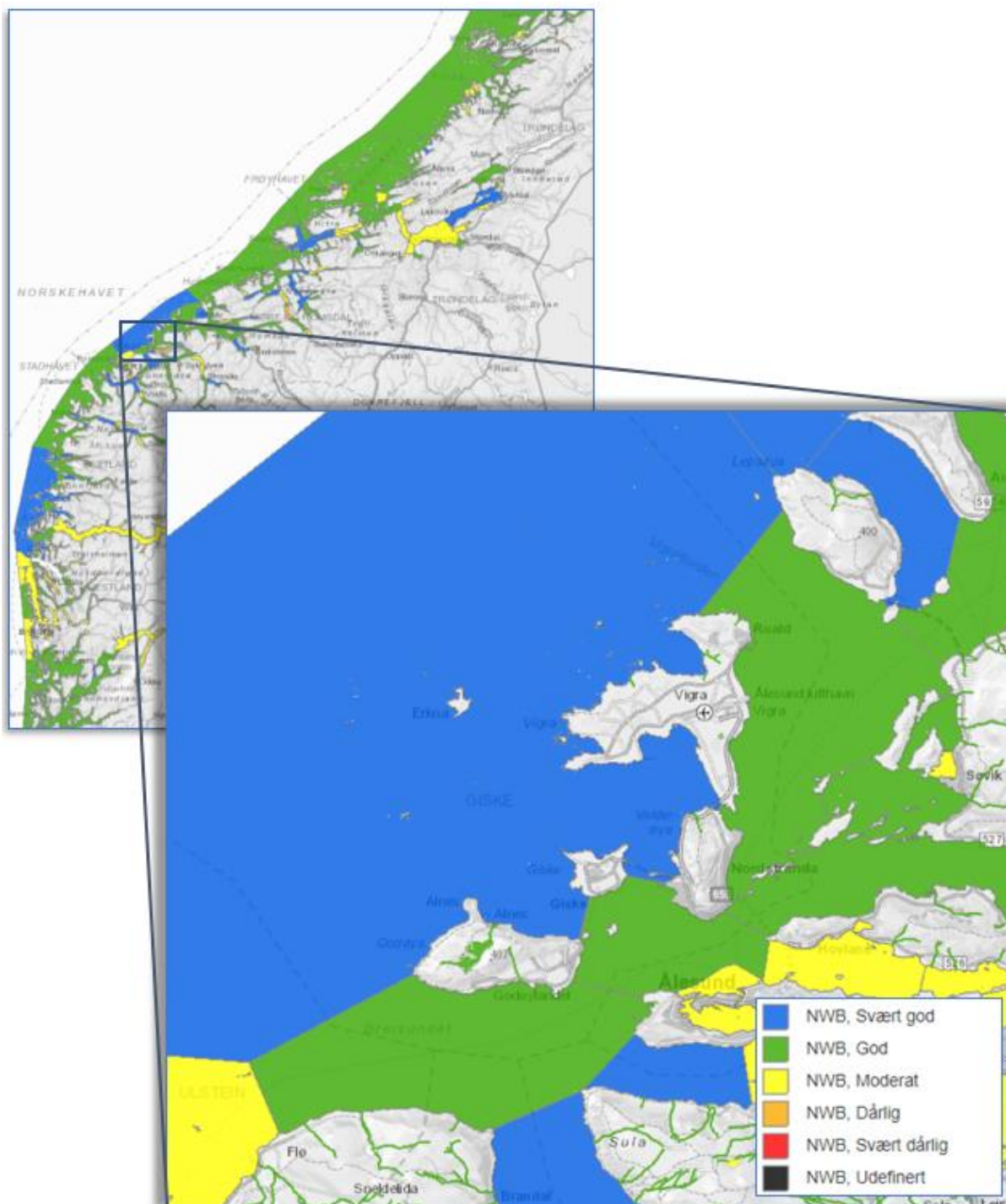
3 Drøfting av verneformål og vernerestriksjoner

3.1 Tilstand i vannforekomst

Omtrent hele det foreslåtte Giske marine verneområde befinner seg i kystvannsforekomsten *Ålesund-ytre* i vannområdet *Nordre Sunnmøre*, med unntak av en liten strekning på ca. 1.4 km vestover fra Langeneset nord på Vigra. Dette området tilhører vannforekomsten *Vigraffjorden*. Den økologiske tilstanden i vannforekomsten *Ålesund-ytre* er karakterisert som *Naturlig, svært god* (Figur 2). Den normative definisjonen av denne tilstanden er blant annet at "*Verdiene for biologiske kvalitetselementer i overflatevannforekomsten tilsvarer dem som normalt forbindes med denne typen under uberørte forhold, og viser ingen, eller ubetydelige, tegn på endring*"¹¹.

Om en ser på tilstanden i de fleste andre vannforekomster langs kysten av Vestland, Møre og Romsdal og Trøndelag er det tilstanden *Naturlig, god* som er mest vanlig (Figur 2). Tilstanden *Svært god* i denne forekomsten gjør området ekstra verdifullt med tanke på fremtidig bevaring av økosystemer med minimal påvirkning fra menneskelig aktivitet.

¹¹ https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446/KAPITTEL_12-1-2-3#KAPITTEL_12-1-2-3



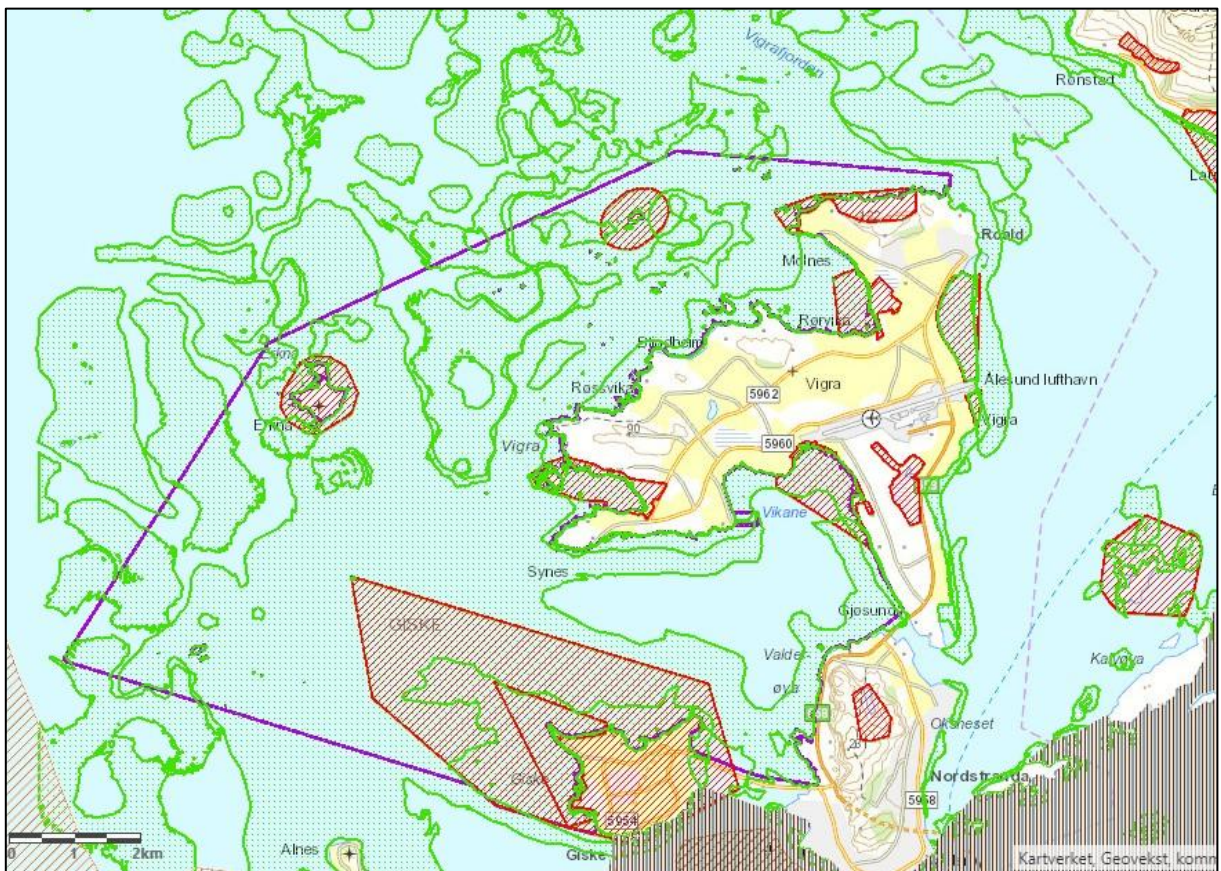
Figur 2 Økologisk tilstand "Naturlig, Svært god" innen det foreslåtte Giske verneområde. Øvrige deler av strekningen Vestland – Trøndelag har et fåtall av områder med denne tilstanden. Kilde: Vannportalen, des. 2020.

3.2 Verneverdier og kartlagte naturtyper i tilknytning til det foreslåtte marine verneområdet ved Giske.

3.2.1 Større taeskogforekomster

Det er ifølge miljødirektoratets kartdatabase¹² modellert (Bekkby m.fl. 2019) større taeskogforekomster innenfor og i utstrekning av det foreslåtte verneområdet (Figur 3).

Forekomsten er verdsatt som svært viktig (Verdi A) i henhold til DN håndbok 19. Kriteriene for verdi A i DN-håndbok 19 er "Lokaliteter med store, intakte tareskogområder (>500 000 m²)" hvor viktige utforminger er "Stortareskog kun bestående av stortare". Tareskogforekomsten strekker seg langt utover det området som er foreslått som marint verneområde med størst arealer nordvest. Tareskogforekomsten grenser mot skjellsandforekomster som ligger i avgrensede områder innimellom tareskogen (se avsnitt om skjellsandforekomster) og disse er spesielt tallrike på vestsiden og nordvest for det foreslåtte området (Figur 3). I sørøst grenser tareskogforekomsten til gyteområder for torsk og mindre tareskogområder som er verdsatt som viktig og gitt karakteren B i henhold til DN håndbok 19. Kriteriene for karakteren B i DN håndbok 19 er "Mindre områder med tareskog (-100 000 m²). Tareskog i nedbeita områder". Det er tareskog innenfor alle de eksisterende verneområdene i det foreslåtte verneområdet.

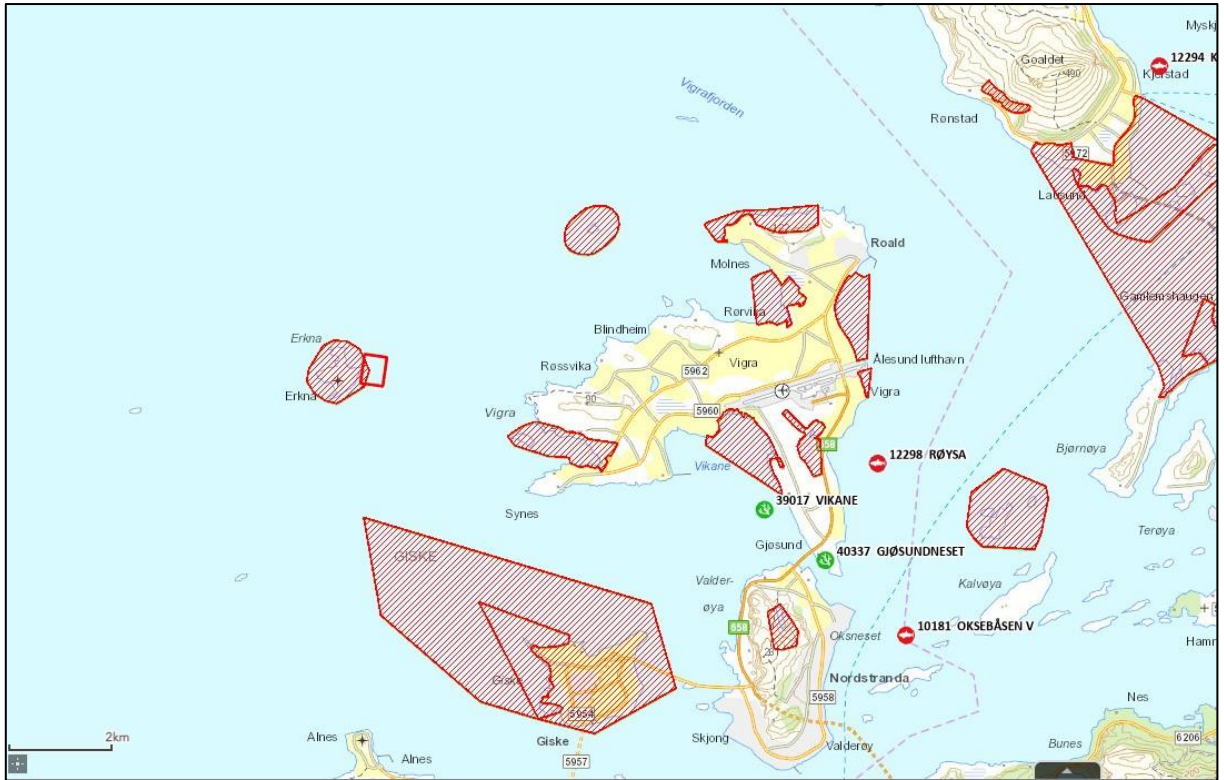


Figur 3 Tareskog forekomster (grønt omriss) modellert i og utenfor det foreslåtte marine verneområdene (lilla omriss) (Bekkby m.fl. 2019) på bakgrunn av feltinnsamlede data og marine grunnkart. Kart hentet fra <https://kart.naturbase.no/>.

Taretråling

Det er taretrålingsfelt innenfor hele det planlagte marine verneområdet med unntak av naturvernområdene ved Molnes, Erkna, Langholmen og Synesvågen, i fuglefredningsområdene Rørvikvågen og Giske, dyrelivsfredningsområdet Blindheimsvik og Giske samt et trålfritt referanseområde i utkanten av Erkna naturreservat (Figur 4)

¹² <https://kart.naturbase.no/>



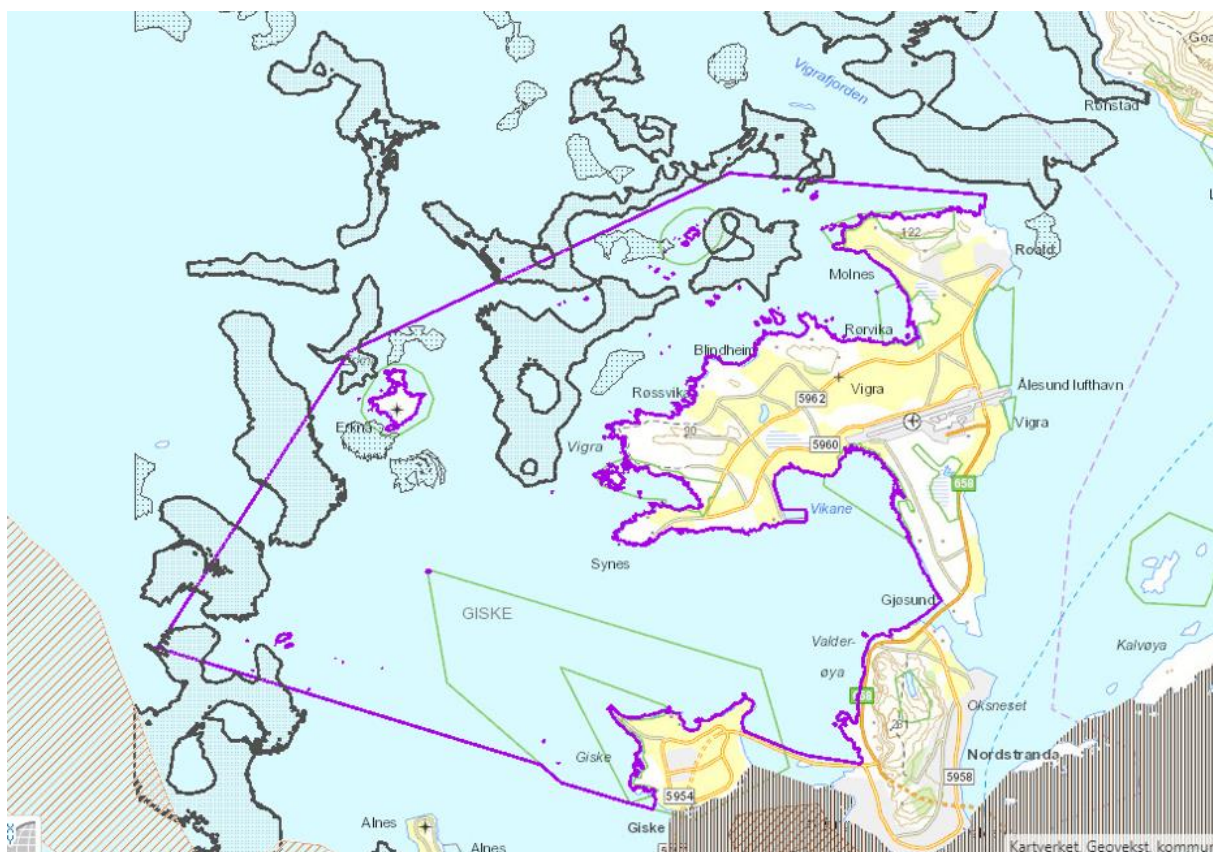
Figur 4 Områder underlagt vern som også er trålefriske (rød markering) samt et referanseområde for taretråling ved Erkna naturreservat (rød firkant).

Hvorfor tareskogen er viktig

"Tareskogen har en vid utbredelse og står for en betydelig produksjon av organisk materiale. Arealet av tare utenfor kysten er anslått å være omtrent like stort som arealet av dyrket mark i Norge. Tareskogen har en grunnleggende betydning for det assosierte plante- og dyresamfunnet. Det er et yngle- og oppvekstområde, gjemmede og beiteplass for fisk. Bløtdyrene og krepsdyrene i tareskogen er viktige som næringsdyr for fisk, krabbe og hummer. Noen fuglearter benytter også tareskogen som matfat. Mangfoldet i skogen er svært stort; mange fastsittende alger og dyr vokser på stilkene og festeorganene mens frittlevende dyr finnes på stilkene, festeorganene og i algene som vokser på tarestilkene" DN- Håndbok 19.

3.2.2 Skjellsand

Det er modellert flere avgrensede forekomster av skjellsand innenfor og i utstrekning av området foreslått som marint verneområde (Figur 5). Forekomstene er modellert (Bekkby m.fl. 2019) basert på feltinnsamlende punktdata (samlet inn av Norges Geotekniske Undersøkelse-NGU) forekomsten inneholder bekreftede observasjoner av skjellsand og/eller skjellgrus. Forekomstene er i henhold til DN Håndbok 19 verdsatt som svært viktig (Verdi A). Kriteriene for verdi A i DN-håndbok 19 er "Større sammenhengende forekomster (>100.000 m²) av ren skjellsand på grunt vann ned til ca 10 m dyp, ofte med spredt bevoksning av tare". Skjellsandområdene er å finne i hele området rundt det foreslåtte verneområdet med unntak av østlig retning og grenser i hovedsak mot større tareskogforekomster.



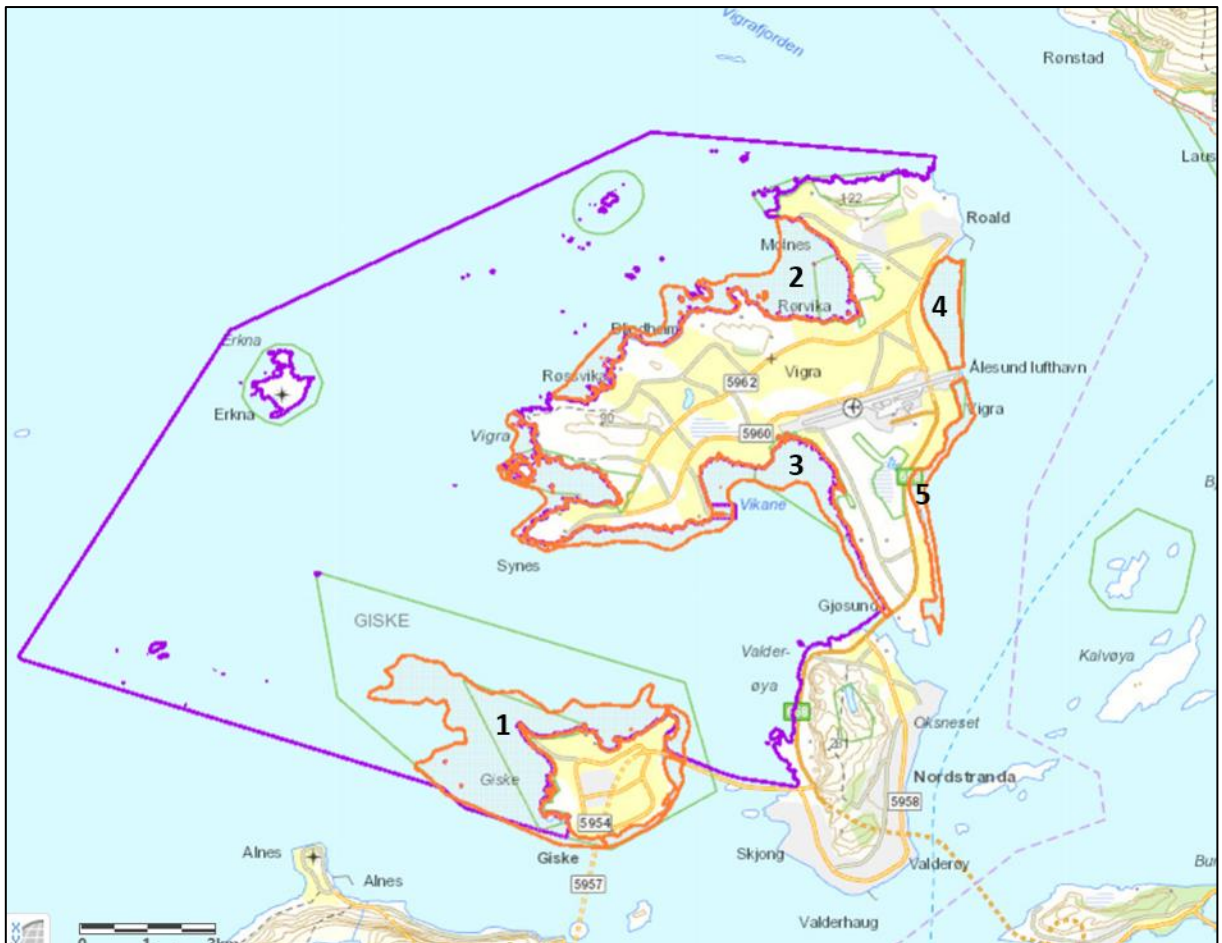
Figur 5 Skjellsand forekomster i og utenfor de foreslåtte marine verneområdene (lilla omriss) modellert (Bekkby m.fl. 2019) på bakgrunn av feltinnsamlede punkt-data. Lokalteter verdsatt til verdi a (svært viktig) har tykk sort markering mens lokaliteter verdsatt til verdi B (viktig) har tynn sort markering. Kart hentet fra kart.naturbasen.no

Hvorfor skjellsandhabitatet er viktig

"Skjellsand er et habitat som ofte er rikt på bløtbunnsfauna, og fungerer som gyte- og oppvekstområder for flere fiskearter. Dessuten benytter større krepsdyr skjellsandbankene til parringsplasser og ved skallskifte, i tillegg til at de finner matgrunnlag her. Skjellsand regnes som en ikke fornybar ressurs innenfor overskuelige tidsrammer" DN- Håndbok 19.

3.2.1 Bløtbunnsområde i strandsonen

Det er registrert tre avgrensede områder med bløtbunnsområde i strandsonen innenfor det foreslåtte marine verneområdet og to områder utenfor det foreslåtte verneområdet på østsiden av Vigra (Figur 6). Forekomstene er avgrenset vha. ortofoto og terrengmodeller men er ikke undersøkt i felt.



Figur 6 Bløtbunnsområder i fjæresonen for det foreslåtte verneområdet Giske. Lilla omriss er den foreslåtte grensen for verneområdet og de orange markeringene er omrisset til bløtbunnsområder i fjæresonen som er nummererte. 1: Giskeøygården, 2: Røssvikvågen – Rørvikvågen, 3: Synesvikan, 4: Roaldsanden og 5: Rognodden-Gjøsundneset. Kart modifisert fra kart.naturbase.no

Giskeøygården (Figur 6 område 1) utgjør et stort område rundt en øy med mye strandlinje. Området er 4 869 553 m² stort (Bekkby m.fl. 2019) og er i henhold til DN Håndbok 19 verdsatt som svært viktig (Verdi A). Kriteriene for verdi A i DN-håndbok 19 er- Større strandflater > 500 000 m² som er næringsområde for bestander av overvintrende og trekkende vadefugler. Siden områdene ikke er verifisert ved observasjoner er ikke viktige utforminger beskrevet i DN- Håndbok 19 beskrevet for området ved Giskeøygården.

Røssvikvågen – Rørvikvågen (Figur 6 område 2) er et buktområde med en del stein og vegetasjonsflekker. Området er 2 739 203 m² stort. Området ligger delvis innenfor Rørvikvågen fuglefredningsområde.

Synesvikan (Figur 6 område 3) er karakterisert med bukter med mye sand. En del stein og tangflekker. Området er 3 050 447 m² stort (Bekkby m.fl. 2019) og er i henhold til DN Håndbok 19 verdsatt som svært viktig (Verdi A). Deler av Synesvikan ligger inne i Synesvågen naturreservat (verneplan for våtmark - Giske våtmarkssystem (Ramsar-område)) og Blindheimsvik dyrefredningsområde.

Roaldsanden (Figur 6 område 4) er et område med strandlinje med noe stein og noe vegetasjon. Området er 689 562 m² stort (Bekkby m.fl. 2019) og er i henhold til DN Håndbok 19 verdsatt som svært viktig (Verdi A). Dette bløtbunnsområdet ligger utenfor det foreslåtte verneområdet nord for Vigra flyplass, mens grensen til det foreslåtte verneområdet går på vestsiden av Vigra. Roaldsanden ligger innenfor Roaldsand dyrefredningsområde.

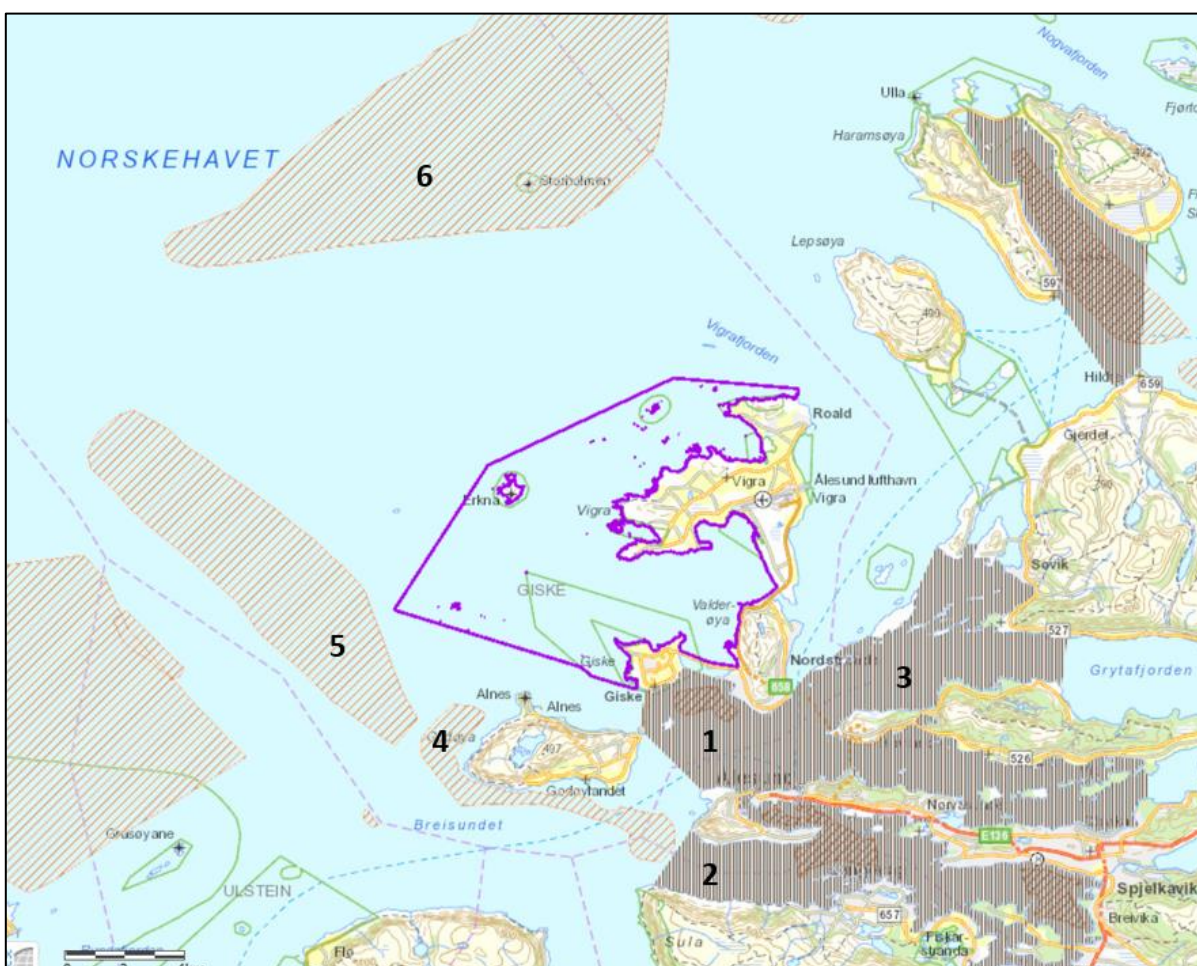
Rognodden-Gjøsundneset (Figur 6 område 5) er et område med strandlinje ved Ålesund lufthavn. Området er 593 203 m² stort (Bekkby m.fl. 2019) og er i henhold til DN Håndbok 19 verdsatt som svært viktig (Verdi A). Dette bløtbunnsområdet ligger også utenfor det foreslåtte verneområdet.

Hvorfor bløtbunnsområder er viktig

"Bløtbunnsområder utgjør viktige beiteområder for fugl og fisk. Bløtbunnsarter er i hovedsak stasjonære og påvirkes av faktorer direkte på de stedene de befinner seg. Bentiske samfunn kan dermed brukes som et miljøarkiv for status og endringer i det marine miljø. Endringer i artsdiversitet kan brukes til å påvise forurensningseffekter av punktkilder og i forbindelse med klimatiske endringer. I Norge omfattes ca. 18 bløtbunnsområder i strandsonen av Ramsar konvensjonen for våtmarksområder. Dette innebærer at områdene står på konvensjonens liste over internasjonalt viktig våtmarksområder. Norske bløtbunnstrender er viktige for trekkende vadefugler. Giske våtmarkssystemer som ligger ved Synesvågen naturreservat er et RAMSAR område" DN- Håndbok 19.

3.2.2 Gyteområder

Det er registrert og kartlagt tre gytefelt for torsk og tre gytefelt for saltvannsfisk som ligger tilgrensende eller i nærheten av det foreslåtte marine verneområdet (Figur 7).



Figur 7 Gyteområder for torsk. 1: Ellingsøyfjorden, 2: Borgundfjorden 3: Grytafjorden, og gyteområder for saltvannsfisk 4: Valderhaugfjorden, 5: Lembotnen-Fausken, 6: Storholmen-Holmdypet. Kart modifisert fra kart.naturbasen.no

Gyteområde for torsk

Tilgrensende i sørøst for det foreslåtte verneområdet er det av Havforskningsinstituttet (HI) registrert gytefelt for torsk i Ellingsøyfjorden (Figur 7) som av HI er klassifisert som Viktig (Verdi B) i henhold til DN-Håndbok 19 (2007) og betegnes som et regionalt viktig gytefelt.

Litt lengre sør for Ellingsøyfjorden gytefelt for torsk (Figur 7) ligger Borgundfjorden som av HI er klassifisert som et nasjonalt viktig gyteområde for torsk og er verdsatt som Svært viktig (verdi A) i henhold til DN-Håndbok 19.

Grytafjorden gytefelt for torsk grenser inn til Ellingsøyfjorden gytefelt (Figur 7). HI klassifiserer dette som et lokalt viktig gytefelt med verdi C i henhold til DN-Håndbok 19.

Gyteområde for saltvannsfisk

Valderhaugsfjorden gytefelt for saltvannsfisk (sild, hyse og torsk) er registrert av Giske Fiskarlag og ligger sør for det foreslåtte marine verneområdet (Figur 7).

Lembotnen-Fausken gytefelt for saltvannsfisk (sild, hyse, torsk og sei) ligger sørvest for det foreslåtte marine verneområdet (Figur 7). Gytefeltet er registrert av Giske Fiskarlag.

Storholmen-Holmdypet gytefelt for saltvannsfisk (torsk, sei, hyse og sild) registrert av Giske Fiskarlag ligger Nordvest for det foreslåtte marine verneområdet og overlapper delvis med størres tareskogforekomster og skjellsandforekomster.

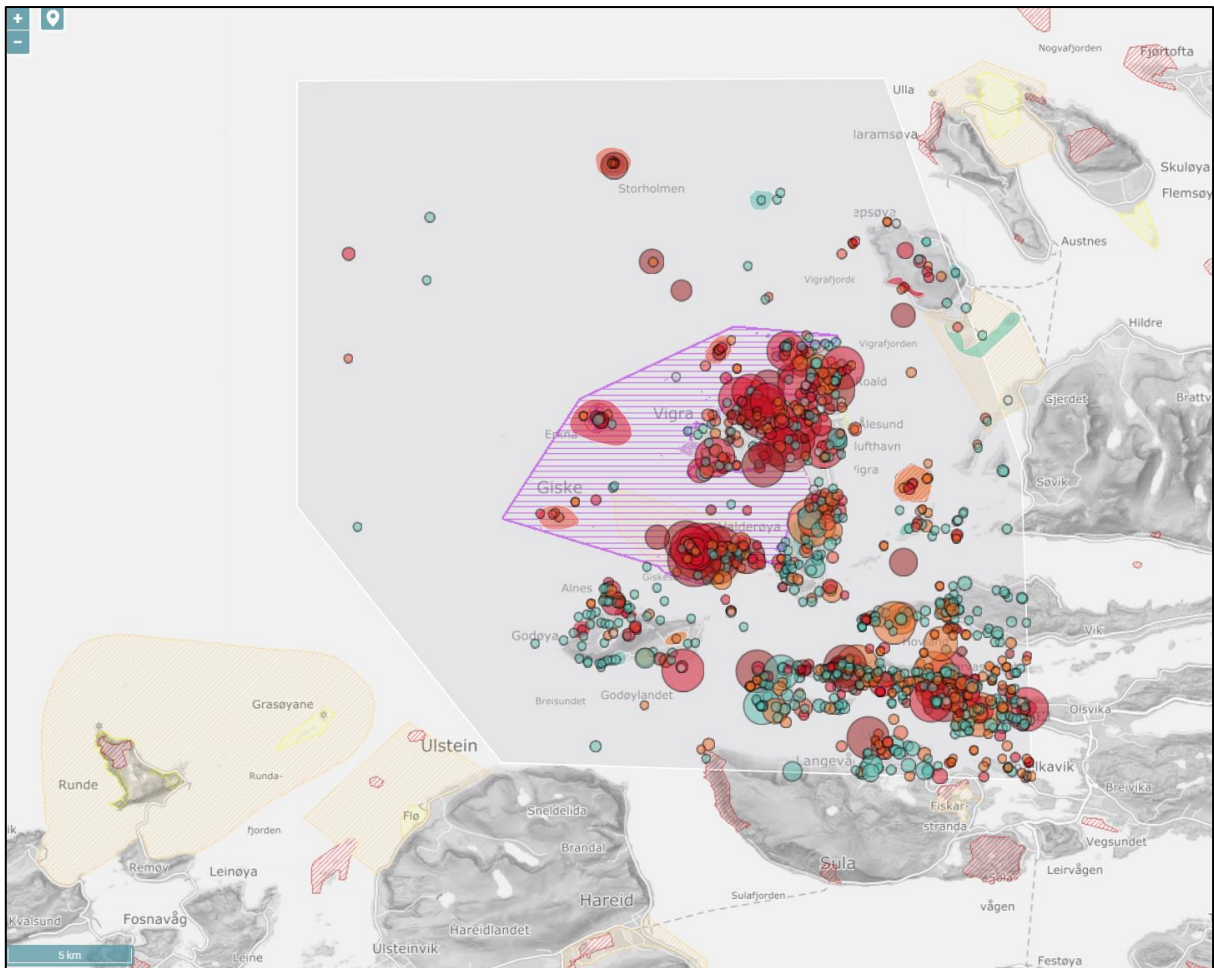
Disse tre gyteområdene for saltvannsfisk har ikke blitt verdsatt i henhold til DN-Håndbok 19 (2007) og er heller ikke kartlagt i forhold til tetthet av egg, retensjon og gytefeltverdifordi de er identifisert av fiskarlag og ikke av Havforskningsinstituttet slik som nærliggende gyteområder for torsk.

Hvorfor gyteområder er viktig

"Uten produktive områder for rekruttering, vil mengden fisk i kystsonen over tid kunne bli redusert. Egg og larver er følsomme livsstadier for fisken, og det er derfor viktig at de tilbys best mulig miljøforhold" DN- Håndbok 19.

3.2.3 Sjøfugl

Totalt er 118 arter av fugl som har tilknytning til fjæresone og sjø registrert i databasen til Artsobservasjoner (Tabell 3, Tabell 4 og Tabell 5). Inkludert i tallet 118 er også havørn og fiskeørn som ikke gjengis i tabellene. Området (Figur 8) hvor dataene er hentet fra ligger i et folkerikt område utenfor Ålesund by og inkluderer offentlige veier og en flyplass. I tillegg har Norsk ornitologisk forening et aktivt fylkeslag i Møre og Romsdal.



Figur 8 Kartutsnitt for uttak av data fra Artskart, Artsdatabanken for alle fugleregistreringer i området rundt foreslått nytt marint verneområde. Data lastet ned 10. oktober 2020.

Tabell 3: Sjøfugl (alke, måker, stormfugler og suler) registrert i Artskart.artsdatabanken.no den 12.10.2020 for området avgrenset i Figur 8.

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Kategori
Alke	<i>Alca torda</i>	Sterkt truet (EN)
Alkekonge	<i>Alle alle</i>	Livskraftig (LC)
Fiskemåke	<i>Larus canus</i>	Nær truet (NT)
Fjelljo	<i>Stercorarius longicaudus</i>	Livskraftig (LC)
Grønlandsmåke	<i>Larus glaucoides</i>	Ukjent
Grålire	<i>Puffinus griseus</i>	Ukjent
Gråmåke	<i>Larus argentatus</i>	Livskraftig (LC)
Gulbeinmåke	<i>Larus michahellis</i>	Ukjent
Havhest	<i>Fulmarus glacialis</i>	Sterkt truet (EN)
Havsule	<i>Morus bassanus</i>	Livskraftig (LC)
Havsvale	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Livskraftig (LC)
Hettemåke	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Sårbar (VU)
Ismåke	<i>Pagophila eburnea</i>	Sårbar (VU)
Kaspimåke	<i>Larus cachinnans</i>	Ukjent
Krykkje	<i>Rissa tridactyla</i>	Sterkt truet (EN)
Lomvi	<i>Uria aalge</i>	Kritisk truet (CR)
Lunde	<i>Fratercula arctica</i>	Sårbar (VU)
Makrellterne	<i>Sterna hirundo</i>	Sterkt truet (EN)
Mellomskarv	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Livskraftig (LC)
Polarmåke	<i>Larus hyperboreus</i>	Ukjent
Rødnebbterne	<i>Sterna paradisaea</i>	Livskraftig (LC)

Sildemåke	<i>Larus fuscus</i>	Livskraftig (LC)
Splitterne	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Ikke egnet (NA)
Storjo	<i>Stercorarius skua</i>	Livskraftig (LC)
Storskarv	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Livskraftig (LC)
Svartbak	<i>Larus marinus</i>	Livskraftig (LC)
Teist	<i>Cephus grylle</i>	Sårbar (VU)
Toppskarv	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Livskraftig (LC)
Tyvjo	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Nær truet (NT)

Tabell 4: Andefugler, dykkere og lommer registrert i Artskart.artsdatabanken.no den 12.10.2020 for området avgrenset i Figur 8.

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Kategori
Amerikablesand	<i>Anas americana</i>	Ukjent
Amerikakrikkand	<i>Anas carolinensis</i>	Ukjent
Bergand	<i>Aythya marila</i>	Sårbar (VU)
Brilleand	<i>Melanitta perspicillata</i>	Ukjent
Brunnakke	<i>Mareca penelope</i>	Livskraftig (LC)
Dvergdykker	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Sårbar (VU)
Dverggås	<i>Anser erythropus</i>	Kritisk truet (CR)
Gravand	<i>Tadorna tadorna</i>	Livskraftig (LC)
Grågås	<i>Anser anser</i>	Livskraftig (LC)
Gråstrupedykker	<i>Podiceps grisegena</i>	Ikke egnet (NA)
Gulnebbblom	<i>Gavia adamsii</i>	Nær truet (NT)
Havelle	<i>Clangula hyemalis</i>	Nær truet (NT)
Horndykker	<i>Podiceps auritus</i>	Sårbar (VU)
Hvitkinngås	<i>Branta leucopsis</i>	Livskraftig (LC)
Islom	<i>Gavia immer</i>	Ikke egnet (NA)
Kanadagås	<i>Branta canadensis</i>	Svært høy risiko (SE)
Knekkand	<i>Anas querquedula</i>	Sterkt truet (EN)
Knoppsvane	<i>Cygnus olor</i>	Livskraftig (LC)
Kortnebbgås	<i>Anser brachyrhynchus</i>	Ukjent
Krikkand	<i>Anas crecca</i>	Livskraftig (LC)
Kvinand	<i>Bucephala clangula</i>	Livskraftig (LC)
Laksand	<i>Mergus merganser</i>	Livskraftig (LC)
Lappfiskand	<i>Mergellus albellus</i>	Sårbar (VU)
Praktærfugl	<i>Somateria spectabilis</i>	Ukjent
Ringgås	<i>Branta bernicla</i>	Nær truet (NT)
Rustand	<i>Tadorna ferruginea</i>	Ingen kjent risiko (NK)
Rødhalsgås	<i>Branta ruficollis</i>	Ukjent
Sangsvane	<i>Cygnus cygnus</i>	Livskraftig (LC)
Siland	<i>Mergus serrator</i>	Livskraftig (LC)
Sjørørre	<i>Melanitta fusca</i>	Sårbar (VU)
Skjeand	<i>Anas clypeata</i>	Sårbar (VU)
Smålom	<i>Gavia stellata</i>	Livskraftig (LC)
Snadderand	<i>Anas strepera</i>	Nær truet (NT)
Stellerand	<i>Polysticta stelleri</i>	Sårbar (VU)
Stjertand	<i>Anas acuta</i>	Sårbar (VU)
Stokkand	<i>Anas platyrhynchos</i>	Livskraftig (LC)
Storlom	<i>Gavia arctica</i>	Livskraftig (LC)
Stripegås	<i>Anser indicus</i>	Lav risiko (LO)
Svartand	<i>Melanitta nigra</i>	Nær truet (NT)
Sædgås	<i>Anser fabalis</i>	Sårbar (VU)
Taffeland	<i>Aythya ferina</i>	Ikke egnet (NA)
Toppand	<i>Aythya fuligula</i>	Livskraftig (LC)
Toppdykker	<i>Podiceps cristatus</i>	Nær truet (NT)
Tundragås	<i>Anser albifrons</i>	Ikke egnet (NA)
Ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>	Nær truet (NT)

Tabell 5: Vadere, pelikaner og traner registrert i Artskart.artsdatabanken.no den 12.10.2020 for området avgrenset i Figur 8.

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Kategori
Avosett	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Ikke egnet (NA)
Bronseibis	<i>Plegadis falcinellus</i>	Ukjent
Brushane	<i>Calidris pugnax</i>	Sterkt truet (EN)
Dobbeltbekkasin	<i>Gallinago media</i>	Nær truet (NT)
Dverglo	<i>Charadrius dubius</i>	Nær truet (NT)
Dvergsnipe	<i>Calidris minuta</i>	Livskraftig (LC)
Egretthege	<i>Egretta alba</i>	Ukjent
Enkeltbekkasin	<i>Gallinago gallinago</i>	Livskraftig (LC)
Fjellmyrløper	<i>Calidris falcinellus</i>	Livskraftig (LC)
Fjæreplytt	<i>Calidris maritima</i>	Livskraftig (LC)
Gluttsnipe	<i>Tringa nebularia</i>	Livskraftig (LC)
Grønnstilk	<i>Tringa glareola</i>	Livskraftig (LC)
Gråhege	<i>Ardea cinerea</i>	Livskraftig (LC)
Heilo	<i>Pluvialis apricaria</i>	Livskraftig (LC)
Hvitbrystlo	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Ikke egnet (NA)
Jomfrutrane	<i>Grus virgo</i>	Ukjent
Kanadalo	<i>Pluvialis dominica</i>	Ukjent
Kvartbekkasin	<i>Lymnocyptes minimus</i>	Livskraftig (LC)
Langnebbekkasinsnipe	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Ukjent
Lappspove	<i>Limosa lapponica</i>	Livskraftig (LC)
Myrsnipe	<i>Calidris alpina</i>	Livskraftig (LC)
Polarsnipe	<i>Calidris canutus</i>	Sterkt truet (EN)
Polarsvømmesnipe	<i>Phalaropus fulicarius</i>	Ukjent
Rustsnipe	<i>Calidris subruficollis</i>	Ukjent
Rødstilk	<i>Tringa totanus</i>	Livskraftig (LC)
Sandlo	<i>Charadrius hiaticula</i>	Livskraftig (LC)
Sandløper	<i>Calidris alba</i>	Sårbar (VU)
Silkehege	<i>Egretta garzetta</i>	Ukjent
Sivhøne	<i>Gallinula chloropus</i>	Sårbar (VU)
Småspove	<i>Numenius phaeopus</i>	Livskraftig (LC)
Sothøne	<i>Fulica atra</i>	Sårbar (VU)
Sotsnipe	<i>Tringa erythropus</i>	Livskraftig (LC)
Steinvender	<i>Arenaria interpres</i>	Livskraftig (LC)
Storspove	<i>Numenius arquata</i>	Sårbar (VU)
Strandsnipe	<i>Actitis hypoleucos</i>	Livskraftig (LC)
Svarthalespove	<i>Limosa limosa</i>	Sterkt truet (EN)
Svømmesnipe	<i>Phalaropus lobatus</i>	Livskraftig (LC)
Temmincksnipe	<i>Calidris temminckii</i>	Livskraftig (LC)
Tjeld	<i>Haematopus ostralegus</i>	Livskraftig (LC)
Tundralo	<i>Pluvialis squatarola</i>	Ukjent
Tundrasnipe	<i>Calidris ferruginea</i>	Ukjent
Vipe	<i>Vanellus vanellus</i>	Sterkt truet (EN)

Det registrerte antallet fugleobservasjoner (alle arter) fra Artsobservasjoner var 33201 den 12. oktober 2020. Totalt var det registrert 275 ulike fuglearter i databasen og av disse er 118 arter knyttet til sjø og fjæresone. Spurvefugler som kråke, skjære, troster, pipplærker og andre terrestriske arter som også har nær tilknytning til fjæresonen er ikke tatt med i utvalget. Det finnes også observasjoner av sjeldne arter i databasen. Det er blant annet observert gulbeinmåke, ismåke og kaspimåke (Tabell 3). Observasjoner av slike sjeldne gjester er nok vanligst for fugl siden de har kan flytte seg raskt over store områder. Et høyt antall registreringer, et høyt antall ulike fuglearter og et høyt antall arter som er registrert som

"ukjent", "ikke egnet", "ingen kjent risiko" og "lav risiko" betyr helt sikkert at det er en aktiv gruppe av frivillige som legger inn data i databasen. Men det betyr også at området har kvaliteter som bidrar til høy biodiversitet av fugl.

Prosjektet SEAPOP¹³ har kun to lokaliteter med data fra området foreslått som marint verneområde: Dataene er nøyaktig de samme som i Olsen (2017), det antas derfor at disse er samme data. Disse to områdene er Erkna og Langholen naturreferat og det eksisterer hekkedata kun for arten teist. Dataene viser at det i perioden fra 2008 – 2017 var gjennomsnittlig 24,6 hekkende par teist på Erkna og at bestanden er omtrent halvert i samme periode (fra 35 i 2008 til 17 i 2017, Olsen 2017). Tilsvarende er det en stabil, men mindre bestand på gjennomsnittlig 4,8 hekkende par teist i Langholmen naturreservat (Olsen 2017).

Fra tidligere arbeid med sjøfuglregistreringer i forkant av verneplanene for hekkende sjøfugl i Møre og Romsdal (Miljødepartementet 2010) er det kjent at Erkna og Langholmen er viktige hekkelokaliteter for sjøfugl. I Erkna naturreservat hekker mer enn 900 par sjøfugl fordelt på artene havhest, havsvale, toppskarv, ærfugl, fiskemåke, sildemåke, gråmåke, svartbak, makrellterne, rødnebbterne og teist (Folkestad og Loen 1998, Olsen 2017, Olsen og Fagerhol 2018). I tillegg hekker det en rekke ender og vadere og noen terrestriske fuglearter. Det gis også opplysning om at Erkna er en viktig rasteplass for fugl på trekk og at øya er viktig rasteplass for overvintrende skarv og måkefugler (Folkestad og Loen 1998). Totalbestanden av hekkende sjøfugl i Langholmen naturreservat er 160 par hvor gråmåke og svartbak er de to viktigste (Folkestad og Loen 1998). Sør i det foreslåtte marine verneområdet ligger noen små, snaue skjær, Alnesrauden (Raunen) som av (Folkestad og Loen 1998) blir definert som viktig for overnattende storskarv og toppskarv og som myteområde for ærfugl.

Kysten av Møre og Romsdalen er kjent som overvintringsområde for toppskarv og storskarv (Gjershaug m.fl. 1994). Nyere data fra prosjektet SEATRACK¹⁴ som bruker moderne lysloggere for å kartlegge utbredelse av sjøfuglarter viser at toppskarven sprer seg ut over et større område av Norges kystlinje og at ulike kolonier bruker ulike områder. Vestlandet er for eksempel viktig overvintringsområde for toppskarv fra Jarsteinen som ligger utenfor Karmøy, mens toppskarv fra Sklinna på Helgeland bruker Helgelandskysten, Trøndelag og sør til området utenfor Runde¹⁴. Dataene viser at toppskarv fra Sklinna i nord og toppskarv fra Jarsteinen i sør møtes i området som nå er foreslått som marint verneområde i Giske om vinteren, noe som kan være forklaring på setningen "Delar av året kan talet vere fleire tusen" om toppskarv og storskarv på overnattingsplassen Alnesrauden (Raunen) (Folkestad og Loen 1998). Videre viser loggerdata fra SEATRACK at toppskarv fra koloniene på Røst i Lofoten og Hornøya i Øst-Finnmark ikke bruker Mørkekysten om vinteren. Tilsvarende data for storskarv finnes ikke.

Norsk institutt for naturforskning laget i 1997 en kunnskapsstatus om tareskog og taretråling med fokus på sjøfugler bruk og mulige effekter (Bustnes m.fl. 1997). Denne rapporten gir en grunnleggende innføring om hvordan havdykkender, skarver, teist, måker og terner bruker kystlinjen og spesielt de grunne tareskogområdene. Artene storskarv, toppskarv, ærfugl, sjøorre, svartand, havelle, kvinand, siland, laksand og teist, i tillegg til en håndfull andre arter, blir nøye beskrevet med tanke på bruk av nære kystområder og overlapp med tareskog. Rapporten konkluderer med at det er kunnskapsmangel på hvorvidt taretråling har noen effekter på habitatsbruk, reproduksjon eller bestand av sjøfugl, men at det finnes indikasjoner på at sjøfugl påvirkes av taretråling (Bustnes m.fl. 1997). Et studium av Lorentsen m.fl. (2010) viste at storskarv foretrekker å bruke områder med stortare for matsøk og at dykkfrekvensen øker i

¹³ www.seapop.no

¹⁴ <http://seatrack.seapop.no/>

områder som har blitt trålet for tare. Undersøkelser i tarehøstet og ikke-høstet områder viste at mengden små (<15 cm) torskefisk var 92% lavere i høstede områder, noe forfatterne bruker som forklaring til den økte dykkfrekvensen. Lorentsen m.fl. (2010) viser derfor i dette studiet at høsting av tare har konsekvenser for flere nivåer i næringskjeden.

I perioden etter 2010 har det kommet to nye vitenskapelige artikler som bygger på arbeidet til Lorentsen m.fl. (2010). Christensen-Dalsgaard m.fl. (2017) viste at toppskarv har sterke preferanser for å bruke grunne områder (grunnere enn 40 m) til næringssøk i perioden når de har unger. I tillegg viste undersøkelsen at toppskarven fra Sklinna foretrakk flate områder hvor det er stor sannsynlighet for tareskog. Som en oppfølging til Christensen-Dalsgaard m.fl. (2017) ble 6 år med data fra Sklinna på Helgeland brukt for å undersøke dykkadferd til toppskarv sent i hekketiden og under ungeperiode (Christensen-Dalsgaard m.fl. 2020). Studien bekreftet tidligere studier med å påvise overlapp mellom områdebruk og tareskog. Men denne studien fant ikke noen sammenheng mellom dykkadferd og tarehøsting. Konklusjonen er at det trengs enda høyere oppløsning på dataene for arealbruk hos fuglene og ikke minst om utbredelse og tetthet av tare (Christensen-Dalsgaard m.fl. 2020).

3.3 Taler naturverdiens egenverdi eller verdi for sjøfugl i det marine verneområdet for å utvide verneområdet?

I forkant av etablering av naturreservatene og fuglefredningsområdene på Vigra ble det gjort en grundig gjennomgang av hekkebestandene av sjøfugl. Nyere undersøkelser (etter 2010) og data fra Artsdatabanken bekrefter at områdene fortsatt er viktige for sjøfugl. Det foreslåtte marine verneområdet omkranser dagens verneområder og innlemmer et svært viktig hvile- og myteområde (Alnesrauden/Raunen) for skarv og ærfugl. Data fra SEATRACK viser at grunntområdet fra Langholmen og ut til Storholmen naturreservat også er et viktig overvintringsområde for toppskarv. Dette området ligger imidlertid et godt stykke fra land og skarvene (toppskarv og storskarv) er sjøfuglarter som ikke er på rødlista. Vi finner derfor ingen tungtveiende grunner for å utvide det foreslåtte marine verneområdet ytterligere på grunn av forekomstene av sjøfugl.

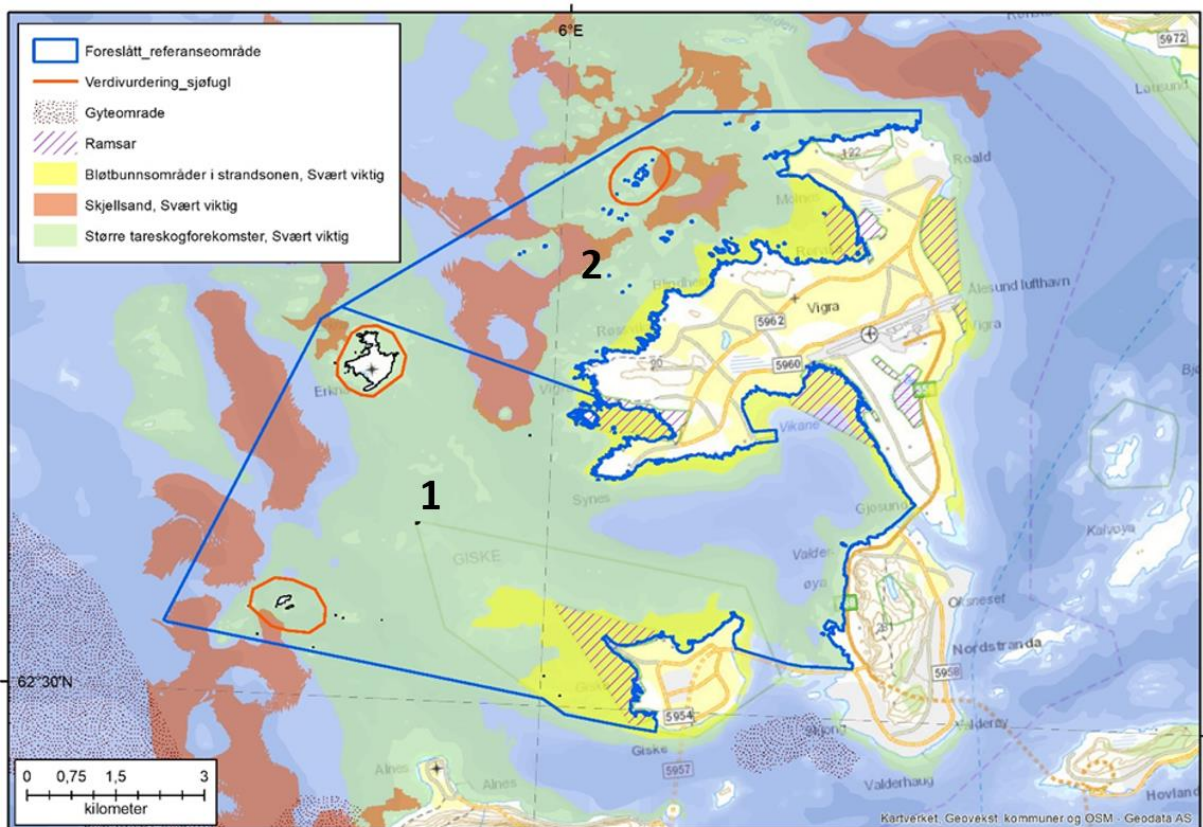
De marine naturtypene er godt representert innenfor det marine verneområdet slik at vi ikke finner ytterligere utvidning av det foreslåtte verneområdet nødvendig.

3.4 Taler marine naturverdier i det foreslåtte verneområdet for at enkeltområder bør settes av som referanseområder?

Det foreslåtte verneområdet ved Giske ligger i en vannforekomst med tilstandsklassifisering *naturlig, svært god* (Figur 2) og inneholder naturtypene tareskog, skjellsand og bløtbunnsområder i fjæresonen, alle verdsatt som svært viktig (Verdi A). I tillegg er det flere gytefelt for torsk og saltvannsfisk rundt området som er verdsatt til A (svært viktig) og C (lokalt viktig) (Kapittel 3.1). Tre områder innenfor det foreslåtte verneområdet har fått en verdivurdering under planarbeidet for vern av sjøfugl. Verdivurdering for Erkna naturreservat er 1 (Særlig verneverdig internasjonalt), Alnesrauden (Raunen) 2 (Svært verneverdig nasjonalt) og Langholmen 3 (regional verneverdi). Endelig tilrådning fra rådgivende utvalg (Anon, 2004) anbefalte at deler av området ved Giske skulle settes av som referanseområde for taretråling med forbud mot tråling. Det er i dag avsatt et trålefritt referanseområde ved Erkna naturreservat som benyttes av Havforskningsinstituttet gjennom sin overvåking av tarehøstefelt i Møre og Romsdal (Figur 4). I tillegg er det innenfor det foreslåtte verneområdet flere områder som er underlagt vern i form av naturreservat (Erkna, Synesvgågen, Langholmen og Molnes) og som fuglefrednings- eller dyrelivsfredningsområder (Blindheimsvik dyrefredningsområde, Giske fuglefredningsområde, Giske dyrelivsfredning og Rørvikvågen fuglefredningsområde). Disse

områdene er gjennom verneforskriften trålfrie og kan benyttes som referanseområder for tareskog og taretråling forutsatt at andre forhold og kriterier ligger til rette for det. Innenfor det foreslåtte marine verneområdet er det ifølge kartdatabasen til Fiskeridirektoratet¹⁵ oppført én aktiv akvakulturlokalitet (tarelokalitet Vikane 39017). I henhold til restriksjonsrestriksjonstabell for marine verneområder vil referanseområder i verneområdene avskjære muligheten for å etablere oppdrettsanlegg og taretråling. Mens begrepet "oppdrett" vanligvis definerer en mer aktiv produksjonsform enn dyrking, ofte med tilførsel av fôr eller andre aktive tiltak, tolkes det at en i restriksjonstabellen også inkluderer "dyrking" i oppdrettsbegrepet. Derfor vil også akvakultur med alger være omfattet av restriksjonene i et eventuelt referanseområde.

Etter gjennomgang av tilgjengelig data og kart er det foreslått to referanseområder med restriksjoner i henhold til Tabell 1 innenfor det foreslåtte verneområdet ved Giske som vist i Figur 9.



Figur 9 Forslag referanseområder 1 og 2 i det foreslåtte marine verneområdet ved Giske.

De foreslåtte referanseområdene ligger i en vannforekomst med tilstandsklassifisering *Naturlig, svært God* (Figur 2). Referanseområde 1 (Figur 9) inneholder marine naturtyper av verdi A (Svært viktig) for tareskog, skjellsand og bløtbunnsområder i fjæresonen og anses å være representativ for området i forhold til artsmangfold. Tareskogen og bløtbunnsområdene er i tillegg viktige for fødetilgang for sjøfuglene i området som har blitt gitt en verdi 1 for "særlig verneverdig internasjonalt" (Erkna) og 2 "svært verneverdig nasjonalt" (Alnesrauden / Raunen). Ramsarområdet ved Giske er også en del av dette området. Disse kvalitetene til sammen

¹⁵ <https://portal.fiskeridir.no/portal>

representerer et forholdsvis uberørt område som ved vern vil kunne returnere tilbake til et mer uberørt område som kan benyttes som referanseområde.

Referanseområde 2 (Figur 9) utgjør resterende av det foreslåtte marine verneområde. Dette området inneholder de samme naturtypene (tareskog, skjellsand og bløtbunnsområder i fjæresonen) verdsatt til verdi A (svært viktig) og et Ramsarområde i fjæresonen. Langholmen naturreservat er klassifisert som 3 (regional verneverdi) for sjøfugl.

De to foreslåtte referanseområdene overlapper i stor grad med hensyn til marine naturtyper og verdisetting, men med en lavere verdiklassifiseringen for sjøfugl i referanseområde 2. Referanseområde 1 har fått høyere verneverdi enn referanseområde 2 og bør derfor gå fremfor hvis det skal gjøres en prioritering mellom disse områdene.

3.5 Tareskogens erosjonsdempende effekt

3.5.1 Innledning om vegetasjonstypers erosjonsdempende funksjoner

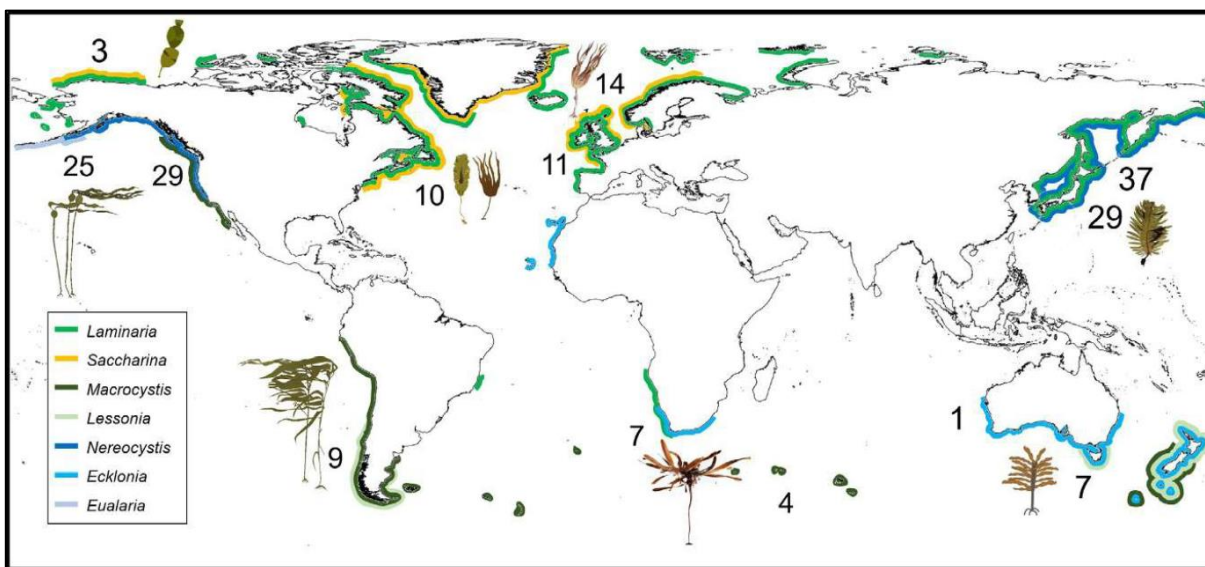
De ulike naturtyper langs kystlinjene er over hele verden under kontinuerlig påvirkning av ulike geomorfologiske prosesser, og det ventes at disse prosessene vil få endret karakter som følge av klimaendringer og medfølgende økning i havnivå og stormfrekvens samt endret bølgeaktivitet (Evju, 2015). En av prosessene som forårsaker endring i kystområdene er erosjon, og det forventes at skadeeffektene fra flom og erosjon vil øke, ettersom flere bosetter seg og driver næringsvirksomhet langs kysten¹⁶. Erosjon kan føre til tap av kystlinje og derigjennom tap av bl.a. landbruksarealer, bo- og rekreasjonsområder og redusert biodiversitet som følge av tapte habitat. Som forebyggende tiltak etableres det derfor mange steder ulike former for konstruksjoner som demper bølger eller forsterker kystlinjen, men det er også kjent at ulike økosystemer og vegetasjonstyper i og utenforområder med sårbar kystlinje kan fungere som naturlig beskyttelse mot erosjon og oversvømmelser. Dette til en langt lavere kostnad enn hva som er forbundet med menneskeskapt erosjonsbarrierer (Hanley, 2020). Det finnes ulike typer habitater og økosystemer som beskytter mot erosjon, f.eks. mangroveskoger, korallrev, sjøgress, saltmyr/saltmarsk (saltmarsh) og tareskoger. På verdensbasis har både økning i havnivå og urbanisering av kystsoner de senere år satt et stadig økende fokus på denne økosystemtjenesten.

De ulike økosystemene beskytter hovedsakelig gjennom to ulike prinsipper: stabilisering av substrater og demping av bølgeenergi. Stabilisering av substrater kan f.eks. skje ved at vegetasjon og planteskudd reduserer konsekvensen av bølgenes vaskende effekt, og at røtter øker den mekaniske styrken i sedimentet (Hanley 2020). Demping av bølgeenergi besørger hovedsakelig av økosystemer i den sublittorale sonen (under laveste lavvann), men samspillet mellom disse og økosystemer på land eller i littoralsonen (tidevannssonen) kan være viktig. F.eks. kan bølgedemping forårsaket av sjøgress redusere belastning i strandeng og saltmyrer, slik at disse beholder sin erosjonsreduserende effekt. En annen fremtredende effekt ved økosystemers beskyttende effekt mot erosjon er at de, i motsetning til menneskeskapt konstruksjoner, kan være dynamiske og således kan holde følge med havnivåstigning (Hanley, 2020). Vegetasjonens bølgedempende effekt er hovedsakelig en funksjon av plantenes karakteristikk som f.eks. geometri, oppdrift, tetthet, stivhet og utbredelse / dekningsgrad, samt bølgeegenskaper som høyde, periode og retning (Anderson, 2011). Mens de erosjonsbegrensende effektene av vegetasjon i tidevannssonen og på land er relativt godt studert finnes det mindre sikker dokumentasjon om bølgedempende effekter av sublittoral vegetasjon, og især tareskoger.

¹⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M97/M97.pdf>

3.5.2 Kunnskapsgrunnlag om tareskogers erosjonsdempende effekt

Tareskoger er til dels store habitater under vann som domineres av brunalger av ordenene tare og tang. De vokser best i kaldt, næringsrikt vann og kan oppnå den høyeste rate av primærproduksjon kjent blant noe naturlig økosystem på jorden (Filbee-Dexter, 2018). Videre huser de en svært stor mengde av andre arter og omtales derfor gjerne som økosystemingeniører. Tareskoger har som kjent en rekke viktige funksjoner tilknyttet både f.eks. naturmangfold og ressursgrunnlag for fiskeri, men også som en selvstendig høstingsressurs, og deres samlede økologiske og økonomiske betydning er høy. Gjennom flere årtier har det også vært fokusert på å identifisere hvilken funksjon tareskoger har i å beskytte kysten mot erosjon. I Norge har denne problematikken særlig vært fokusert mot erosjonsproblematikk på Jærstrendene, men etter hvert også i andre områder der taresens ulike funksjoner har vært oppe til debatt.



Figur 10. Utbredelse av tarer i ulike deler av verden (Wernberg 2019)

Den første identifiserte kilden til informasjon om dette i Norge er at arbeid utført av Knut Sivertsen i årene 1980-1984. Fra dette ble det konkludert med at havdønningene ble større etter taretråling og at nedre deler av strendene gradvis vaskes ut (Follestad, 2011). Denne konklusjonen bestrides imidlertid av Tørum og Gudmestad (2014) som mener at taretråling ikke gir noen signifikant effekt på erosjon av strand og sanddyner.

I forbindelse med erosjonsskader i Møre og Romsdal gjennomførte Møreforskning i 1992 undersøkelser for å belyse konsekvenser av taretråling, samt at det ble sett på historiske erosjons-, trålings- og værdata. Spesielt ble det sett på skader oppstått under jule- og nyttårsstormen i 1988. Ved å sammenholde erosjonsskader og trålingsaktivitet i ulike områder ble sammenhengen vurdert, men resultatene gav ingen entydighet og en kunne verken påvise eller utelukke at tråling hadde vært en forsterkende faktor. Basert på dette i kombinasjon med resultat fra beregninger ble det anbefalt å vurdere å sette igjen "lebelter" av tare utenfor nærmere angitte erosjonsutsatte kyststrekninger (Woll, 1993).

I en studie publisert av Mork (1996) fremsettes det at det er generelt anerkjent at bunnvegetasjon øker demping av overflatebølger i grunt vann, men at kunnskapen var mangelfull. Det ble derfor gjennomført to eksperimenter i et felt med stortare (*Laminaria hyperborea*) i Hustadvika i august 1993 for å undersøke dette nærmere, samt å holde resultatene opp mot modellsimuleringer. Resultatene fra feltundersøkelse viste en reduksjon i bølgeenergi på 70-85 % over en distanse på 258 meter. Det er imidlertid bemerket at det er usikkert hvor stor andel

av reduksjonen som skyldes tare og hvor mye som skyldes bunntopografi, og at resultatene derfor må benyttes med forsiktighet.

I et laboratorieforsøk beskrevet av Dubi og Tørum (1997) ble bølgedemping undersøkt for dybdene 4, 6, 8 og 10 meter i et 33 meter langt basseng med modeller av stortare. Fra dette arbeidet ble det bl.a. konkludert med at bølgehøyden reduseres signifikant ettersom bølger propagerer (beveger seg) over tareområder, og at tares dempende effekt er høyest på grunt vann og nesten neglisjerbar ved dybder på 10 meter eller mer. Videre dokumenteres det at både bølgeperiode og plantetetthet påvirker den dempende effekten. Effekten øker opp til en viss plantetetthet, men avtar deretter ved tettheter over optimumsverdien. I en senere publikasjon, tilsynelatende delvis basert på de samme forsøk, fremsettes det imidlertid at vannstanden er en svært viktig faktor for erosjon av sanddyner, mens tare bare har en mindre effekt, selv om tares bølgedempende effekt er signifikant (Løvås, 2001).

I Forvaltningsplan for tang og tare (Anon, 2000) er det foretatt en oppsummering av erfaringer og forskning utført i årene 1950 – 2000, og en del motsetninger mellom ulike erfaringer og forskningsresultater er drøftet. Innledningsvis bemerkes at det er en utbredt oppfatning at stortareskog har en bølgedempende effekt. En slik oppfatning kan en også finne igjen i ulike meningsytringer fra personer bosatt langs kysten, f.eks. i innsendte merknader ved høring av vernefremlegg for Stad marine verneområde¹⁷. Forvaltningsplanen konkluderer ellers med at klimatiske forhold spiller en avgjørende rolle som årsak til erosjon, og vektlegger bl.a.:

- K. Sivertsens forskning på 80-tallet som konkluderer med at erosjon var størst det første og andre året etter tråling og at taretrålingen dermed var en medvirkende årsak, selv om økende stormfrekvens var den viktigste årsaken.
- Undersøkelser gjennomført av Astrid Woll på Giske og Farstadsanden (Hustadvika), hvor det ikke ble funnet mer erosjon på streder innenfor taretrålingsfelter enn på strender uten taretråling utenfor.
- Økt erosjon også i Danmark i årene 1976 – 1991, dette uten at det er utført taretråling i området.
- Uoverensstemmelse mellom de nevnte forsøk gjennomført i felt av Mork, og i laboratorium med modellplanter av Tørum m.fl.
- Modellforsøk beskrevet av Løvås i 2000 som viser at bølgedempende effekt av tare er liten, og avtar med økende bølgehøyde og vannstand.

Sistnevnte sitat står i kontrast til nevnte konklusjon forfattet av Løvås i år 2001: "*The kelp does, however, cause significant wave damping and the degree of wave breaking is reduced*". Senere simuleringer som samsvarer med resultatene beskrevet av Løvås (2001) er utført av Zhang m.fl. (2016). Disse benyttet en hydrodynamisk modell og en bølgemodell (CMS-wave) for å beregne endringer i bølgekarakteristikker som følge av vegetasjon. Resultatene viste en signifikant reduksjon i bølgehøyde i propageringsretningen i nærvær av vegetasjon, noe som sammenfalt med laboratorieforsøk beskrevet av Løvås (2001). Dette virker også å være i overensstemmelse med funnene til Dubi og Tørum (1997).

I et nylig publisert arbeide gjennomført av Morris m.fl. (2020) ble bølgehøyder målt på utsiden og innsiden av fire stasjoner bevokst av tarer av *Laminariales*-arten *Ecklonia radiata* i Australia. Målingene ble sammenlignet med målinger på kontrollstasjoner (rev) hvor taren helt eller delvis var nedbeitet av kråkeboller. Resultatene viste ingen klar sammenheng mellom

¹⁷ https://www.fylkesmannen.no/contentassets/85b5936eba314be0a0efa54717f14e4c/marint-vern-i-stad_hoyringsframlegg-til-fagleg-gjennomgang-i-miljodirektoratet_samledokument.pdf

forekomst av tare og bølgedemping. Kun på én av stasjonene, og på én vindretning, ble det målt en reduksjon i bølgetransport over området, mens ved flere andre forhold ble motsatt effekt målt. Resultatene fra denne studien er sammenlignet med studien beskrevet av Dubi og Tørum (1997), hvor den bølgedempende effekten ble borte når tarehøyden var lavere enn 20 % av vannsøylens høyde (2 meter høy stortare og 10 meters vanndybde). I studien til Morris og kolleger var tarehøyden under 10 % av vanndybden, og dette blir foreslått som hovedårsak til at en ikke så noen bølgedempende effekt. Videre er det tvil rundt validiteten av å sammenligne topografien i de nedbeitede revene med tarevokste rev. Basert på resultatene i studien ble det konkludert med at tareskogers bølgedempende effekt ikke er en universell sannhet, og at dette føyer seg inn blant resultatene fra en rekke av andre studier hvor en bare har funnet variable eller neglisjerbare bølgedempingseffekter. Dette står i motsetning til en mer overbevisende mengde forskning som dokumenterer at andre typer kystvegetasjon og revdannende organismer kan utgjøre en effektiv beskyttelse av kystlinjer. Videre oppsummerer Morris og kolleger at variasjoner i morfologi og artsammensetning gjør at det er behov for å forske mer på hvilke arter som bidrar til å beskytte kystsonen, og under hvilke forhold.

En studie gjennomført av ulike universiteter i USA (Pinsky, 2013) slår fast at det er kontroverser rundt hvilken grad av erosjonsbeskyttelse kystvegetasjon gir under ulike forhold, ettersom de geomorfologiske, økologiske og hydrodynamiske faktorene som bestemmer bølgedempingen i stor grad varierer mellom lokasjoner, tidsrom og ulike studier. Særlig er det fremhevet av det mangler kunnskap om den bølgedempende effekten under stormforhold. Dette er også indirekte problematisert i forvalningsplanen for tang og tare (Anon, 2000), hvor det oppgis at forskningen til Mork (1996) er gjort i sommermånedene uten stormforhold. Pinsky m.fl. (2013) har sett på denne problemstillingen ut fra de fysiske betingelsene for dempingen. Særlig er det fokusert på de ulike vegetasjonstypenes forhold mellom dragkoeffisient, altså objektets hydrodynamiske motstand i væsken, og Reynoldstallet, som sier noe om objektets innvirkning på turbulens eller rugularitet i væsken. Funnene til Pinsky m.fl. indikerer at Reynoldstallet øker og drakoeffisienten synker under stormforhold, og at vegetasjonens relative effektivitet dermed blir redusert. Dette er i tråd med tidligere funn nevnt ovenfor som indikerer best bølgedempingseffekt ved lave bølgehøyder. Pinsky foreslår basert på dette at større områder enn tidligere forventet må vernes for å bevare denne økosystemtjenesten.

3.5.3 Oppsummering av tareskogers erosjonsdempende effekt

Via litteraturgjennomgangen som er beskrevet i de foregående avsnitt er det sett nærmere på tilgjengelige data om tareskogers bølgedempende effekt. En overordnet konklusjon fra dette er at resultatene spriker og det mangler et konsistent datagrunnlag som peker i en enkelt retning. Det mest sikre funnet er at tare trolig har en bølgedempende effekt på grunt vann under 10 meter og ved en optimal høyde og tetthet av i tareskogen, og at effekten synker ved økende vindstyrke og bølgehøyde.

4 Referanser

- Anderson, M. E., Smith, J. M., McKay, K. 2011. Wave Dissipation by Vegetation. Coastal and Hydraulics Engineering Technical Note ERDC/CHL CHETN-I-82. Vicksburg, USA.: U.S. Army Engineer Research and Development Center.
- Anker-Nilssen, T., S. Christensen-Dalsgaard, S. Descamps, S. A. Hanssen, S. H. Lorentsen, E. Lorentzen, B. Moe, T. K. Reiertsen, H. Strøm, and G. H. Systad. 2016. Sjøfugl i Norge 2015.
- Anon. 2000. Forvaltningsplan for tang og tare. Regjeringen.no.
- Anon. 2004. Råd til utforming av marin verneplan for marine beskyttede områder i Norge. Endelig tilråding med forslag til referanseområder. Rådgivende utvalg for marin verneplan. Miljødirektoratet.
- Anon. 2003. Råd til utforming av marin verneplan for marine beskyttede områder i Norge. Foreløpig tilråding fra Rådgivende utvalg for marin verneplan. Miljødirektoratet.
- Bekkby, T., Rinde, E., Espeland, S., Heiberg Olsen, H.A., Thormar, J., Grefsrud, E.S., Bøe, R., Freitas, C., Moy, F.E. 2019. Nasjonal kartlegging- kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter. Rapport 7454-2020 NIVA, HI og NGU.
- Bustnes, J. O., H. Christie, and S. H. Lorentsen. 1997. Sjøfugl, tareskog og taretråling: en kunnskapsstatus. Norsk institutt for naturforskning, Tromsø.
- Christensen-Dalsgaard, S., J. Mattisson, T. Bekkby, H. Gundersen, R. May, E. Rinde, and S. H. Lorentsen. 2017. Habitat selection of foraging chick-rearing European shags in contrasting marine environments. *Marine Biology* 164.
- Christensen-Dalsgaard, S., J. Mattisson, K. M. Norderhaug, and S.-H. Lorentsen. 2020. Sharing the neighbourhood: assessing the impact of kelp harvest on foraging behaviour of the European shag. *Marine Biology* 167:136.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2007. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN Håndbok 19-2001.
- Dubi, A., Tørum, A. 1997. Wave energy dissipation in kelp vegetation. Proceedings of the twenty-fifth coastal engineering conference. American Society of Civil Engineering, 2626–2639.
- Evju, M., Bratli, H., Hanssen, O., Stabbetorp, O. E. & Ødegaard, F. 2015. Strandeng – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKOprosjektets periode III. – NINA Rapport 1170. Norsk institutt for naturforskning.
- Filbee-Dexter, K., Wernberg, T. 2018. Rise of Turfs: A New Battlefield for Globally Declining Kelp Forests» *BioScience*, 68(2).
- Follestad, A., Evju, M., Ødegaard, F. 2011. Effekter av klimaendringer for havstrand - NINA Rapport 667. Norsk institutt for naturforskning.
- Folkestad, A. O., og J. Loen. 1998. Hekande sjøfugl i Møre og Romsdal - ein statusrapport. 1998:4, Fylkesmannen i Møre og Romsdal.
- Gjershaug, J. O., P. G. Thingstad, S. Eldøy, and S. Byrkjeland, editors. 1994. Norsk fugleatlas. Hekkefuglenes utbredelse og bestandsstatus i Norge. Norsk ornitologisk forening.
- Hancke, K., Bekkby, T., Gilstad, M., Chapman, A., Christie, H. 2018. Tare dyrking - mulige miljøeffekter, synergier og konflikter med andre interesser i kystsonen. NIVA-rapport ISSN 1894-794.
- Hanley, M. E., Bouma, T. J., Mossman, H. L. 2020. The gathering storm: optimizing management of coastal ecosystems in the face of a climate-driven threat. *Annals of Botany*, 125: 197–212.

- Henriksen, S., and O. Hilmo. 2015. Rødlista - hva, hvem, hvorfor? Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge, Trondheim.
- Lorentsen, S. H., K. Sjøtun, and D. Grémillet. 2010. Multi-trophic consequences of kelp harvest. *Biological Conservation* 143:2054-2062.
- Løvås, S. M., Tørum, A. 2001. Effect of the kelp *Laminaria hyperborea* upon sand dune erosion and water particle velocities. *Coastal Engineering*, 44(1), 37-63.
- Miljødepartementet. 2010. Verneplan for hekkende sjøfugl i Møre og Romsdal. 53 pp.
- Mork, M. 1996. The effect of kelp in wave damping. *Sarsia*, 80:323-327.
- Morris, R. L., Graham, T., Kelvin, J., Ghisalberti, M., Swearer, S. 2020. Kelp beds as coastal protection: wave attenuation of *Ecklonia radiata* in a shallow coastal bay. *Annals of Botany*, 125: 235-246.
- Møre og Romsdal fylke. 2005. Framlegg til verneplan for hekkende sjøfugl i Møre og Romsdal – Høyringsutkast. 165 pp.
- Olsen, O. 2017. Hekkeresultat fra 14 teistekolonier på Sunnmøre 2008 til 2017. Faunafokus AS.
- Olsen, O., and P. Fagerhol. 2018. Havsvalerapport, Erkna 2018.
- Pinsky, M. L., Guannel, G., Arkema, K. K. 2013. Quantifying wave attenuation to inform coastal habitat. *Ecosphere* 4(8):95.
- Tørum, A., Gudmestad, O. T. 2014. A brief history of the sand drifts on the Jæren coast, Norway. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 9(4).
- Wernberg, T., Krumhansl, K., Filbee-Dexter, K., Pedersen, M. F. 2019. Status and trends for the world's kelp forests. *World Seas: An Environmental Evaluation*. Edition 2, chapter 3. Elsevier.
- Woll, A. 1993. Konsekvenser av taretråling i Møre og Romsdal. Rapport nr. Å9302, Møreforskning, Ålesund.
- Zhang, M., Qiao, H., Xu, Y., Qiao, Y., Yang, K. 2016. Numerical study of wave–current–vegetation interaction in coastal waters. *Environmental Fluid Mechanics* 16:965–981.