

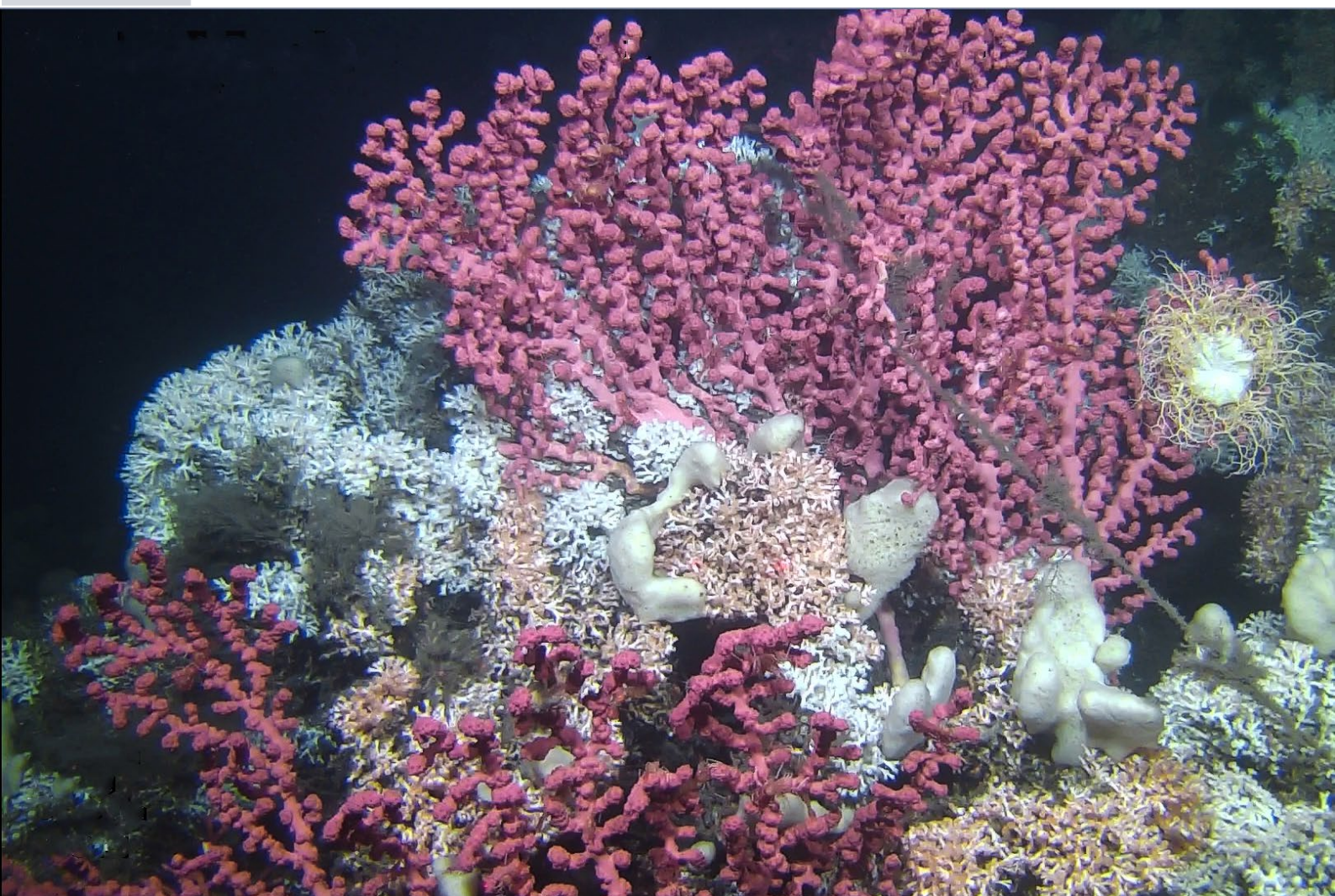
2229

NINA Rapport

Kartlegging av kaldtvannskoraller i tre marine verneområder i Trondheimsfjorden

Skarnsundet, Tauterryggen og Rødberget

Johanna Järnegren, Julia Wiel, Antonio Vasiljevic



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Kartlegging av kaldtvannskoraller i tre marine verneområder i Trondheimsfjorden

Skarnsundet, Tauterryggen og Rødberget

Johanna Järnegren

Julia Wiel

Antonio Vasilijevic

Järnegren, J., Wiel, J. & Vasiljevic, A. 2024. Kartlegging av kaldtvannskoraller i tre marine verneområder i Trondheimsfjorden. Skarnsundet, Tauterryggen og Rødberget. NINA Rapport 2229. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, september 2024

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5025-2

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Ingebrigt Uglem

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Erik Høy

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Stadsforvalteren Trøndelag

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Carina Ulsund

FORSIDEBILDE

Korallrevet i Skarnsundet. Øyekorallen *Lophelia pertusa* i hvitt og oransje, svampen *Mycale lingua* og ett medusahode *Gorgonocephalus* sp. sittende i ett sjøtre *Paragorgia arborea*. En fiskeline ses gå gjennom sjøtreet. © Johanna Järnegren

NØKKEWORD

Trondheimsfjorden

Skarnsundet

Tauterryggen

Rødberget

Marint verneområde

Kaldtvannskorall

Lophelia pertusa

Paragorgia arborea

Primnoa resedaeformis

Paramuricea placomus

Desmophyllum pertusum

Øyekorall

Risengrynskorall

Viftekorall

Fiskeredskap

Kartlegging

Marint vern

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Järnegren, J., Wiel, J. & Vasilijevic, A. 2024. Kartlegging av kaldtvannskoraller i tre marine verneområder i Trondheimsfjorden. Skarnsundet, Tauterryggen og Rødberget. NINA Rapport 2229. Norsk institutt for naturforskning.

Målet med disse undersøkelsene var å kartlegge og posisjonere forekomst av kaldtvannskoraller i de tre marine verneområdene Rødberget, Tauterryggen og Skarnsundet i Trondheimsfjorden. Hovedformålet til de tre verneområdene er å bevare korallrevene som ligger innenfor vernegrensene. Dagens forskrifter forbyr ikke fiske eller bruk av fiskeredskaper i verneområdene. Dette kan medføre at det settes fast fiskeredskaper i korallene og at de kan knuses av fiskelodd.

I Rødberget verneområdevar øyekorallrevene langs veggen ikke i best mulig tilstand. Det ble observert mange fiskeliner, garn og fiskekroker som satt fast i korallene. Sneli-revet fremstår som i god tilstand, selv om det flere plasser ble observert påvirkning av fiske, fremst i form av knuste korallkolonier. Horn- og mykkorallene fremstår som i god tilstand, med til dels store mengder både store og små kolonier. Blant de tre verneområdene som er undersøkt er Rødberg den mest artsrike med ti arter koraller registrert.

Tauterryggen har en tydelig dominans av øyekorall med innslag av fremfor alt sjøtre, og består hovedsakelig av koraller i god tilstand. Påvirkning av fiske var synlig i alle transekt, hovedsakelig som knust korall, men det ble også observert fiskeliner som sitter rundt korallene på veggene.

I den nordvestre delen av Skarnsundet ble ett større korallrev funnet som noe overraskende består for en stor del av sikk-sakk korallen (*Madrepora oculata*). Det er ikke kjent andre plasser i Trondheimsfjorden at denne korallen lager så store strukturer som her. Store deler av revet var påvirket av fiske. Det var mange områder med dødt korallskjelett, knuste koraller og veltede kolonier og det ble observert garn, fiskeline, fiskekroker og lodd. I den søndre delen av Skarnsundet er det høy tetthet av koraller fra Skarnsundsbrua og nord gjennom sundet, både på bunnen og på veggene. I midten av selve sundet ble mange mindre men tallrike korallkolonier (øyekorall) observert, noe som kan bety at den genetiske diversiteten av øyekorall er høy i området. Men også store korallstrukturer ble funnet og mange av de topografiske høydene i sundet er sannsynligvis skapt av steinkorall.

Basert på områdene som ble undersøkt ble totalt 28 polygoner med korallområder kartfestet i de tre verneområdene, og er rapportert i Naturbase. De 28 polygonene dekker totalt et areal på 1571 daa. Totalt ble over 33 km transekt videofilmet og 80 000 m² dekket i undersøkelsene, noe som fortsatt er en meget liten del av verneområdene. Det er stor sannsynlighet for at det finnes store korallforekomster også i områdene som ikke er undersøkt. En vesentlig andel av korallene i verneområdene har god tilstand, dog med unntak. Det er imidlertid bekymringsverdig at alle områdene i større eller mindre grad er påvirket av fiske. Da korallartene vokser svært langsomt akkumuleres skadene over tid, selv om påvirkningen på grunn av fiske med garn og line er langt mindre enn ved for eksempel bunntåling. Det kan ta århundrer til årtusener for korallene å bygge opp nye samfunn dersom de blir ødelagt.

Sett i lys av resultatene fra disse undersøkelsene anbefales det å ytterligere styrke vernet av korallene i de tre verneområdene i Trondheimsfjorden.

Johanna Järnegren og Julia Wiel, Norsk Institutt for Naturforskning. Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim, Norge.

johanna.jarnegren@nina.no og julia.wiel@nina.no

Antonio Vasilijevic, Norges Tekniske og Naturvitenskapelige Universitet, Fakultetet for ingeniørvitenskap, Institutt for marin teknikk, Jonsvannsveien 82, C213d, Trondheim.
antonio.vasilijevic@ntnu.no

Abstract

Järnegren, J., Wiel, J. & Vasilijevic, A. 2024. Kartlegging av kaldtvannskoraller i tre marine verneområder i Trondheimsfjorden. Skarnsundet, Tauterryggen og Rødberget. NINA Rapport 2229. Norsk institutt for naturforskning.

The aim of these investigations was to map and georeference the occurrences of cold-water corals in the three marine protected areas (MPAs) Rødberget, Tauterryggen and Skarnsundet, situated in the Trondheimsfjord. The main purpose of the three MPAs is to preserve the cold-water corals that are found within their borders. Today's regulations do not prohibit fishing or use of fishing gear in the MPAs. This may cause fishing gear getting entangled in the corals and corals fractured from fishing weights.

The *Lophelia*-corals along the wall in the Rødberget MPA are not in pristine condition. Fishing nets, fishing lines and hooks were observed entangled in corals. The Sneli-reef appears to be in good condition although impact from fishing gear are visible, largely as fractured colonies. The octocorals appear in good condition with both young and older colonies present, patchily in large amounts. Rødberget is the most diverse area among the three MPAs investigated, with ten coral species registered.

At Tauterryggen the *Lophelia*-corals dominate the threshold, with occasional occurrences of mainly Bubble-gum corals, all in good condition. Impact from fishery were visible in all areas investigated, mainly as fractured colonies but also fishing lines caught in the corals situated at the walls.

A larger reef was discovered in the northwestern part of Skarnsundet, that to a large part consisted of the zigzag-coral *Madrepora oculata*. It has not been documented as large structures of this species in the Trondheimsfjord previously. A significant part of the reef showed signs of being impacted by fishing. In the southern part of Skarnsundet coral are found in high densities from the Skarnsundet bridge and north through the strait, both at the bottom and on the steep walls. High densities of smaller colonies were observed in the middle of the strait, which may indicate high genetic diversity in the area. But also large structures of corals were documented and many of the topographic heights in the strait are likely constructed by the stony corals.

Based on the area investigated, a total of 28 polygons containing areas of coral were outlined in the three MPAs and are reported to Naturbase. The 28 polygons cover 1.571 km² collectively. In total 33 km of transects were filmed and 80 000 m² covered in the investigation, which is a minor part of the MPAs. There is high probability that significant coral-occurrences has not been located yet. A large part of the corals in the MPAs appear to be in good condition, with exceptions. However, it is worrying that more or less all areas are impacted by fishing. As cold-water corals have great longevity and grow slowly, the impacts accumulate over time, even if the impact from fishing with nets and lines are far less destructive than for example bottom trawling. It may take centuries to millennia for the corals to recover if they are destroyed.

Deriving from the results of these investigations, it is recommended that the protection of the corals in the three MPAs in Trondheimsfjorden is strengthened.

Johanna Järnegren and Julia Wiel, Norwegian Institute for Nature Research. Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim, Norway.

johanna.jarnegren@nina.no and julia.wiel@nina.no

Antonio Vasilijevic, Norwegian University for Science and Technology, Department of marine Technology, Department of Engineering, Jonsvannsveien 82, C213d, Trondheim.
antonio.vasilijevic@ntnu.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
1.1 Marine verneområder	8
2 Metoder	10
2.1 Rødberget.....	10
2.2 Tauterryggen	11
2.3 Skarnsundet.....	11
3 Resultat	14
3.1 Rødberget.....	14
3.2 Tauterryggen	21
3.3 Skarnsundet.....	26
3.4 AUV undersøkelser.....	40
4 Konklusjon	43
5 Referanser	45
6 Appendix	46
6.1 Appendix 1.....	46
6.2 Appendix 2.....	51

Forord

I juli 2022 fikk NINA i samarbeid med NTNU AURLab i oppdrag av Statsforvalteren i Trøndelag å kartlegge forekomsten av kaldtvannskoraller i tre marine verneområder i Trondheimsfjorden; Skarnsundet, Tauterryggen og Rødberget, hvor Statsforvalteren i Trøndelag er forvaltningsmyndighet. Hovedformålet til alle tre verneområdene er å ta vare på korallrevene som ligger innenfor vernegrensene. Bakgrunnen for kartleggingen er at dagens forskrifter ikke forbyr fiske og bruk av fiskeredskaper i verneområdene. Dette kan medføre at det utilsiktet settes fast fiskeredskaper i korallene som føre til skade. Statsforvalteren mener at slike uhell kan unngås hvis posisjonene (koordinater) til korallene er kjent.

Takk til kaptein og mannskap på F/F Gunnerus, ROV-personell fra NTNU AURLab og Robert Staven for stort engasjement og flotte tokt. Takk til Reidulv Bøe på NGU for tilgang til video fra Skarnsundet i 2014. Og takk til Ingebrigt Uglem og Camilla Næss for redaksjonell hjelp.

1.september 2024
Johanna Järnegren
Prosjektleder

1 Innledning

Kaldvannskoraller danner viktige levesteder for en rekke andre arter og de har stor betydning som oppvekst- og beiteområder for mange dyr. Korallrevene har en svært viktig økologisk funksjon og de står for mer enn 30% av omsetningen av organisk karbon i bunnsamfunn (Cathalot mfl. 2015). Korallene er viktige for både fauna og økosystemprosesser over et langt større område enn det som dekkes av selve den fysiske strukturen (Järnegren & Kutti 2014) og de utgjør de mest artsrike habitatene i norske sjøområder (Buhl Mortensen & Tandberg 2021).

Alle koraller hører til gruppen Anthozoa. Denne gruppen deles siden inn i to underklasser, sekstallskoraller (Hexacorallia) og åttetallskoraller (Octocorallia). Steinkorallene hører til sekstallskorallene og i Norge finnes syv arter steinkorall (underklasse Hexacorallia). To av disse korallene er kolonidannende. Mest kjent er øyekorallen *Lophelia pertusa* (synonym *Desmophyllum pertusum*) som danner ett hardt ytre skjelett av kalsiumkarbonat og er den viktigste nøkkelarten som danner store korallrev. Den andre revdannende steinkorallen er sikksakkorallen *Madrepora oculata*. Sikksakkorall finnes ofte sammen med øyekorallen, men antas å ikke bygge like store rev som denne. Hornkoraller hører til åttetallskorallene og de danner et mer fleksibelt skjelett av protein (gorgin) og kalkspikler. I Norge finnes 12 arter hornkorall. Tre av disse som lever på hardbunn kan forekomme i så tette bestand at de danner hardbunnkorallskog (Fig 1). Det er sjøtre (*Paragorgia arborea*), risengrynskorall (*Primoa resedaeformis*) og sjøbusk (*Paramuricea placomus*) (Mortensen mfl. 2018). Blomkålkorall er en bløtkorall (Nephteidae) og hører også til åttetallskorallene. Denne kan danne korallskog på flere forskjellige bunntyper.



Figur 1. Korallskog på en vegg i Skarnsundet på 101 m. Korallskogen er her hovedsakelig dannet av risengrynskorall men også et sjøtre ses i øvre delen. Store kolonier med hvit øyekorall og en havmus (*Chimaera monstrosa*) trives også her. Foto: Johanna Järnegren, NINA.

I tillegg til levende korallene utgjør død korallstruktur (kalkskjeletter) og korallgrus viktige deler av korallrevene. Faktisk kan så mye som 70% av ett rev være døde koraller, mens kun de ytterste 10-30 cm er levende korall (Vad mfl. 2017). Det er i disse kalkstrukturene flesteparten av de assosierte artene lever. Derfor er den døde delen av revene svært viktig. Korallskogene huser et lavere artsmangfold enn korallrevene, men har en høyere tetthet av enkelte fiskearter og en egenartet fauna sammenlignet med liknende områder uten korallskog (Buhl-Mortensen & Mortensen 2004).

Koraller i våre farvann vokser langsomt og blir gamle. Øyekorallens polypp, altså ett enkelt korallindivid, vokser rundt 10 mm i løpet ett år, og hele revstrukturen vokser trolig ikke mer enn 5 mm per år. Noen rev i Norge er over 9000 år gamle, mens sjøtre, risengrynskorall og sjøbusk kan bli mange hundre år gamle (Risk mfl. 2002, Mortensen & Buhl-Mortensen 2005, Prouty mfl. 2011) Dette gjør korallene svært sårbare for forstyrrelser og det kan ta århundre til årtusener for dem å bygge opp nye samfunn dersom de blir ødelagt.

I europeisk perspektiv er tilstanden til både korallrev og korallskoger dårlig og i tilbakegang (OSPAR 2022a, OSPAR 2022b). Samtidig som man stadig finner flere rev og skoger ser man at disse ofte overlapper med områder med stort trykk fra fiskeri. Den største trusselen mot koraller antas å være fiskeri med bunnredskaper, spesielt bunntåling, noe som fører til fysisk skade på revene. Fiske med garn og line er de viktigste påvirkningsfaktorene for korallskog som ofte finnes i områder uegnet for bunntåling. Da artene vokser svært langsomt akkumuleres skadene selv om omfanget av fiske med garn og line er langt lavere enn ved bunntåling (Buhl-Mortensen 2018). Korallene skades ved at redskapene knuser eller hekter seg fast og kan ødelegge dem. OSPAR (2022a) nevner fiske innenfor marine verneområder som en spesiell grunn til bekymring for kaldtvannskoraller.

Andre lokale trusler er fysiske inngrep og forurensing i form av økte mengder partikulært materiale fra akvakultur, dumping av masser, mudring eller avrenning. Oppdrett av anadrom fisk er imidlertid forbudt i området, da Trondheimsfjorden er en nasjonal laksefjord. Forurensing i form av kjemikalier og tungmetaller kan ha negativ effekt på korallers helsetilstand. Fremmede arter, som havnespy (*Didemnum vexillum*) er en mulig trussel hvis de skulle etablere seg i Trondheimsfjorden (Järnegren mfl. 2023). På global skala truer også havforsuring og temperaturøkningen i havet, så utfordringene er mange for disse viktige økosystemene.

1.1 Marine verneområder

Trondheimsfjorden har en lang og rik historie for korallforskning som går flere hundre år tilbake. Men til tross for mange år med kartlegging og undersøkelse er det fortsatt veldig mye vi ikke vet. I Trondheimsfjorden finnes i dag fire marine verneområder. Tre av disse er opprettet med formål å ta vara på unike korallforekomster: Rødberget, Tauterryggen og Skarnsundet (Fig. 2 og Fig. 3) (Lovdata 2013, 2016, 2020). I dagens verneforskrift er det ikke forbud mot fiske og bruk av fiskeredskaper i verneområdene. Fiske er tillatt også her, i samsvar med havressursloven og andre lover og forskrifter. For å unngå uhell hvor fiskeredskaper ødelegger koraller ønsker Statsforvalteren i Trøndelag å kartlegge og dokumentere posisjonene til korallene i de tre verneområdene.



Figur 2. Trondheimsfjorden. Stjernene viser de tre marine verneområdene som er opprettet med formål å beskytte kaldtvannskoraller. Kart lagd av Julia Wiel, NINA.

2 Metoder

Rødberget, Tauterryggen og Skarnsundet marine verneområder ble kartlagt høsten 2022 av NINA og NTNU AURLab. Kartleggingen fulgte et målrettet design for å kartfeste flest mulig korallforekomster (Kutti & Husa 2021). Alle tre lokaliteter består til dels av bratte fjellvegger som ikke enkelt kan kartlegges med flerstråleekkolodd. Korallforekomstene ble derfor hovedsakelig kartlagt visuelt ved bruk av fjernstyrt undervannsforkost (ROV). I Skarnsundet ble det i tillegg brukt AUV (autonom undervannsfarkost).

Alle tre områder har sterk strøm og til dels større dybder. Områdene ble undersøkt med NTNUs forskningsfartøy *Gunnerus*. Fartøyet er utstyrt med den seneste teknologien for biologisk forskning; et dynamisk posisjoneringssystem og en HiPap 502 (High Precision Acoustic Positioning System) gir høy presisjon for posisjonering av ROV under vann og enkelstråleekkolodd OLEX. ROV 31K har en operasjonsdybde på 600 m, veier 2 tonn og er utstyrt med et HD-kamera (min. oppløsning 1080 vertikale piksler) og et SD-kamera montert på en pan/tilt i fronten, laser for å måle størrelse og en skanning sonar (Kongsberg Mesotech MS1000).

Planlegging, gjennomføring og rapportering ble utført av seniorforsker Johanna Järnegren, ingeniør Julia Wiel (bachelor i biologi) sammen med Järnegren stått for analyse av innsamlet materiale. Wiel og overingeniør Monica Ruano har lagt in korallenes posisjoner i Naturbase. Antonio Vasilijevic (NTNU) har koordinert toktene fra NTNU sin side, planlagt bruk av AUV og rapporterte resultater.

Koraller defineres som arter innenfor gruppen Anthozoa; steinkoraller (Scleractinia) og bløtkoraller (Alcyonacea). Naturtyper som ble kartlagt var Kystnære korallrev (M6-1, NT) og Hardbunnkorallskog (M2-6, M2-7, NT). Samtlige funn er registrert i Naturbase. Koordinatene er oppgitt med 5 m nøyaktighet.

2.1 Rødberget

Rødberg er Trondheimsfjordens mest kjente koralllokaltet med en historie som begynte for 260 år siden på midten av 1700-tallet med biskop Johan Ernst Gunnerus.

Rødberget marine verneområde ble opprettet 17. juni 2016 og dekker et sjøareal på ca. 16 km². Rødberg ligger på nordsiden av Trondheimsfjorden, i overgangen mellom det ytre og midtre fjordavsnittet (Fig 2 og Fig 3). Området karakteriseres av en sterk strøm som hovedsakelig går mot vest og en bratt fjellskråning ned til ca. 550 m dybde, som ligger tett på land. Skråningen fortsetter som en rygg ca. 2 km sørover. Derfra går det ut ytterligere en rygg ca. 2.6 km lenger øst. Området er kjent for et meget rikt og mangfoldig fastsittende dyreliv og er tett besatt med både steinkoraller og hornkoraller og har det største registrerte mangfoldet av flora og fauna i Trondheimsfjorden.

I henhold til Foreskrifte om vern av Rødberget marine verneområde i Rissa kommune, Trøndelag fylke (Lovdata 2016) er formålet med vernet følgende:

Formålet med Rødberget marine verneområde er å ta vare på et område som inneholder truet, sjelden og sårbar natur, representerer bestemte typer natur og som har særskilt naturvitenskapelig verdi. Det er en målsetting å beholde verneverdiene i området i mest mulig urørt tilstand, og området skal kunne tjene som referanseområde for forskning og overvåkning.

*Rødberget er en strømrisk lokalitet som omfatter en spesiell geologisk struktur med grunne spektakulære forekomster av korallrev (bygd opp av øyekorall *Lophelia pertusa*) med et rikt biologisk mangfold, samt grunne sjøområder med tilhørende rik bunndyrsfauna ved Grønningsbukta og Prestbukta. Verneverdien knyttes til bevaring av helheten i Rødberget, områdets økologiske funksjon som med sitt korallrev og bløtbunnsområder, gir et relativt rikt og mangfoldig*

plante- og dyreliv og som igjen gjør Rødberget til et svært viktig næringssøkområde for fugl og leve- og yngleområde for fisk.

Verneformålet knytter seg til overflaten, sjøbunnen og vannsøylen.

Undersøkelsene ved Rødberg fant sted 22.-24.08.2022 og 15.09.2022. 22.08 og 15.09 var halvdager som kom i tillegg til de opprinnelig planlagte heldagene 23.-24.08. Plassering av undersøkelseslinjer ble basert på tidligere undersøkelser i området (Järnegren pers. med.) og eksisterende batymetri.

2.2 Tauterryggen

Tauterryggen er en morenerygg som danner en terskel mellom den ytre og det midtre bassenget i Trondheimsfjorden. Her finnes det rike korallforekomster, inkludert den grunneste kjente forekomsten av øyekorall i verden på 39 meters dyp. Bunnforholdene danner et mangfold av habitater med et rikt dyreliv.

Tauterryggen marine verneområde ble opprettet 21. juni 2013 og dekker ett sjøareal på 44 km², noe som gjør det til det største av de tre undersøkte verneområdene. Her har NTNU allerede kartlagt en betydelig del av terskelen med hensyn til koraller, informasjon som er brukt i dette prosjektet (Mogstad mfl. 2022).

I henhold til Foreskrifte om vern av Tauterryggen marine verneområde, Frosta og Leksvik kommuner, Trøndelag fylke (Lovdata 2013) er formålet med vernet følgende:

Formålet med Tauterryggen marine verneområde er å ta vare på et område som inneholder truet, sjelden og sårbar natur, representerer bestemte typer natur og som har særskilt naturvitenskapelig verdi. Det er en målsetting å beholde verneverdiene uten større grad av ytre påvirkning, og området skal kunne tjene som referanseområde for forskning og overvåking.

*Området omfatter en morenerygg (israndavsetning) i Trondheimsfjorden med grunne og særegne forekomster av korallrev (bygd opp av øyekorall *Lophelia pertusa*) med et rikt biologisk mangfold, samt grunne og strømrrike sjøområder med tilhørende bunndyrsfauna ved Tautra.*

Verneformålet knytter seg til sjøbunnen.

Undersøkelsene ved Tauterryggen fant sted 12.-13.09.2022. Med utgangspunkt i NTNUs tidligere undersøkelser (Mogstad mfl. 2022) ble undersøkelsen lagt opp for å dekke områder som hittil ikke er kartlagt. På grunn av sterk strøm ble imidlertid ikke hele det planlagte området dekket.

2.3 Skarnsundet

Skarnsundet er et smalt, dypt og strømrict sund innerst i Trondheimsfjorden (Fig 2 og Fig 3). Her danner Skarnsundet en terskel mellom det midtre og det indre bassenget i Trondheimsfjorden. Egentlig har Skarnsundet to terskler. En i den nordlige og en i den sørlige enden av sundet, på henholdsvis 146 m og 176 m dyp. Mellom disse tersklene er det et dypere parti med største dyp på 234 m. På hver side av sundet skrår fjellsidene de fleste steder bratt ned og gir grunnlag for en rik fastsittende fauna. I Skarnsundet finner man hornkoraller som sjøtre, risengrynskorall og sjøbusk på grunnere dyp en normalt.

Skarnsundet marine verneområde er yngst av de marine verneområdene i Trondheimsfjorden og ble opprettet 23. juni 2020. Det dekker ca. 18 km² sjøareal og er et meget strømrict område. Dette området har vært godt kjent som korallokalitet siden sluttet av 1800-tallet.

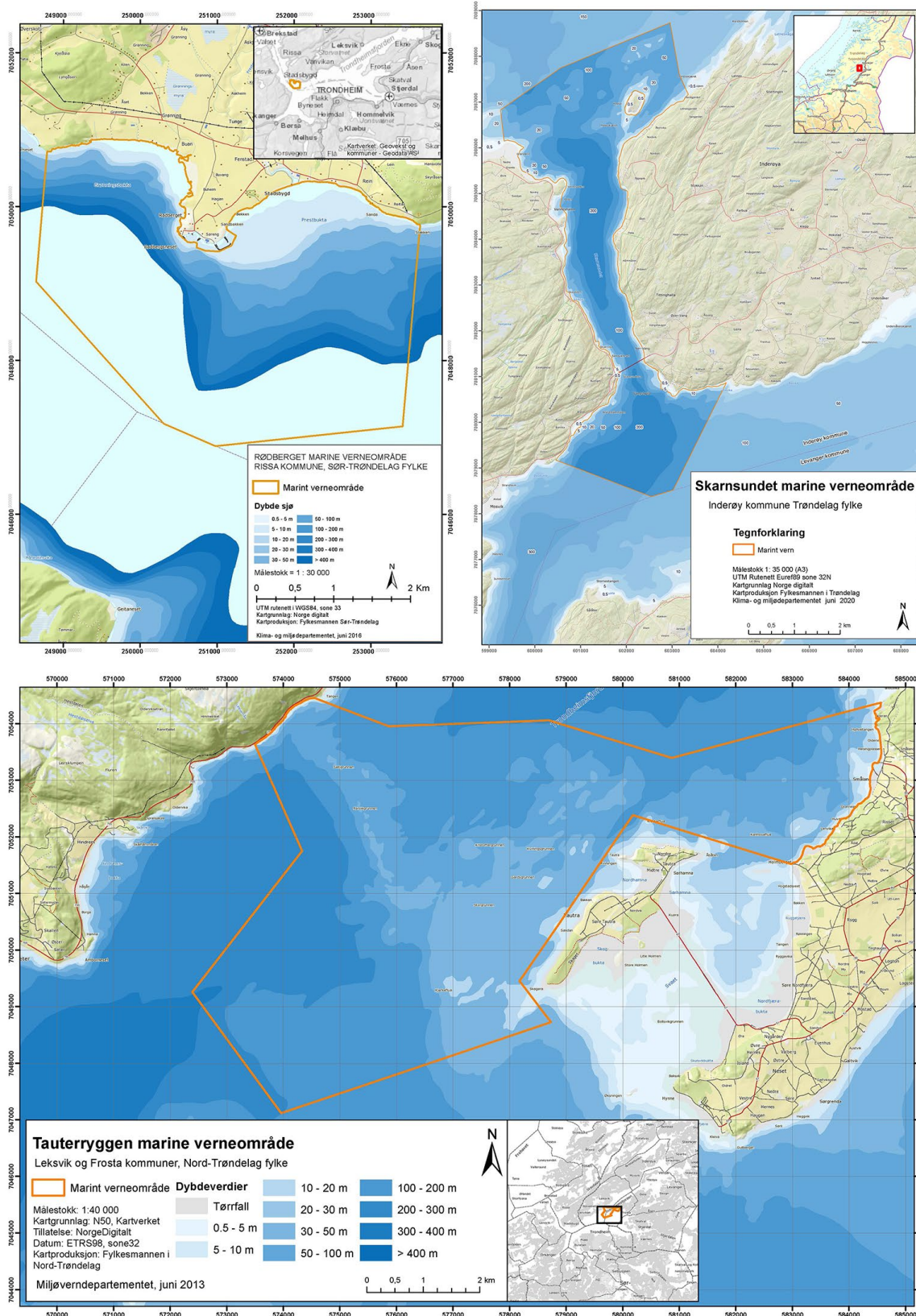
I henhold til Foreskrifte om vern av Skarnsundet marine verneområde i Inderøy kommune, Trøndelag fylke (Lovdata 2020) er formålet med vernet følgende:

Formålet med Skarnsundet marine verneområde er å ta vare på helheten i et strømrøkt sund med to dype terskler, med spesielle fysiske og kjemiske rammebetingelser og en spesielt rik, fastsittende fauna med grunn forekomst av flere arter svamper og koraller, herunder stein- og hornkoraller. Det er en målsetting å beholde verneverdiene uten større grad av ytre påvirkning, og området skal kunne tjene som referanseområde for forskning og overvåking.

Verneformålet knytter seg til sjøbunnen.

Verneområdet i Skarnsundet ble undersøkt med bruk av ROV i løpet av to separate tokt, hvert med en varighet på tre dager. Første tokt ble gjennomført i perioden 31.10-2.11.2022 og andre tokt 5.-7.12.2022. De to tersklene deler området naturlig inn i en nordlig og en sørlig del. Første toktet fokuserte på terskelen i den nordlige delen av verneområdet, mens andre toktet ble utført på terskelen i den sørlige delen.

I forkant av toktene hentet vi inn data fra tidligere undersøkelser som er gjort i området (Sneli 2014, Jakobsen 2015). For å få mer oppdatert informasjon brukte vi LAUV *Fritjof* og AUV Remus 100 til frittgående visuell kartlegging av havbunnen. Begge har en maksdybde på 100 m og 8 timers kapasitet. Arbeid med LAUV *Fritjof* ble gjennomført fra arbeidsbåten AUR-Lab Flyer i Skarnsundet 17.-18.10.2022. Arbeidet konsentrerte seg om tre områder som var valgt ut basert på informasjon fra tidligere undersøkelser (Sneli 2014), batymetri og dybde (<100 m). ROV Remus ble utprøvd 05.12.2022 i nordre delen av Skarnsundet.



Figur 3. Detaljert kart over de tre marine verneområdene Rødberget, Tauterryggen og Skarnsundet.

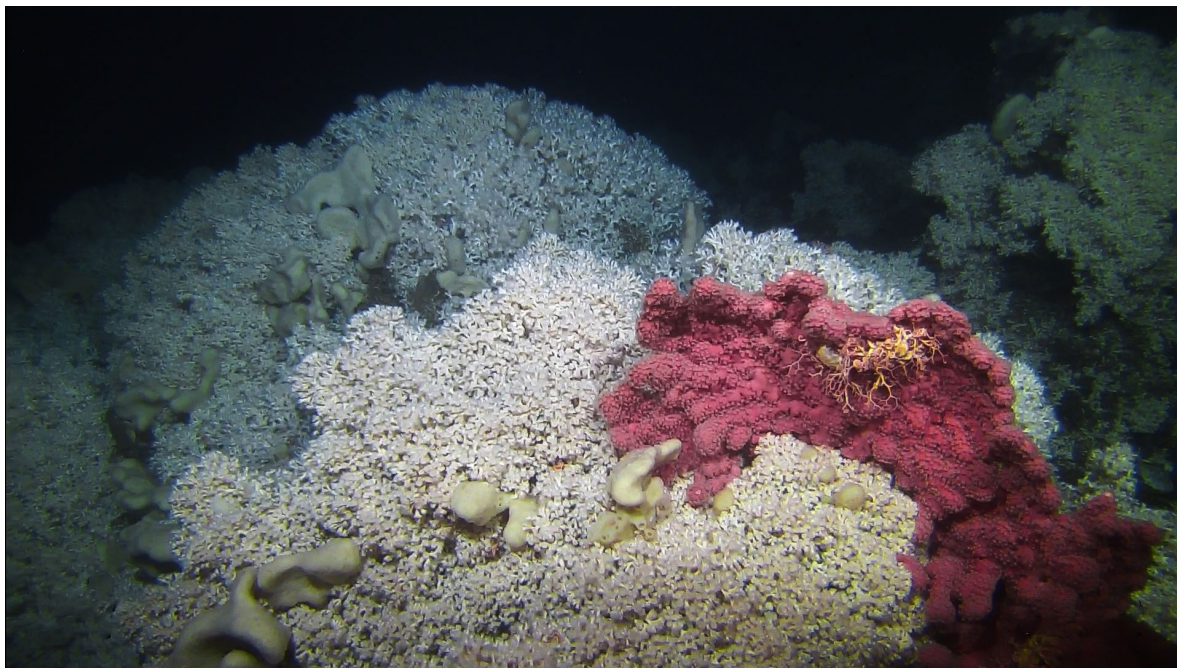
3 Resultat

Tabell 1. Sammenstilling av undersøkelsene på de tre lokalitetene.

LOKALITET	DATO	LENGDE (M)	AREAL (M ²)	KORALL (%)	KORALLGRUS (%)
RØDBERGET	22.08.2022	756	1880	43.2	1.9
	23.08.2022	2832	6518	25.1	19.9
	24.08.2022	2060	4303	48.0	7.2
	15.09.2022	2970	7220	36.2	26.3
SUM		8 618	19 921	35.8	17.8
TAUTRA	12.09.2022	3501	8705	14.8	4.9
	13.09.2022	3363	5531	73.5	0.0
SUM		6 864	16 462	42.4	2.6
SKARNSUNDET	31.10.2022	2532	6112	39.6	8.4
	01.11.2022	4179	10121	34.9	25.3
	02.11.2022	5299	13381	63.6	28.4
	05.12.2022	-	-	-	-
	06.12.2022	3977	9869	52.3	26.0
	07.12.2022	1950	4762	19.9	0.0
SUM		17 957	44 236	46.5	21.4

3.1 Rødberget

Rødberg har både mange korallskoger, dannet av risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) og sjøtre (*Paragorgia arborea*) og mange korallrev, bygd opp av øyekorallen (*Lophelia pertusa*) (fig. 4). I tillegg til forekomstene av korallrev på den bratte vegg vest i verneområdet ble det kartlagt ett større revområde langs den sentrale ryggen midt i verneområdet som ikke er kjent siden tidligere (fig. 5). Dette revet strekker seg mellom 175 og helt opp til 95 m dybde og er ca. 200 m i bredt, noe som er grunnere enn tidligere kjente forekomster på Rødberget. Dette revet er navngitt «**Sneli-revet**» (fig. 6, polygon RB00000212). Flere store områder med tette korallskoger ble også dokumentert og det mest spektakulære av disse er navngitt «**Rødbergs hengende hager**» (fig. 6, polygon RB00000201).



Figur 4. Store kolonier av hvit øyekorall, noen Mycale-svamper og ett sjøtne med et medusahode blant greinene. Bilde tatt på 115 m på Snelirevet.

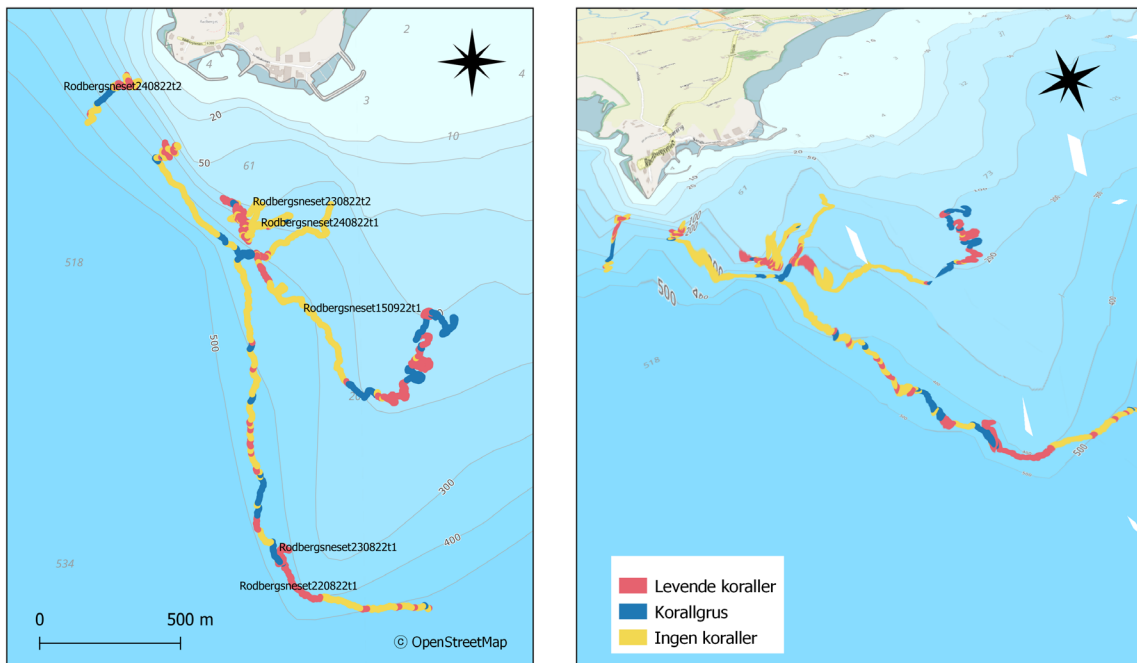
Undersøkelsen startet med en lang undersøkelseslinje langs bunnen av den bratte veggen (fig. 5). Dette ble gjort for å finne hauger med korallgrus og dødt korallskjelett som ville indikere hvor levende koraller finnes lenger opp på veggen. Dette er et godt konsept som ville fungert de fleste steder, men ikke på Rødberget. Vi fant korallgrus langs bunn på nesten hele denne undersøkelseslinjen, noe som indikerer at det finnes øyekorall langs større delen av veggen, en eller annen plass fra ca. 500 m og opp til ca. 100 m. Der var flere plasser med større mengde korallgrus og store kolonier av død korall på bunn. Der var ikke mulighet å følge alle disse oppover, men ved en videre kartlegging er dette gode utgangspunkt for laterale undersøkelseslinjer. Der hvor vi fulgte haugene opp fant vi korallrev.

Det preliminnære inntrykket av korallene på Rødberget er at øyekorallrevene langs veggen ikke er i best mulig tilstand. De fleste er dekket av mye sediment på oversiden og det er liten mengde levende korall på undersiden på mange plasser. Det ble observert mange fiskeliner, garn og fiskekroker som satt fast i korallene på veggene. Fiskeliner ble også funnet på bunn. Sneli-revet fremstår som i god tilstand med friske kolonier. Det ble flere plasser observert påvirkning av fiske, da fremst knuste korallkolonier. Horn- og mykkorallene fremstår som i god tilstand, med både store og små kolonier til stede, og i stor mengde. Blant de tre verneområdene som er undersøkt er Rødberg den mest artsrike med ti arter korall registrert.

Basert på de områder som ble dekket under denne undersøkelse (Fig. 6) ble 12 polygoner med korallområder kartfestet og rapportert til Naturbase. De 12 polygonene dekker totalt et areal på 266 Daa.

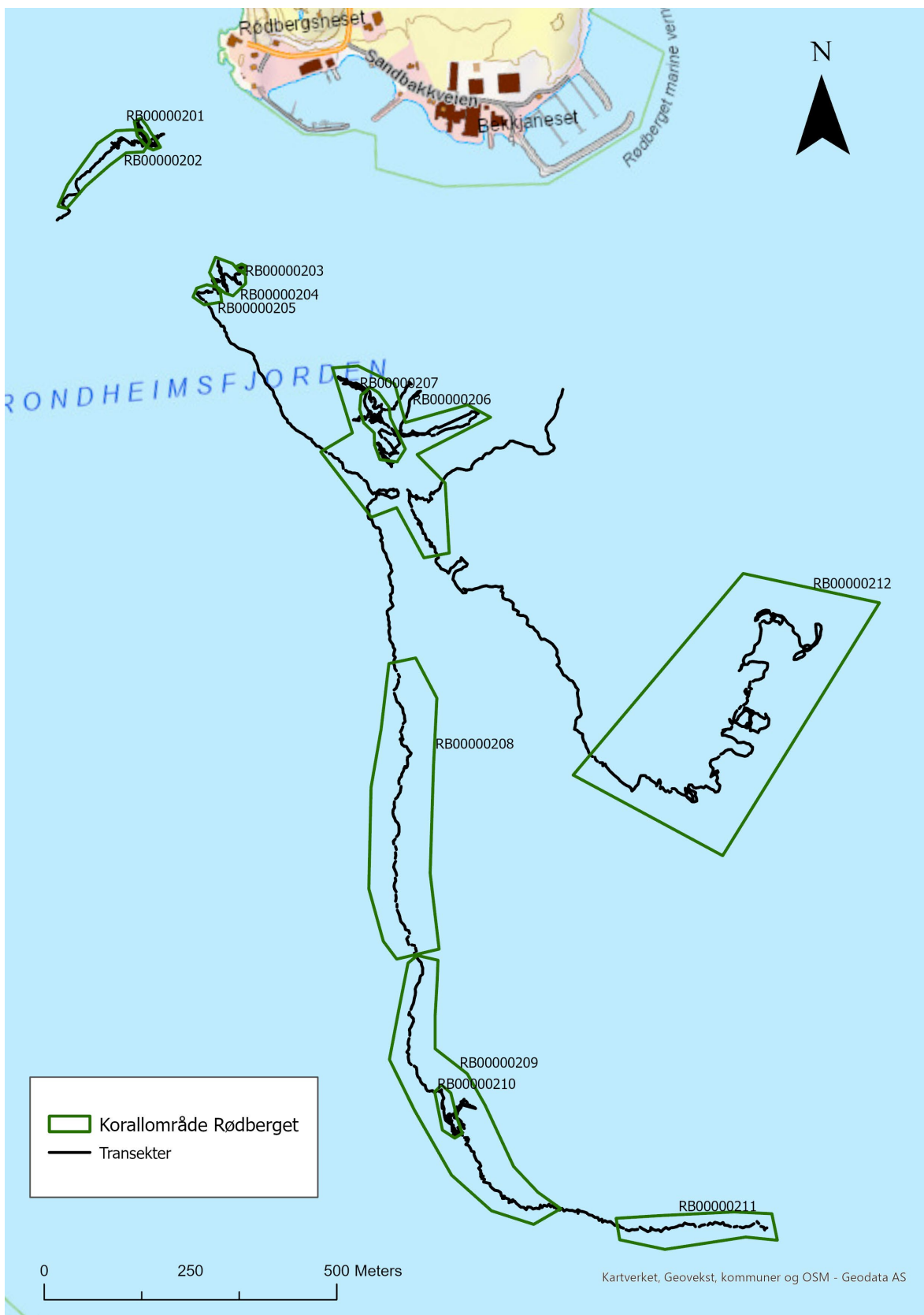
Ved undersøkelsene var det til stede flere mindre båter som troligvis fisket i området over Sneli-revet.

Korall kartlegging - Trondheimsfjorden 2023 - Rødbergsneset transekter



forfatter: NINA - Julia Wiel 28.02.2023; kilder: dybdata fra Geonorge

Figur 5. Forekomst av korall (alle arter) langs videotransektene på Rødberg.



Figur 6. Transekt filmet på Rødberget i svart, polygoner som avgrensar funnen i grønt og polygonenes nummering som de er rapportert til Naturbasen.

RB00000201

Bratt fjellvegg under et betydelig overheng, (>90° helling) på 90-115 m dybde. Lokaliteten er navngitt «**Rødbergs hengende korallhage**». Lokaliteten dekker et mindre område, ca. 1 daa. Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902). Dominerende art er risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) i så tett forekomst at det kvalifiserer til Hardbunnkorallskog (NT) i Rødliste for naturtyper 2018.

Risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) er den dominerende arten. Korallskogen vokser hovedsakelig under et overheng og strekker seg med stor tetthet minst 50 m i bredde og 15 m i høyde. Lokaliteten er navngitt «Rødbergs hengende korallhage». Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert. Sjøtre (*Paragorgia arborea*) forekommer spredt, det samme gjør hornkorallen *Lateothela grandiflora*. Lusuer (*Sebastes viviparus*) og sei (*Pollachius virens*) forekommer hyppig.

Lokaliteten er tydelig påvirket av fiske. Store mengder line av varierende type og alder sitter fast i koraller og over overheng.

RB00000202

Bratt fjellvegg med betydelig overheng flere plasser. 400-100 m dybde. Strømsterkt område. Mindre område, ca. 6 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Steinkoraller (I0901). Dominerende art er øyekorall (*Lophelia pertusa*), men med stort innslag av hornkoraller (I0902). Dominerende art er øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT) som forekommer i store kolonier, ikke sammenhengende. Risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) er den nest vanligste arten. Spredte forekomster av hvit hornkorall (*Swiftia pallida* - VU), viftekoral (*Paramuricea placomus*), sjøtre *Paragorgia arborea* -NT), blå hornkorall *Clavularia borealis*, hornkorall *Lateothela grandiflora* (NT), kjøttkorall *Anthomastus grandiflorus* (NT) og blomkålkoral oppover hele veggen, særlig hyppig under overheng. Kjempefilskjell (*Acesta excavata*, trollkrabbe (*Lithodes maja*), svamp *Geodia* sp.

Lokaliteten er tydelig påvirket av fiske. Store mengder garn og liner av varierende type og alder sitter fast i koraller og over overheng. Koraller er påvirket, flere døde kolonier er funnet sittende fast i garn. Også trollkrabbe fanget i garn.

RB00000203

På bratt fjellvegg på 90-83 m dybde.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902).

Dominerende art er viftekoral (*Paramuricea placomus*) i spredt forekomst, kvalifiserer ikke til Hardbunnkorallskog (NT) i Rødliste for naturtyper 2018.

Lokaliteten er ikke synlig påvirket.

RB00000204

På bratt fjellvegg med flere overheng, 300 - 100 m dybde. Mindre område, ca. 3 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902). Flere arter av hornkoraller forekommer sammen i så tett forekomst at det kvalifiserer til Hardbunnkorallskog (NT) i Rødliste for naturtyper 2018.

Dominerende enkeltart på de dypere delene (>180 m) er øyekorall (*Lophelia pertusa*) i store kolonier. Dog er mengden hornkoraller (flere arter) større. Store sjøtre (NT), viftekorall, risengrynskorall og hvit hornkorall (VU) opptrer hyppig. Blå hornkorall (*Clavularia borealis*), hornkorall *Lateothela grandiflora* (NT), kjøttkorall *Anthomastus grandiflorus* (NT) forekommer spredt. Medusahoder (*Gorgonocephalus* sp) sitter tett i hornkorallene, kronemanet (*Periphylla periphylla*) og anemonen *Bolocera tuediae*. Flere brosmer (*Brosme brosme*) og lusuer (*Sebastes viviparus*).

Mye sediment ble observert på kolonier av øyekorall (*Lophelia pertusa*), og den levende delen er kun 5-10 cm mange steder.

RB00000205

På bratt fjellvegg med flere overheng, 300 - 200 m dybde. Mykt sediment på bunnen under fjellveggen. Mindre område, ca. 1 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Steinkoraller (I0901).

Dominerende art er øyekorall (*Lophelia pertusa*). Store mengder død korall på sedimentbunn under bratt fjellvegg, både større korallkolonier og korallgrus. Mange tomme skjell etter kjempefilskjell (*Acesta excavata*). Større kolonier av levende øyekorall finnes lengre opp på veggen. Mange kjempefilskjell. Noen sprette kolonier av hvit hornkorall (*Swiftia pallida* – VU) og viftekorall (*Paramuricea placomus*). Havmus (*Chimaera monstrosa*) og lusuer (*Sebastes viviparus*).

Lokaliteten er ikke synlig påvirket, men mye sediment ble sett på kolonier av øyekorall (*Lophelia pertusa*).

RB00000206

På bratt fjellvegg med flere overheng. Sedimentbunn ved overgang mellom fjellvegg og bunn. 500 - 250 m dybde. Mindre område, ca. 4 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Steinkoraller (I0901). Området kan også kvalifiseres til utforming Hornkoraller (I0902) da flere arter av hornkorall forekommer.

Dominerende art er øyekorall (*Lophelia pertusa*) med innslag av enkeltkolonier av sikk-sakk korall (*Madrepora oculata* – DD). Flere store sjøtre (NT), risengrynskorall, viftekorall, hvit hornkorall (VU), stedvis mye blomkållkorall. Blå hornkorall (*Clavularia borealis*), hornkorall *Lateothela grandiflora* (NT), kjøttkorall *Anthomastus grandiflorus* (NT) forekommer spredt. Medusahoder (*Gorgonocephalus* sp), kjempefilskjell (*Acesta excavata*), svamper (*Geodia* sp., *Hymedesmia* sp.) og anemonen *Bolocera tuediae*. Brosme (*Brosme brosme*), havmus (*Chimaera monstrosa*), lusuer (*Sebastes viviparus*) og taskekrabbe (*Cancer pagurus*). Flere funn av hydrokoraller (*Stylasteridae*). Ved overgang mellom fast fjell og sedimentbunn finnes flere hauger med døde koraller og korallgrus, samt tomme skjell fra kjempefilskjell. Høyere opp på fjellveggen ovenfor korallgrushaugene ble det påvist levende koraller på alle steder som ble undersøkt.

Mye sediment ble sett på kolonier av øyekorall (*Lophelia pertusa*) og flere kolonier fremstår i dårlig forfatning. Lokalitet påvirket av fiske, liner sitter fast i koraller og over overheng.

RB00000207

På bratt fjellvegg med flere overheng, 250 - 150 m dybde. Mindre område, ca. 5 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) Hornkoraller (I0902) i så tett forekomst at det kvalifiserer til Hardbunnkorallskog (NT) i Rødlister for naturtyper 2018.

Dominerende arter er hvit hornkorall (*Swiftia pallida* - VU), risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) viftekorall (*Paramuricea placomus*) og sjøtre *Paragorgia arborea* -NT). Området ligger i et

rev besteående av øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT) med innslag av enkeltkolonier med sikk-sakk korall (*Madrepora oculata* – DD). Blomkållkorall forekommer sporadisk. Medusahoder (*Gorgonocephalus* sp), kjempefilskjell (*Acesta excavata*), svamp (*Geodia* sp.), anemonen *Bolocera tuediae*. Brosme (*Brosme brosme*), havmus (*Chimaera monstrosa*). Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

Mye sediment ble sett på kolonier av øyekorall (*Lophelia pertusa*) og mange kolonier fremstår i dårlig forfatning. Lokalitet påvirket av fiske, flere liner sitter fast i koraller og over overheng.

RB00000208

På bratt fjellvegg med flere overheng og overgang fra fjellvegg til mykbunn. 550 -300 m dybde. Undersøkelseslinje går langs overgangen. Område ca. 48 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902).

Dominerende arter er risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) og hvit hornkorall (*Swiftia pallida* - VU). Viftekoral (*Paramuricea placomus*), sjøtre *Paragorgia arborea* -NT), blå hornkorall *Clavularia borealis*, hornkorall *Lateothela grandiflora* (NT), noen steder med mange (>20, 518 m) kjøttkoraller (*Anthomastus grandiflorus* (NT) og blomkållkoraller (Nephteidae). Brosme (*Brosme brosme*), havmus (*Chimaera monstrosa*) og lusuer (*Sebastes viviparus*). Stedvis store mengder døde koraller på sedimentbunn under bratt fjellvegg, dødt skjelett og korallgrus. Indikerer øyekorallforekomst høyere opp. Løse deler av risengrynskorall. Kjempefilskjell (*Acesta excavata*), svamp (*Geodia* sp.), anemonen *Bolocera tuediae*. Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

RB00000209

Overgang mellom fjellvegg og bunn. 550 - 400 m dybde. Område ca. 43 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Steinkoraller (I0901).

Hovedsakelig hauger med døde koraller og korallgrus, tomme skjell etter kjempefilskjell. Indikerer øyekorallforekomst høyere opp. Noen forekomster med levende øyekorall (*Lophelia pertusa* – NT), risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) og sjøtre (*Paragorgia arborea*). Lokaliteten har trolig større utbredelse enn det som er registrert.

Hauger med døde koraller og korallgrus. Indikerer øyekorallforekomst høyere opp på veggen.

RB00000210

På bratt fjellvegg med flere overheng, 550 - 350 m dybde. Mindre område, ca. 2 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902). Flere arter av hornkorall sammen forekommer i så tett forekomst at det kvalifiserer til Hardbunnkorallskog (NT) i Rødliste for naturtyper 2018.

Dominerende arter er sjøtre *Paragorgia arborea* -NT), deretter risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*). Både store og små individer forekommer. Noen kolonier med levende øyekorall (*Lophelia pertusa* – NT) tilsynelatende i god stand, viftekoral (*Paramuricea placomus*), hornkorall *Lateothela grandiflora* (NT), og blomkållkorall (Nephteidae). Brosme (*Brosme brosme*), havmus (*Chimaera monstrosa*) og lusuer (*Sebastes viviparus*). Kjempefilskjell (*Acesta excavata*). Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

RB00000211

På bratt fjellvegg med flere overheng, overgang mellom fjellvegg og bunn. 550 - 400 m dybde. Mindre område, ca. 13 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902).

Dominerende arter er sjøtre *Paragorgia arborea* -NT), deretter risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*). Både store og små individer forekommer. Hornkorall *Lateothela grandiflora* (NT), kjøttkorall (*Anthomastus grandiflorus* (NT), og blomkållkorall (Nephtidae). Brosme (*Brosme brosme*), havmus (*Chimaera monstrosa*) og lusuer (*Sebastes viviparus*). Kjempefilskjell (*Acesta excavata*), anemonen *Bolocera tuediae*. Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

Lokaliteten er påvirket av fiske, liner ligger på bunnen.

RB00000212

På utstikkende nes, blandet svak helling med korallgrusbunn og fjellvegg. 300 - 80 m dybde. Lokaliteten navngitt «**Sneli-revet**». Område ca. 120 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Steinkoraller (I0901).

Ett større korallrev fra ca. 175 til 95 m dybde, ca. 200 m bredt, noe som er grunnere en tidligere kjente forekomster på Rødberg. Dominerende art er øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT) i store kolonier, de fleste sammenhengende og kuppelformede. Stort mangfold med mange sjøtrær *Paragorgia arborea* -NT), viftekoral (*Paramuricea placomus*) og blomkållkorall (Nephtidae), stor mengde blå hornkorall (*Clavularia borealis*), mer spredte forekomster av hornkorall *Lateothela grandiflora* (NT), risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) og hvit hornkorall (*Swiftia pallida*). Hornkoraller i alle størrelser. Andelen hornkoraller er større i de dypere delene, tydelig dominans av øyekorall i de øvre delene av revet. Kjempefilskjell (*Acesta excavata*, trollkrabbe (*Lithodes maja*), svamper (*Mycale lingua*, *Geodias* sp.), Brosme (*Brosme brosme*), havmus (*Chimaera monstrosa*), lusuer (*Sebastes viviparus*), hai fra rødhaifamilien (Scyliorhinidae). Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert. Revet er tydelig påvirket av fiske, men fremstår ellers i meget god tilstand.

Lokaliteten er påvirket, mange steder ble det sett knuste koraller. Noe av dette skyldes trolig naturlige prosesser, men storparten skyldes sannsynligvis fysisk påvirkning som fiske. Fastsittende liner ses flere steder blant korallene.

3.2 Tauterryggen

Tauterryggen er den kanskje mest kjente koralllokaliteten i Trondheimsfjorden, hvor verdens grunneste forekomst av *L. pertusa* finnes, på 39 m på Selligrunnen. Tauterryggen domineres av store forekomster av *L. pertusa* med innslag av hovedsakelig sjøtre på selve terskelen (fig. 7), og tette skoger av risengrynskorall på de bratte veggene på nordsiden.

Noe mindre tid ble brukt i dette område sammenlignet med de andre områdene ettersom NTNU gjennomførte omfattende undersøkelser her i 2012. De brukte da tre forskjellige metoder for å kartlegge korallene meget nøyaktig (syntetisk apertur sonar - SAS, flerstråleekkolodd – MBES, og hyperspektral undervannskamera – UHI) (Mogstad m. fl. 2022). Denne informasjonen er geografert og tilgjengelig fra NTNU. Undersøkellesområde og forekomst av koraller ses i fig.8.

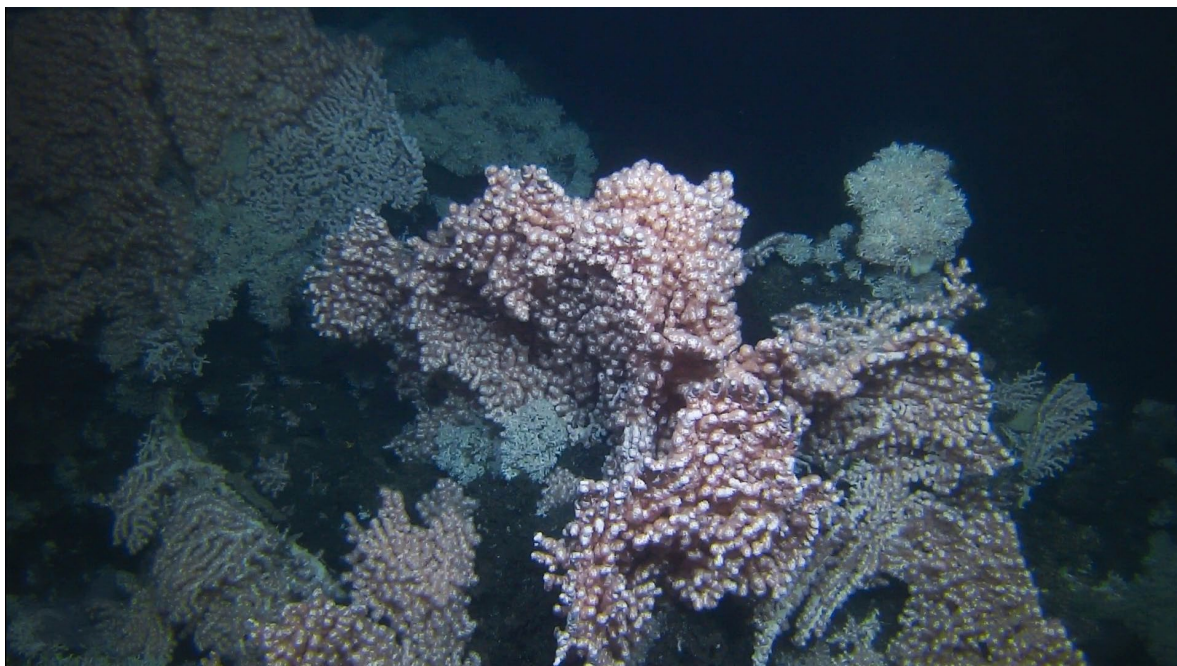
Denne undersøkelsen startet med en lang transekt fra sør mot nord langs toppen av moreneryggen (fig. 8 og 9). Ingen korallfunn ble gjort før undersøkelseslinjen krysset området som var kartlagt av NTNU. Denne undersøkelse bekreftet NTNU sine funn og koraller ble funnet på de samme plassene. Planen var at dekke områder ennå ikke kartlagte områder på innsiden av terskelen, men meget sterk strøm gjorde det umulig å nå disse områder ved tidspunktet for

denne studien. Flere transekt ble undersøkt langs bunn og på de bratte veggene på nordsiden og dypere områder på vestsiden, lengst nord på terskelen.

Det preliminnære inntrykket av undersøkte områder på Tauterryggen er at store deler består av koraller i god tilstand. Diversiteten er ikke like stor som på Rødberg og øyekorallen er dominerende, spesielt på terskelen. Påvirkning av fiske er synlig i alle transekt, hovedsakelig som knust korall, men det ble også sett fiskeline som sitter rundt korallene på veggene.

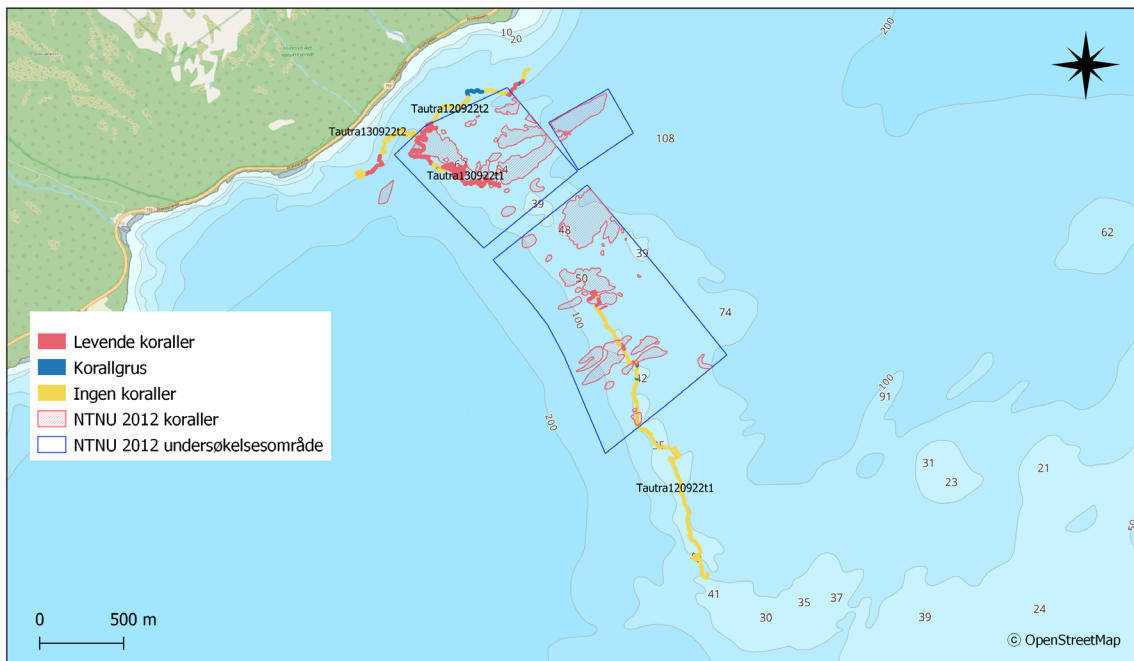
Ved undersøkelsene var det til stede flere mindre båter som trolig fisket i nordre del av verneområdet.

Basert på de områder som ble dekket under denne undersøkelse ble fire polygoner med korallområder kartfestet og rapportert til Naturbase. De fire polygonene dekker totalt et areal på 100 Daa.



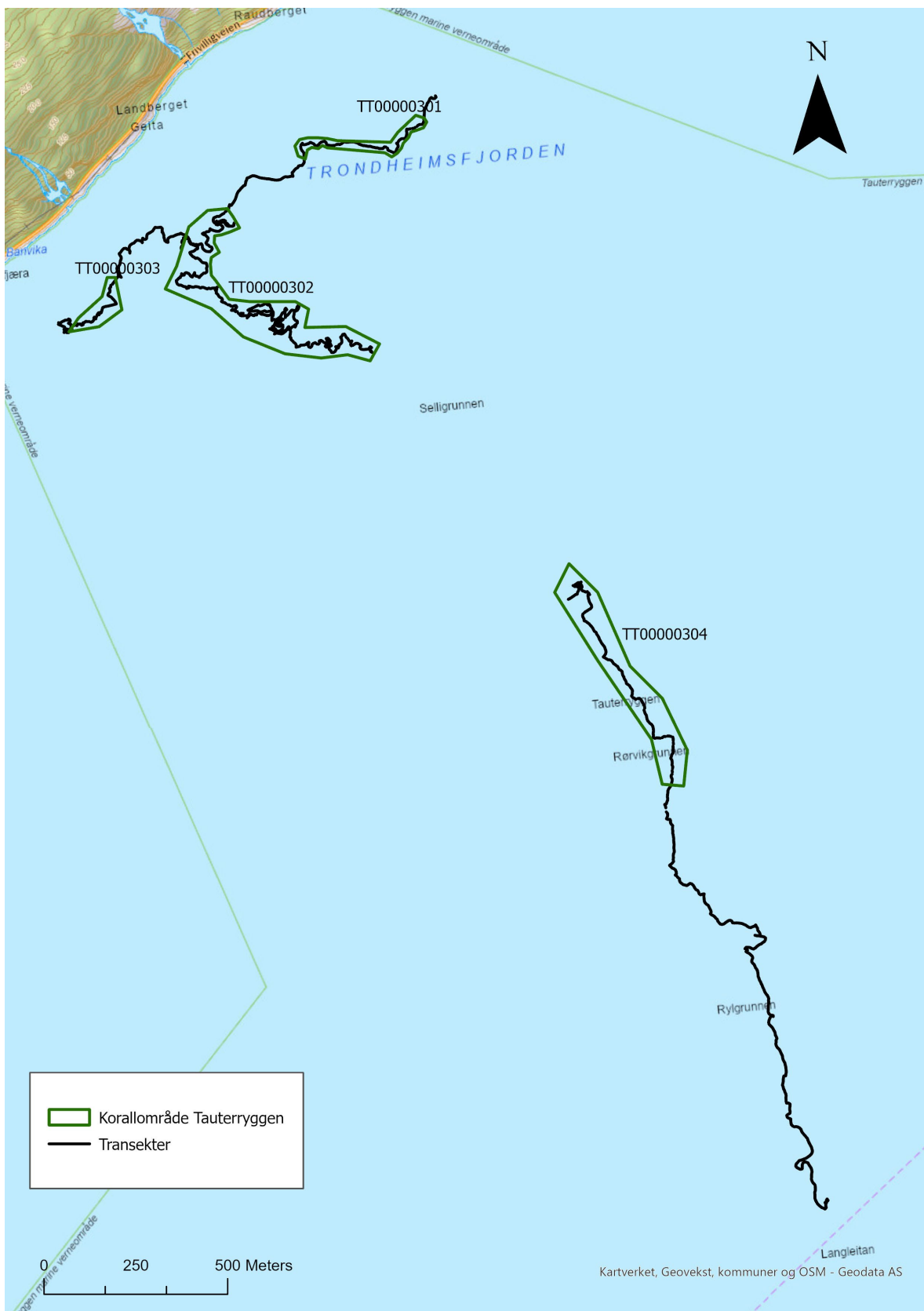
Figur 7. Store kolonier av sjøtre strekker seg opp mellom øyekorallen. Dybde 74 m.

Korallkartlegging - Trondheimsfjorden 2023 - Tautra transekter



forfatter: NINA - Julia Wiel 28.02.2023 , kilder: dybdata fra Geonorge

Figur 8. Område på Tauterryggen som ble kartlagt i denne undersøkelse og undersøkelsene utført av NTNU i 2012.



Figur 9. Transekt filmet på Tauterryggen i svart, polygoner som avgrensar funn i grønt og polygonenes nummere- ring slik de er rapportert til Naturbasen.

TT301

I nordlige del av verneområdet. 100-90 m. Sterk strøm i område. Mindre område, ca. 11 daa. Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Steinkoraller (I0901).

Dominerende art er øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT). Sammenhengende store kolonier av levende øyekorall. Dødt korallskjelett og korallgrus rundt og mellom kolonier. Noen få, små sjøtre *Paragorgia arborea* -NT). Svampen *Mycale lingua* opptre hyppig i revet. Rød kråkebolle (*Echinus esculentus*), lusuer (*Sebastes viviparus*), sei (*Pollachius virens*), trollkrabbe (*Lithodes maja*). Lokaltiteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

Lokaliteten er påvirket, mange steder ses knuste koraller. Noe av dette skyldes trolig naturlige prosesser, men ikke storparten.

TT302

I nordlige del av verneområdet, på vestsiden av terskelen. 100-70 m. Sterk strøm i område. Område ca. 68 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Steinkoraller (I0901).

Dominerende art er øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT). Store kolonier med levende øyekorall, mange sammenhengende. Store mengder døde koraller og korallgrus rundt og mellom kolonier. En større (ca. 10 st) ansamling av store sjøtre *Paragorgia arborea* -NT). Noen få viftekoraller (*Paramuricea placomus*). Svampen *Mycale lingua* forekommer hyppig i revet. Rød kråkebolle (*Echinus esculentus*), mye lusuer (*Sebastes viviparus*) og sei (*Pollachius virens*), trollkrabbe (*Lithodes maja*). Revet ligger på kanten av terskelen med bratt helling mot vest. Da bunnen ikke er fast raser noen kolonier ned langs skråningen. Del av ett større revsystem.

Lokaliteten er påvirket, mange steder ble det sett knuste korallkolonier. Noe av dette skyldes trolig naturlige prosesser, men ikke storparten. Fastsittende fiskeliner ble ett flere steder blant korallene.

TT303

I nordlige del av verneområdet, vestsiden av terskelen på bratt fjellvegg med flere overheng. 140-100 m. Sterk strøm i område. Mindre område, ca. 9 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Steinkoraller (I0901) basert på dominant art. Lokaliteten kan også kvalifisere som naturtypen Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902), da arten risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) forekommer i så tett forekomst at det kvalifiserer til Hardebunnskorallskog (NT) i Rødliste for naturtyper 2018.

I de øvre delene av området (100-120 m) er risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) dominerende art som opptre i tette bestander. Dypere (120-140 m) dominerer øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT). Mange kolonier på veggen, men også store kolonier på bunnen på 135 – 130 m, både levende og døde kolonier, noen har trolig rast ned fra veggen. Spredte kolonier av hornkorall *Lateothela grandiflora* (NT) og viftekorall (*Paramuricea placomus*). Kjempefilskjell (*Acesta excavata*), trollkrabbe (*Lithodes maja*), svamp (*Mycale lingua*, *Geodias* sp.), lusuer (*Sebastes viviparus*). Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

Lokalitet er tydelig påvirket av fiske, flere liner sitter fast i koraller.

TT304

På toppen av moreneryggen mot nordøst. 70-45 m. Sterk strøm i område. Mindre område, ca. 12 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Steinkoraller (I0901).

Dominerende art er øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT). Store kolonier av levende øyekorall på de topografiske høydene, spesielt i nordlige del av området. Enslige kolonier spredt, død korall og korallgrus rundt om. Noen få små sjøtre *Paragorgia arborea* -NT), Svampen *Mycale lingua* opptrer hyppig i revet. Havmus (*Chimaera monstrosa*), lusuer (*Sebastes viviparus*), trollkrabbe (*Lithodes maja*), taskekrabbe (*Cancer pagurus*), rød kråkebolle (*Echinus esculentus*).

Lokaliteten er påvirket, flere steder ses koraller som fremstår som knust. Noe av dette skyldes trolig naturlige prosesser, men ikke storparten.

3.3 Skarnsundet

I Skarnsundet ble total 18 km transekt filmet i de to områdene og store områder med korall ble kartlagt. Skarnsundet har både bratte vegger og terskler i ett område med sterk strøm, noe som skaper meget gunstige forhold for koraller. Faunasammensetningen skiller seg noe fra de andre områdene med større innslag av sikk-sakk korall (*Madrepora oculata*), sjøroser (*Urticina equis* og *Metridium senile*) (fig. 10) og zoantherider (muligen arten *Epizoanthus norvegicus*), som tilhører sekstallkorallene (Hexacorallia) (fig. 11).

Skarnsundet Sør

I den søndre delen av Skarnsundet finnes det høy tetthet av koraller fra Skarnsundsbrua og minst 1.5 km nord gjennom sundet, både på bunn og på veggene. Langs videotransekten i midten av selve sundet, ble mange mindre men tallrike korallkolonier (øyekorall) observert. Den sterke strømmen kan påvirker vekstmåten og forhindrer at koloniene blir for store enkelte steder. Mange mindre kolonier kan bety at den genetiske diversiteten kan være høy. Men også store øyekorallstrukturer ble observert, spesielt midt i sundet. Mye av de topografiske høydene i dette område er sannsynligvis skapt av steinkorallen. Både bunn og veggene som er undersøkt er kolonisert med store mengder steinkorall, horn- og mykkorall. Særlig veggene mellom Støa og brua har tilsynelatende meget friske og flotte korallpopulasjonene og gir inntrykk av å være i meget god tilstand.

Dette område er også påvirket av fiske, spesielt korallskogene på begge sidene av brufestet hvor fiskeliner, kroker og garn er surret inn i korallene (Appendiks 1), hovedsakelig fra ca. 64 m og grunnere. Noen garn spøkelsesfisker og flere plasser er koraller revet løs fra feste. Men også de dypere områdene midt i sundet er påvirket med flere funn av fiskelodd på bunn og knust korall. (Appendiks 1).

På sørsiden om og under brua ble det observert en god del menneskelig søppel og materialer fra byggingen av brua. Bland annet en henger, kjøretøy og kjøkkenmaskiner.

Basert på de områder som ble dekket under denne undersøkelse (Fig. 12) ble åtte polygoner med korallområder kartfestet og rapportert til Naturbase. De fire polygonene dekker totalt et areal på 674 Daa.

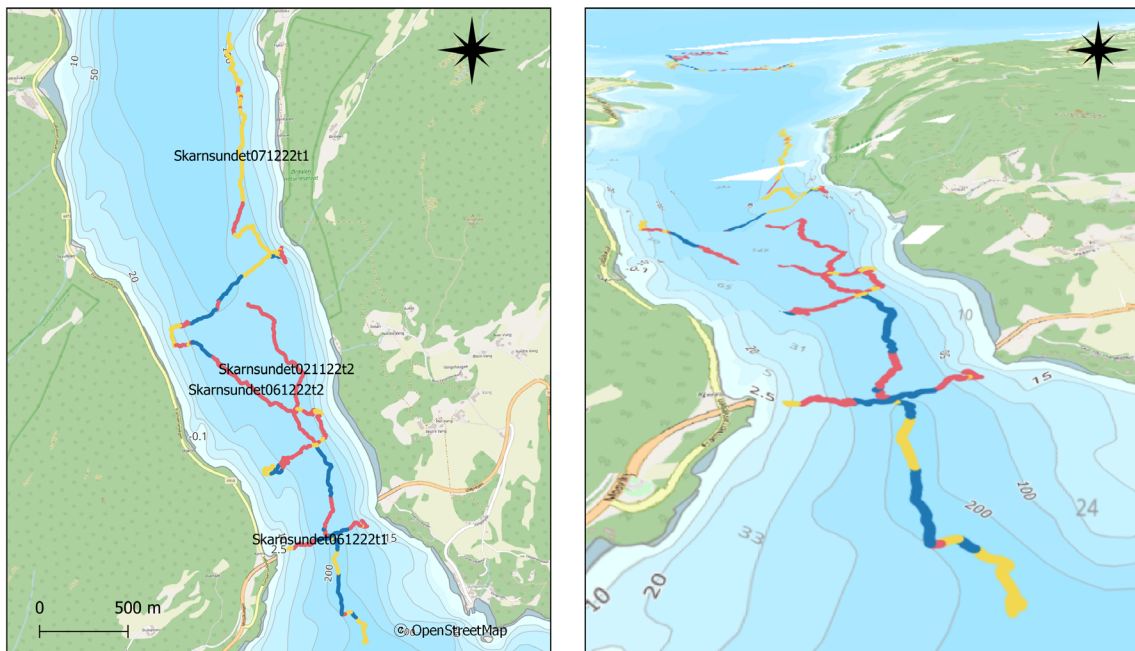


Figur 10. Sjøanemonen *Urticina equis* forekommer i stor tetthet enkelte plasser i Skarnsundet, her på 127 m. Anemonene spiser en kronemanet (*Periphylla periphylla*). En fiskeline sees på tvers av bildet



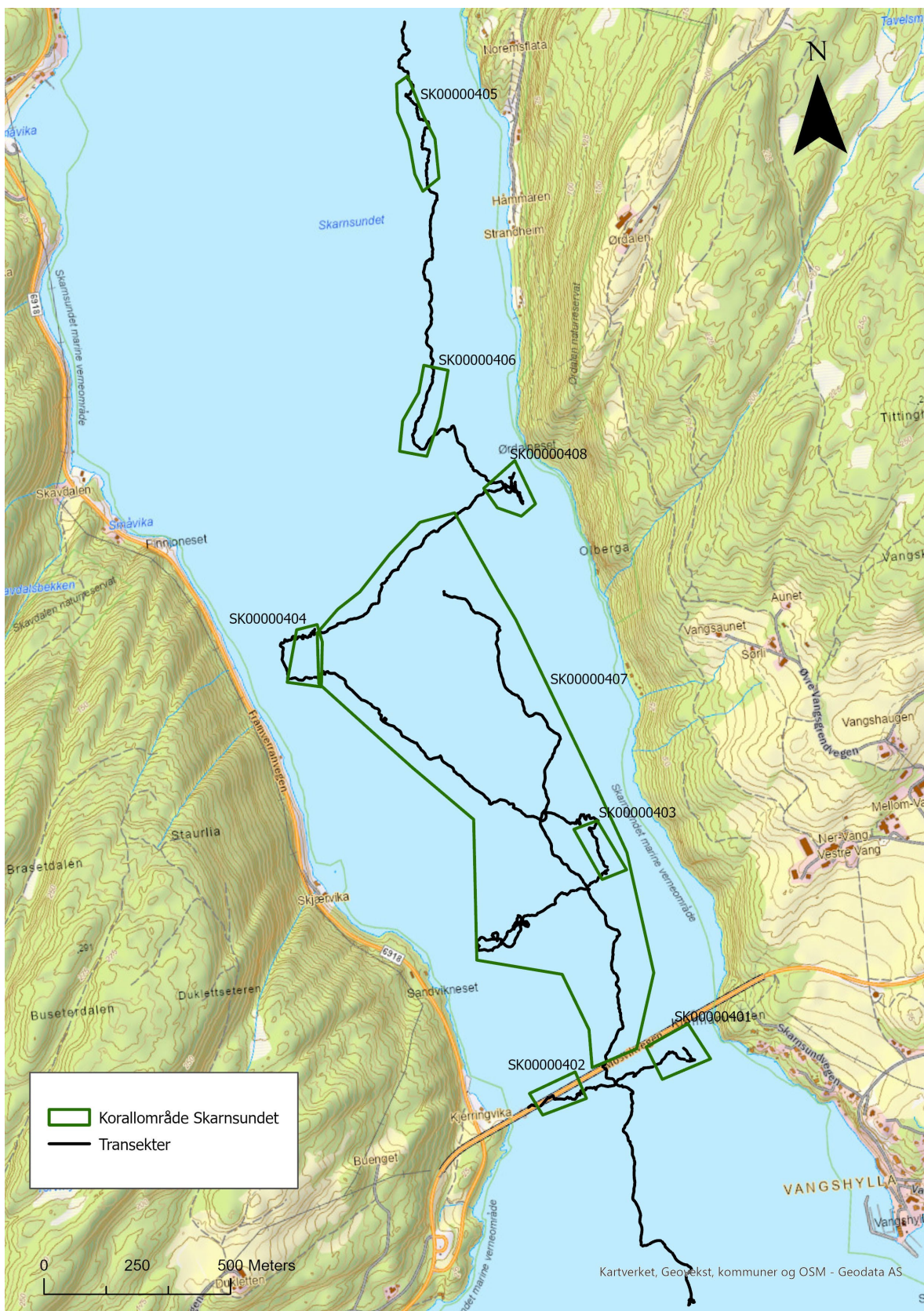
Figur 11. Zoanthider, muligens arten *Epizoanthus norvegicus*, dekker døde grener av risengrynskorallen, og levende risengrynskorall med to medusahoder. Dybde 82 m.

Korallkartlegging - Trondheimsfjorden 2023 - Skarnsundet Sør transekt



forfatter: NINA - Julia Wiel 28.02.2023; kilder: dybdata fra Georange

Figur 12. Korallforekomster langs filmede transekt i sødra del av Skarnsundet.



Figur 13. Transekt filmet i den sørlige del av Skarnsundet i svart, polygoner som avgrensar funn i grønt og polygonenes nummerering som de er rapportert til Naturbasen.

SK401

Ved fundamentet av Skarnsundbrua, på østsiden. Bratt fjellvegg med overheng, 30-155m. Mindre område, ca. 14 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902) og kvalifiserer til Hardbunncorallskog (NT) i Rødliste for naturtyper 2018. Lokaliteten kvalifiserer også som naturtypen Steinkoraller (I0901). De ulike naturtypene skiller seg i dybde.

Mellom 30-50 m er det tett korallskog som domineres av risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) og sjøbusk (*Paramuricea placomus*). Mellom 90-110 m finner vi tett skog dominert av sjøtre *Paragorgia arborea* -NT). Øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT) dominerer mellom 80-155 m med store, flotte kolonier på veggene, sjøtre, risengrynskorall og sjøbusk, og svamp (*Geodia* sp., *Phakellia* sp.). Havmus (*Chimaera monstrosa*), sei (*Pollachius virens*), medusahoder (*Gorgonocephalus* sp.), kråkeboller (*Echinus esculentus*). Mange øyekorallkolonier og store sjøtre ligger på bunnen under veggen (ca. 160 m), både levende og døde. Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

Lokalitet er sterkt påvirket av fiske. Mange fiskeliner sitter fast i korallene, i tillegg til garn som spøkelsesfisker. Fiskeredskaper er synlige langs hele veggen, men mest forekommende i de øvre ca. 60 m.

SK402

Ved fundamentet av Skarnsundbrua, på vestsiden. Bratt fjellvegg med overheng og korallgrusbunn, 30-155 m. Mindre område, ca. 9 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902) og kvalifiserer til Hardbunncorallskog (NT) i Rødliste for naturtyper 2018. Lokaliteten kvalifiseres også som naturtypen Steinkoraller (I0901). De ulike naturtypene skiller seg i dybde.

Mellom 30-65 m dominerer sjøbusk (*Paramuricea placomus*) og risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) med tette kolonier og klassifiseres som Hardbunncorallskog. Fra ca. 70-130 m dominerer anemonen *Urticina eques* (kan muligens forveksles med *Urticina crassicornis*) med tett forekomst, risengrynskorall, sjøbusk, sjøtre og øyekorall forekommer spredt. Mellom 130-140 m dominerer sjøtre (*Paragorgia arborea*-NT) med tette forekomster, risengrynskorall finnes mellom koloniene. Forekomsten klassifiseres som Hardbunncorallskog. Mellom ca. 175-140 m dominerer øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT) med mange kolonier av risengrynskorall og sjøbusk mellom øyekorallen, samt oransje sikk-sakk korall (*Madrepora oculata* -DD). Mange store kolonier av øyekorall har rast ned og ligger på bunnen under veggen, her finner vi et stort antall levende koraller, men også mange døde skjeletter. Også store eksemplarer av sjøtre har rast ned på bunnen. Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

Lokaliteten er sterkt påvirket av fiske med mange fiskeliner sittende fast i korallene. Disse er synlige langs hele veggen, men i størst grad i de øvre ca. 65 m. Fra ca. 34 m er det synlig vaier, betongstrukturer og gjenstander som trolig kommer fra bygging av broen.

SK403

I selve Skarnsundet, på østsiden. Bratt fjellvegg med overheng. 50-150 m. Mindre område, ca. 11 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902) og kvalifiserer til Hardbunnkorallskog (NT) i Rødliste for naturtyper 2018. Lokaliteten kvalifiseres også som naturtypen Steinkoraller (I0901).

Dominerende art er risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) som forekommer tett fra ca. 50-90 m dybde. Sjøtre *Paragorgia arborea* -NT) og øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT) dominerer mellom 90-150 m. Noen forekomster av hvit hornkorall (*Swiftia pallida*-VU). Mye svamp (*Geodia* sp., *Phakellia ventilabrum* mfl.), anemonen *Urticina eques*, havmus (*Chimaera monstrosa*), hai fra rødhaifamilien (Scyliorhinidae).

Lokaliteten er påvirket av fiske, fiskeliner sitter fast i korallene og noen koraller henger i linene uten feste.

SK404

I selve Skarnsundet, på vestsiden midt i sundet. Bratt fjellvegg med overheng. 55-185 m. Mindre område 12 daa som er sammenhengende med større område for Steinkorall rett øst.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902) og kvalifiserer til Hardbunnkorallskog (NT) i Rødliste for naturtyper 2018.

På dybder mellom 55-80 m dominerer risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) og sjøbusk (*Paramuricea placomus*). Mellom 85-185 m dominerer sjøtre *Paragorgia arborea* -NT), med rikelige innslag av risengrynskorall og sjøbusk. Flere kolonier av øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT), både levende og døde, ligger på bunnen under veggen på ca. 175 m. Levende kolonier av øyekorall og sikk-sakk korall (*Madrepora oculata*) forekommer spredt langs veggen opp til ca. 130 m. Store mengder anemoner (*Urticina eques*), svanper (*Geodia* sp., *Phakellia ventilabrum*), medusahoder (*Gorgonocephalus* sp.), havmus (*Chimaera monstrosa*), hai fra rødhaifamilien (Scyliorhinidae), anemonen *Bolocera tuediae* og trollkrabbe (*Lithodes maja*). Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

Lokaliteten er påvirket av fiske, fiskeliner sitter fast i koraller.

SK405

I selve Skarnsundet, på østsiden. Bratt fjellvegg med overheng. 55-185 m. Mindre område, ca. 17 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902).

Undersøkelseslinje går mellom 100-120 m. Dominerende art er sjøtre *Paragorgia arborea* -NT) med både store og små individer, innslag av risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) og øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT). Mye svamp (*Geodia* sp., *Phakellia ventilabrum* mfl.). Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

SK406

I selve Skarnsundet, på østsiden. Bratt fjellvegg med overheng. 120-140 m. Mindre område, ca. 18 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902) og kvalifiserer til Hardbunnkorallskog (NT) i Rødliste for naturtyper 2018.

Dominerende art er sjøtre *Paragorgia arborea* -NT) der flere store kolonier (1-2 m høyde) forekommer tett enkelte steder. Også mindre individer av sjøtre finnes. Innslag av risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*), sjøbusk (*Paramuricea placomus*) og øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT). Mye svamp (*Geodia* sp., *Phakellia ventilabrum* mfl.), anemonen *Urticina eques*.

SK407

I selve Skarnsundet, fra Skarnsundbroen og ca. 2.3 km i nordlig retting. 40-220 m. Større område, ca. 570 daa, dekker hovedsakelig bunnen bestående av korallgrus og noe opp på sidene med bratt fjellvegg.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Steinkoraller (I0901). Noen områder innenfor lokaliteten er naturtypen korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902) og kvalifiserer til Hardbunnkorallskog (NT) i Rødliste for naturtyper 2018.

Dominerende art er øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT), store og små kolonier som skaper ett nesten sammenhengende rev med stor tetthet. Revet fremstår i meget god tilstand. Flere enkeltkolonier av oransje sikk-sakk korall (*Madrepora oculata* -DD). Mange store (1-2 m) sjøtre *Paragorgia arborea* -NT) forekommer, tidvis i større ansamlinger (>20 individ/100 m²), men også spredt i revet. Risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*), sjøbusk (*Paramuricea placomus*) og hornkorall *Lateothela grandiflora* (NT). Kjempefilskjell (*Acesta excavata*), svamp (*Mycale lingua*), havmus (*Chimaera monstrosa*), sei (*Pollachius virens*) lusuer (*Sebastes viviparus*), medusahoder (*Gorgonocephalus* sp.), kjempefilskjell (*Acesta excavata*), kråkeboller (*Echinus esculentus*). Ett meget flott område. Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

Lokaliteten er tydelig påvirket av fiske, flere lodd ble funnet på bunnen, og fiskeliner sitter fast i koraller. Noe knust korall. En del søppel ligger på bunnen.

SK408

I selve Skarnsundet, på østsiden. Bratt fjellvegg med overheng. 40-110 m. Mindre område, ca. 11 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902) og kvalifiserer til Hardbunnkorallskog (NT) i Rødliste for naturtyper 2018.

Dominerende art er risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) i tette forekomster fra ca. 45-86 m dybde. Sjøbusk (*Paramuricea placomus*) forekommer i det grunnere området 40-50 m. Sjøtre *Paragorgia arborea* -NT) og relativt store kolonier av øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT) mellom 97-110 m. Mye svamp (*Geodia* sp., *Phakellia ventilabrum* mfl.), anemonen *Urticina equis*, havmus (*Chimaera monstrosa*), hai fra rødhaifamilien (Scyliorhinidae).

Lokaliteten er påvirket av fiske, fiskeliner sitter fast i koraller og noen koraller henger i linene uten feste.

Skarnsundet Nord

Fra undersøkelsene i 2014 (Snelli 2014 og Jakobsen 2015) ble det erklært at Hoøya i Skarnsundet hadde den grunneste forekomsten i verden av øyekorallen, *Lophelia pertusa*, på en dybde av 37 m. Dette har vist seg å ikke være riktig. Den angitte lokaliteten bestod sannsynligvis av kalkrørsormen filigranmarken (*Filograna implexa*), en art som lager hvite kalkrør som sitter sammen i kolonier. Det er lett å ta feil på denne art og øyekorallen når en kun ser ett hurtig forbi-passerende bilde. Etter gjennomgang av den originale videoen fra 2014 samt oppfølgende masteroppgave i 2015 finner vi at det med stor sannsynlighet er filigranmark. For å være helt sikre undersøkte vi den eksakte lokaliteten som er angitt i Jakobsen 2015. Det fantes ingen spor av øyekorall, kun små fragmenter av det som antas å være filigranmark (fig. 14, 15 og 16). Hvis det hadde vært øyekorall ville korallskjelett vært synlig, mens rørene til filigranmarken er svært tynne og går fort i oppløsning når dyret dør. Det fantes heller ikke øyekorall på angitt dybde i området rundt. Rekord for den grunneste lokaliteten i verden for øyekorall er dermed fortsatt på Tau-terryggen (39 m).

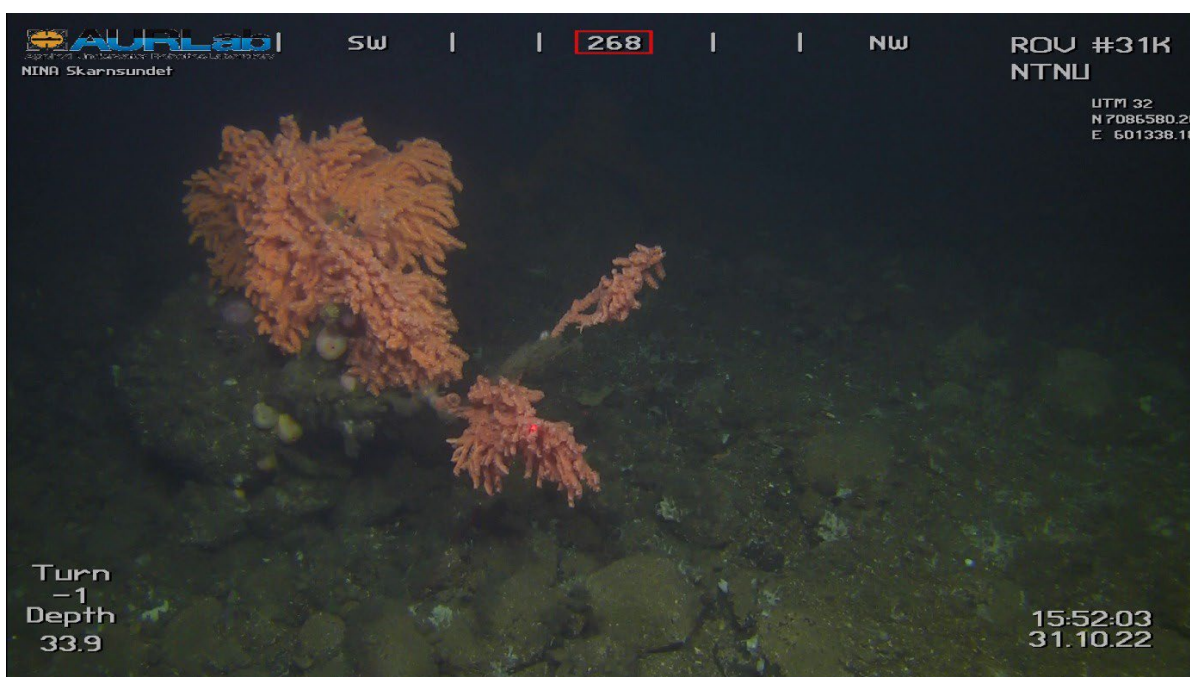
I den nordvestre delen av verneområdet ble ett større korallrev funnet. Ut fra målinger fra transektene er det ca. 650 m langt og 400 m bredt, en størrelse motsvarende 32 fotballbaner (fig. 17 og 18), mellom 55 og 100 m dybde. Sannsynligvis er det ytterligere minst hundre meter langt, ved komplementering av funn fra LAUV undersøkelse. Noe overraskende består dette revet for en stor del av sikk-sakk korallen (*Madrepora oculata*). Det er ikke kjent andre plasser i Trondheimsfjorden hvor denne korallen lager så store strukturer som her. Det er hovedsakelig oransje sikk-sakk korall, mens den hvite korallen ser ut til å være øyekorall (fig. 19). De høyeste delene av revet (>6 m) er bygd av øyekorall.

Store deler av revet var påvirket av fiske. Det var mange områder med dødt korallskjelett, knuste koraller og veltede kolonier og det ble gjort flere funn av garn, fiskeline, fiskekroker og lodd (Appendiks 1). Den mer fragile strukturen til sikk-sakk korallen kan være en årsak til at tilstandene tilsynelatende ser verre her enn andre plasser i verneområdet. Ett stort og kraftig fiskegarn som strekket seg over ca. 50 m ble funnet 100-200 m sør for revet (fig. 20).

Basert på de områder som ble dekket under denne undersøkelse (Fig. 18) ble fire polygoner med korallområder kartfestet og rapportert til Naturbase. De fire polygonene dekker totalt et areal på 531 Daa



Figur 14. Bilde tatt i 2015 (fra Jakobsen 2015). Angitt som den grunneste lokaliteten av øyekorall i verden.

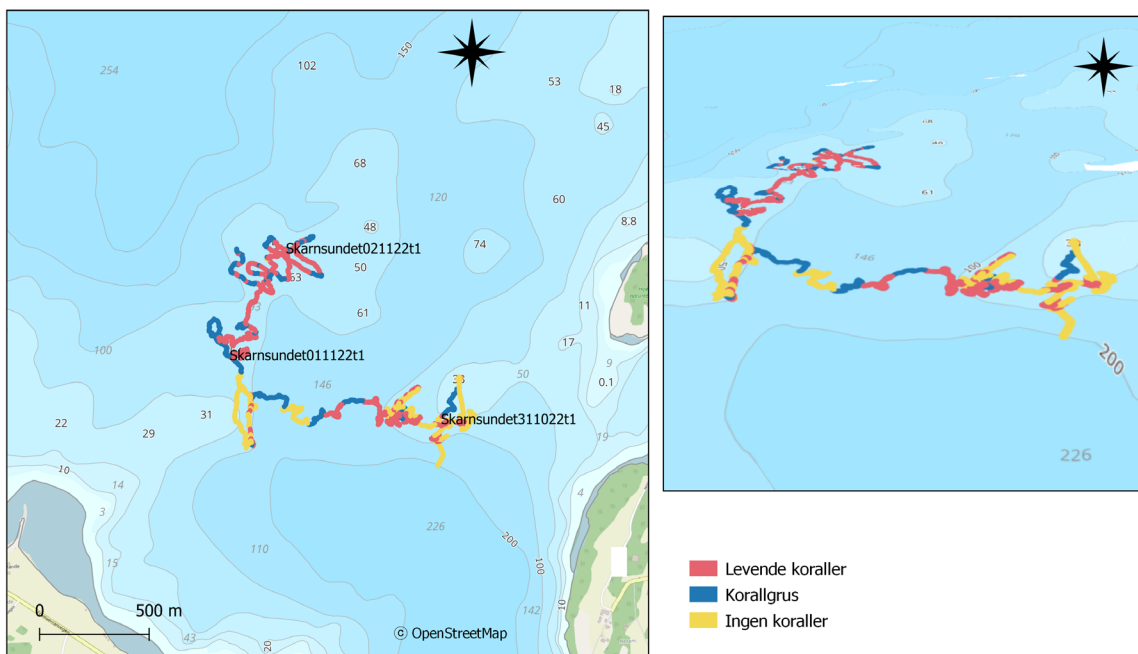


Figur 15. Bilde tatt 2022. Samme lokalitet, fra en litt annen vinkel. Ingen spor av øyekorall.



Figur 16. Rester av filigranmark i området, men ingen korallskjelett.

Korallkartlegging - Trondheimsfjorden 2023 - Skarnsundet Nord transekter



forfatter: NINA - Julia Wiel 28.02.2023; kilder: dybdata fra Georange

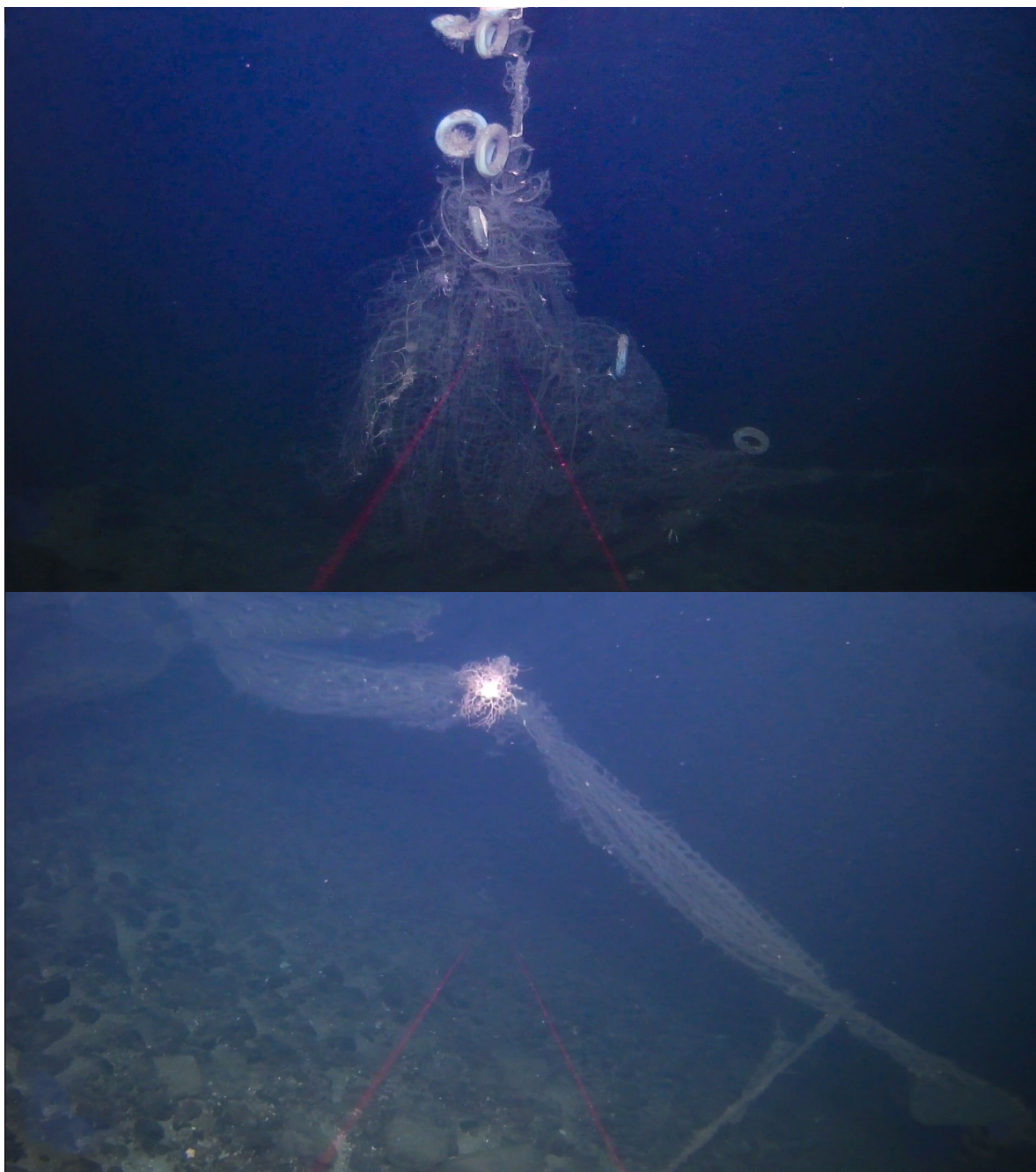
Figur 17. Korallforekomst langs filmede transekt i den nordre delen av Skarnsundet.



Figur 18. Transekt filmet i den nordre delen av Skarnsundet i svart, polygoner som avgrensner funnen i grønt og polygonenes nummerering som de er rapportert til Naturbasen.



*Figur 19. Korallrevet i nordre delen består til stor del av sikk-sakk korallen (*Madrepora oculata*). Den forekommer hovedsakelig i oransje variant. Den hvite korallen er øyekorall. Revstrukturen hos sikk-sakk korallen er annerledes enn hos øyekorallen. Vekstmåten lager en mer åpen struktur som mulig ikke er like robust som hos øyekorallen.*



Figur 20. Ett større garn ble lokalisert på 78 m dybde 100-200 m sør før det store korallrevet på nordterskelen i Skarnsundet. Det strekker seg over ca. 50 m, både på bunn og lenger opp i vannmassen.

SK409

Nord i verneområdet, på vestsiden av andre terskel. Bratt fjellvegg med overheng. 120-160 m. Mindre område, ca. 10 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902).

Dominerende arter er sjøtre *Paragorgia arborea* -NT) med både store og små individer, og risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*). Øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT) forekommer også, først og fremst under overheng. Noen store kolonier er dekket med en del sediment. Mye svamp (*Geodia* sp., *Phakellia ventilabrum* mfl.). Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

Lokaliteten er påvirket av fiske, fiskeliner sitter fast i koraller.

SK410

Nord i verneområdet, vest for Høya mot Grandørin. Korallgrusbunn. 55-150 m. Område ca. 37 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Steinkoraller (I0901). Noen områder innenfor lokaliteten kvalifiserer som korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902).

Dominerende art er øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT), store og små kolonier som i enkelte områder forekommer med stor tetthet og strekker seg som rev. Koloniene vokser både som store kupler (1-2 m høye) og mer spredt på bunnen. Sjøtre *Paragorgia arborea* -NT) forekommer tett i enkelte områder hvor mange individer måler 1.5-2 m. Sei (*Pollachius virens*), havmus (*Chimaera monstrosa*) og lusuer (*Sebastes viviparus*). Kjempefilskjell (*Acesta excavata*), svamp (*Mycale lingua*), medusahoder (*Gorgonocephalus* sp.), trollkrabbe (*Lithodes maja*).

Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

SK411

Nord i verneområdet, sørvest for Høya. Hovedsakelig bratte fjellvegg med overheng, noe korallgrusbunn. 40-160. Område ca. 34 daa.

Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Hornkoraller (I0902) og flere steder innen området kvalifiserer til Hardbunnkorallskog (NT) i Rødliste for naturtyper 2018.

Dominerende arter er risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) og sjøtre *Paragorgia arborea* -NT), med mange individer som måler 1.5 m i høyde. Begge arter forekommer tett i enkelte områder og mer spredd mellom disse områdene. Sjøbusk (*Paramuricea placomus*) forekommer i det grunnere området fra 40-60 m. I samme område finnes ett sjøtre på ca. 40 m dybde som måler 2.6 m i bredde. Øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT) forekommer også, hovedsakelig under overheng. Det er mye sei (*Pollachius virens*) i området, havmus (*Chimaera monstrosa*) og lusuer (*Sebastes viviparus*). Kjempefilskjell (*Acesta excavata*), svamp (*Mycale lingua*), medusahoder (*Gorgonocephalus* sp.). Lokaliteten har trolige større utbredelse enn det som er registrert.

Lokalitet påvirket av fiske, fiskeliner sitter fast i koraller. Østre del av området populært for dykking, dokumentert ved funn av dykkerflaske.

SK412

På terskelen nord i verneområdet. Korallgrusbunn på terskel. 55-100 m. Stort område, ca. 460 daa.

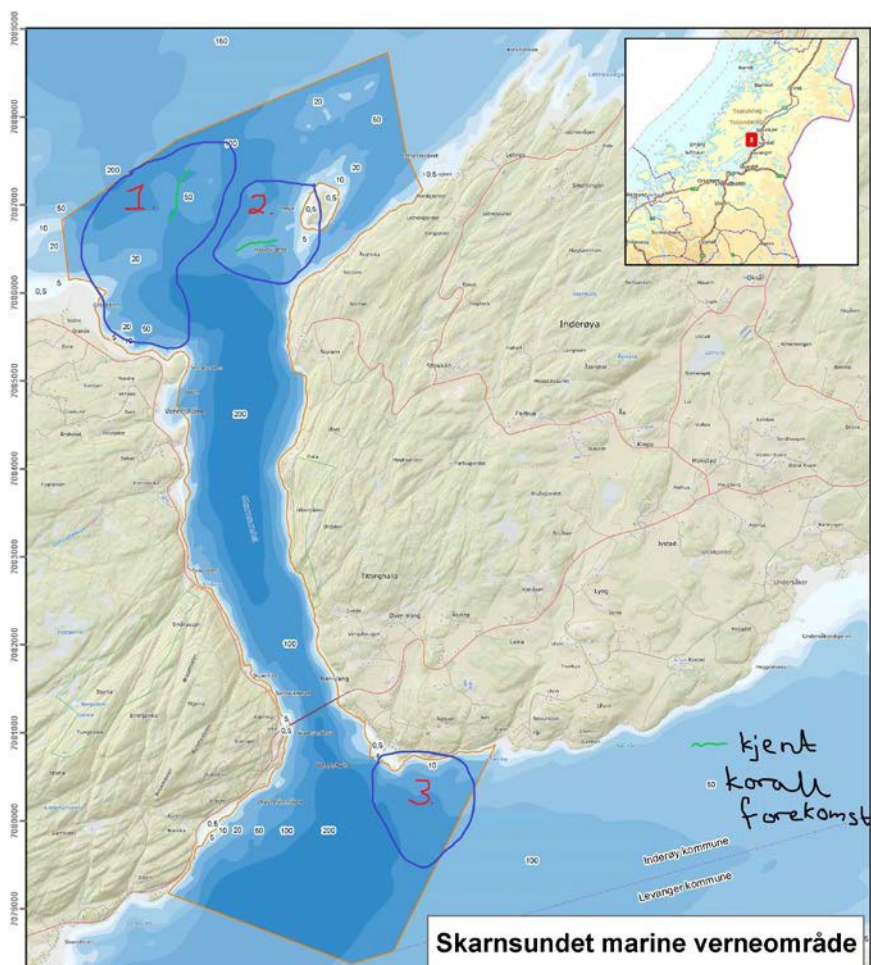
Naturtypen er Korallforekomst (I09) med utforming Steinkoraller (I0901).

Dominerende art er øyekorall (*Lophelia pertusa* - NT) som i store kolonier som skaper et nesten sammenhengende rev med stor tetthet. Revstrukturen strekker seg minst 650 m i lengde og 400 m i bredde, og har en høyde på 5-10 m. Revet er sannsynligvis større enn dette. I sørlige del av revet dominerer sikksakk-korallen (*Madrepora oculata* - DD), men kun i den oransje varianten. Det er uvanlig å se denne korallen bygge sammenhengende store revstrukturer. Sjøtre *Paragorgia arborea* -NT) forekommer mellom korallene, både store og små individer. Sei (*Pollachius virens*), havmus (*Chimaera monstrosa*), torsk (*Gadus morhua*), lusuer (*Sebastes viviparus*) og hai fra rødhaifamilien (Scyliorhinidae). Kjempefilskjell (*Acesta excavata*), svamp (*Mycale lingua*), medusahoder (*Gorgonocephalus* sp.), trollkrabbe (*Lithodes maja*).

Lokaliteten har trolig større utbredelse enn det som er registrert.

Lokaliteten er sterkt påvirket av fiske, med mange fiskeliner som sitter i korallene. Koraller er synlig knust flere steder og lodd ble funnet på bunnen. Et større garn ble funnet ca. 200 m sør for korallrevet. Deler av revet er dødt eller i tilsynelatende dårlig tilstand.

3.4 AUV undersøkelser



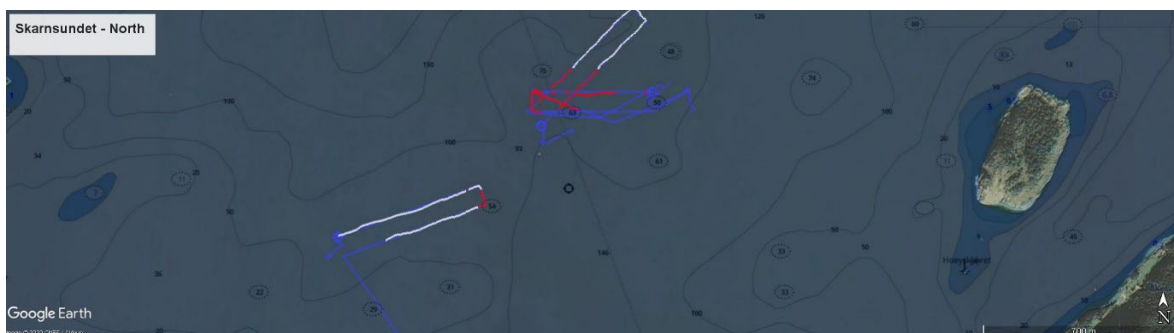
Område 1:

Fire AUV-oppdrag ble utført med kamera som hovedinstrument (sidescan ble ikke brukt). I alle oppdrag var LAUV satt til å fly i 5 meters høyde. AUV klarte ikke å følge 5 meters høyde til enhver tid da terrenget var svært utfordrende, med bratte vegger.

Resultatene vises på bildene nedenfor:

- Rød – Havbunnen synlig og koraller oppdaget på bildene.
- Hvit – Havbunnen er synlig og ingen koraller oppdaget.
- Blå – Dykking eller overflate, havbunn ikke synlig.

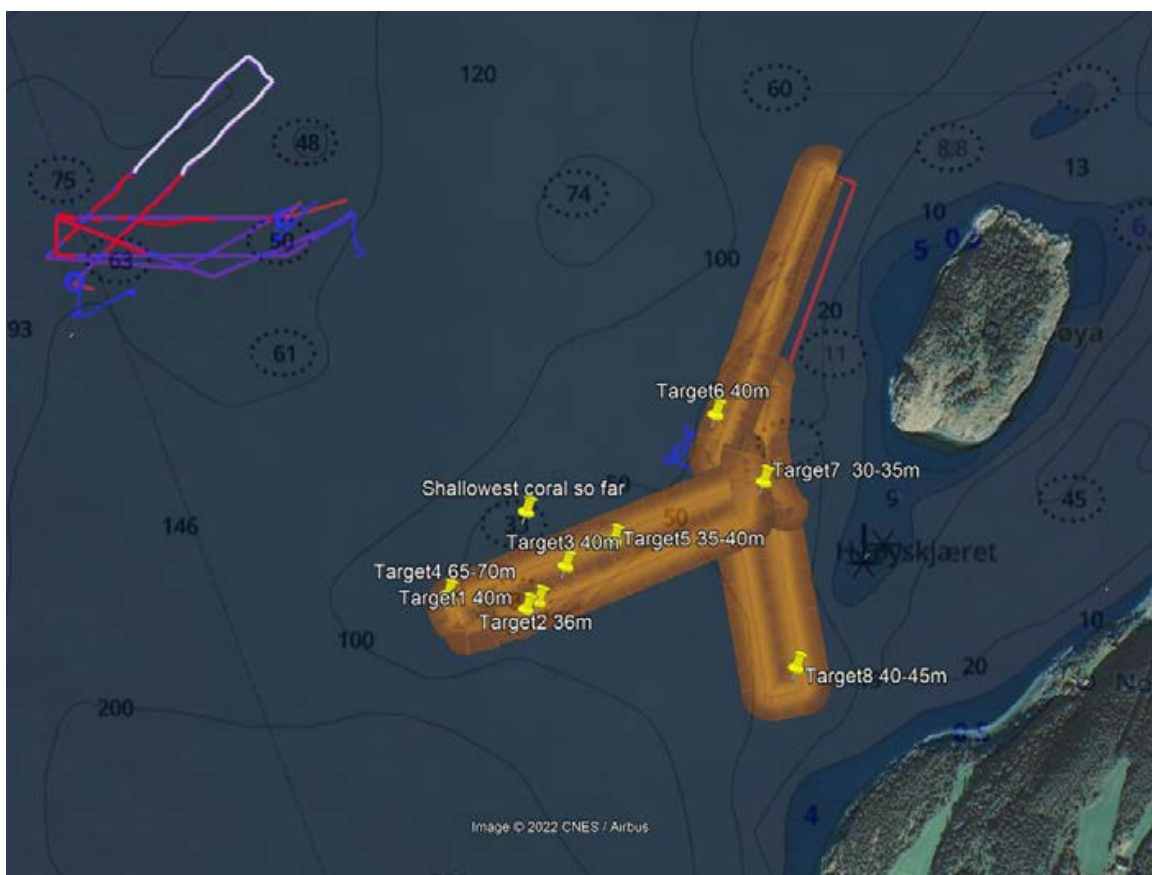




Figur 21. Transekter med LAUV Fritjof 17.10.2022. De røde områdene samstemmer med observasjon fra ROV.

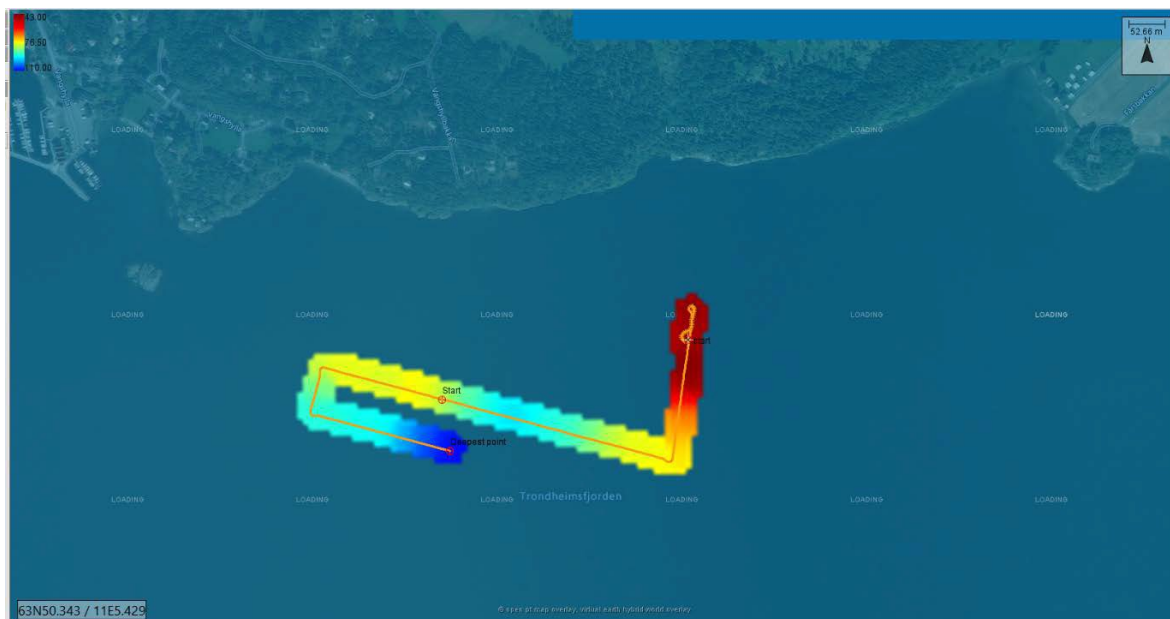
Området 2:

Fire AUV-opdrag ble utført. Tre av dem med sidescan-ekkolodd som hovedinstrument for datainnsamling og en med kamera. I sidescan-opdrag ble LAUV satt til å fly i 8 meters høyde mens høyden i kameraoppdrag var satt til 5 meter. LAUVn oppdaget deler av det store korallrevet som ble kartlagt med ROV.



Område 3:

Fra startpunkt til slutten ble ingen koraller oppdaget.



Figur 22. Transekt i område 3 - sørøst for broen. Start punkt: Lat: 63° 53.158'N and Long: 11° 6.196'E, Dybde 80 meter. Stopp punkt: Lat: 63° 53.117'N and Long: 11° 6.210'E, Dybde 100 meter. NW hjørne: Lat: 63° 53.181'N and Long: 11° 5.981'E, Dybde 80 meter. SW hjørne: Lat: 63° 53.146'N and Long: 11° 5.963'E, Dybde 90 meter.

For flere detaljer se Appendiks 2.

4 Konklusjon

Målet med undersøkelsene var å kartlegge og posisjonere så stor del som mulig av forekomsten av kaldtvannskoraller i de tre marine verneområder i Trondheimsfjorden. Hovedformålet til de tre verneområdene er å bevare korallrevene som ligger innenfor vernegrensene. Dagens forskrifter forbyr ikke fiske eller bruk av fiskeredskaper i verneområdene. Dette medfører at det settes fast fiskeredskaper i korallene og at koraller knuses av fiskelodd.

Basert på de områder som ble dekket under denne undersøkelse ble totalt 28 polygoner med korallområder kartfestet i alle tre verneområdene. Disse er rapportert i Naturbase. De 28 polygonene dekker totalt et areal på 1571 Daa. Tilgjengelig informasjon fra NTNU for Tauterryggen er da ikke medregnet.

Inntrykket av korallene på Rødberget er at øyekorallrevene langs veggen ikke er i best mulig tilstand. De fleste er dekket av mye sediment på oversiden og det er små mengder levende korall på undersiden på mange plasser. Det ble observert mange fiskeliner, garn og fiskekroker som satt fast i korallene på veggene. Fiskeliner ble også funnet på bunn. Sneli-revet fremstår som i god tilstand med friske kolonier. Det ble flere plasser observert påvirkning av fiske i form av knuste korallkolonier. Horn- og mykkorallene fremstår som i god tilstand, med både store og små kolonier til stede, og i stor mengde. Blant de tre verneområdene som er undersøkt er Rødberg den mest artsrike med ti arter koraller registrert.

Tauterryggen har en tydelig dominans av øyekorall med høyest innslag av alt sjøtre, og består hovedsakelig av koraller i god tilstand. Påvirkning av fiske var synlig i alle transekt, hovedsakelig som knust korall, men det ble også observert fiskeliner som sitter rundt korallene på veggene.

I den søndre delen av Skarnsundet er det høy tetthet av koraller fra Skarnsundsbrua og nord gjennom sundet, både på bunnen og på veggene. I midten av selve sundet ble mange mindre men tallrike korallkolonier (øyekorall) observert, noe som kan bety at den genetiske diversiteten av øyekorall er høy i området. Men også store korallstrukturer ble funnet og mange av de topografiske høydene i sundet er sannsynligvis skapt av steinkorall. Både bunnen og veggene som er undersøkt er kolonisert med store mengder steinkorall, horn- og mykkorall. Særlig veggene mellom Støa og brua har tilsynelatende meget friske og flotte korallpopulasjonene som er i meget god tilstand. Dette område er imidlertid også påvirket av fiske, spesielt korallskogene på begge sidene av brufestet hvor fiskeliner, kroker og garn er surret inn i korallene. Noen steder ble det observert garn som spøkelsesfisker og flere steder er koraller revet løs fra feste. Også de dypere områdene midt i sundet er påvirket av fiske, med flere funn av fiskelodd på bunnen og knust korall.

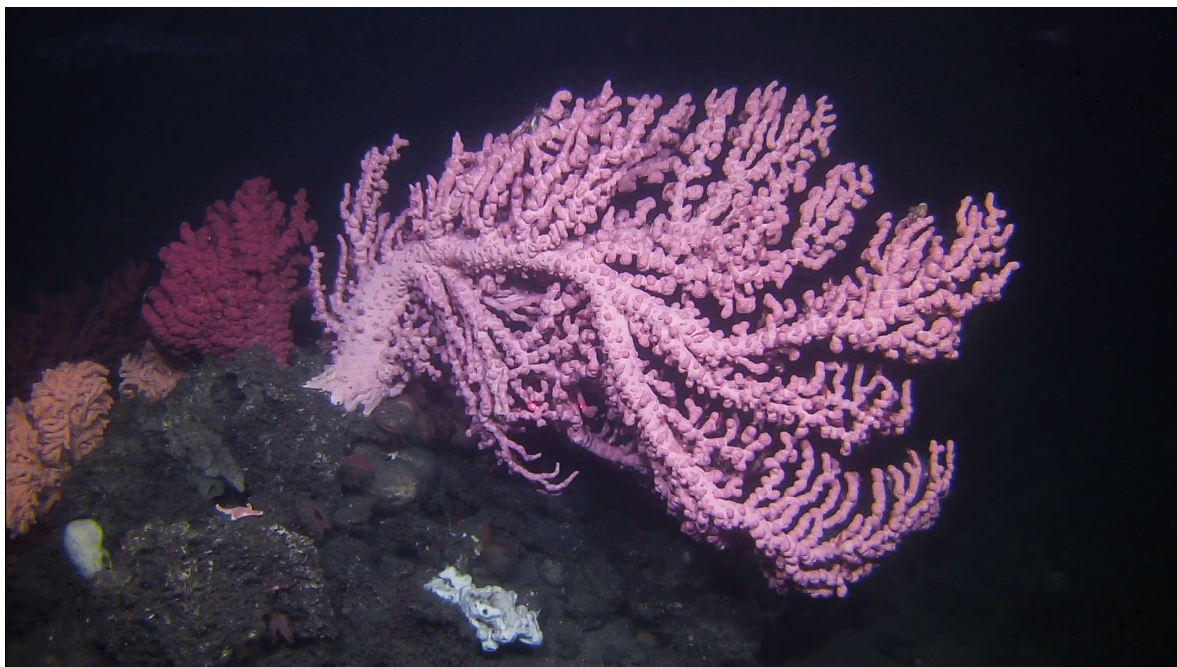
I den nordvestre delen av Skarnsundet ble ett større korallrev funnet. Dette er minimum 650 m langt og 400 m bredt og ligger på mellom 55-100 m dybde. Noe overraskende består dette revet for en stor del av sikk-sakk korallen (*Madrepora oculata*). Det er ikke kjent andre plasser i Trondheimsfjorden at denne korallen lager så store strukturer. Store deler av revet var påvirket av fiske. Det var mange områder med dødt korallskjelett, knuste koraller og veltede kolonier og det ble gjort flere funn av garn, fiskeline, fiskekroker og lodd. Den mer fragile strukturen til sikk-sakk korallen kan være en årsak til at tilstandene tilsynelatende er dårligere her enn andre plasser i verneområdet.

Totalt ble over 33 km transekt videofilmet og 80 000 m² dekket i disse undersøkelsene, noe som fortsatt er en meget liten del av verneområdene. Det er stor sannsynlighet for at det finnes store korallforekomster også i områdene som ikke er undersøkt. En vesentlig andel av korallene i verneområdene har god tilstand, dog med unntak. Det er imidlertid bekymringsverdig at alle områdene, i større eller mindre grad, er påvirket av fiske. Da korallene vokser svært langsomt akkumuleres skadene over tid, selv om påvirkningen på grunn av fiske med garn og line er langt mindre enn ved for eksempel bunntråling. Det kan ta århundre til årtusener for korallene å bygge opp nye samfunn dersom de blir ødelagt.

Mange av fiskelinene og garnene som ble observert på videofilmen ser ut til være av eldre type. Det er imidlertid lettere å se eldre fiskeredskap da de har fått begroing eller er av en grøvre type. Mer moderne fiskeliner er tynnere og ofte gjennomsiktige, uten begroing, og er derfor vanskeligere å få øye på. Knusingen av korall på bunn oppstår sannsynligvis ved pilking. Det er ofte nødvendig med større og tyngre lodd ved fiske i strømsterkt vann for å nå ned til bunn. Tradisjonelt så slippes loddet ned til bunnen, før det trekkes opp igjen. Hvis loddet treffer steinkorall på bunnen, kan denne knuses. Skade på korallene kan unngås hvis fisket kan utføres uten at redskapen treffer bunn eller vegg.

Det kan ikke anbefales å fjerne fiskeredskaper som sitter blant korallene da dette sannsynligvis gjør mer skade enn nytte. Den beste løsning er å sørge for at ikke flere fiskeredskaper setter seg fast blant korallene.

Sett i lys av resultatene fra disse undersøkelsene anbefales det å ytterligere styrke vernet av korallene i de tre verneområdene i Trondheimsfjorden.



Figur 23. Sjøtre på 130 m fra nordre del av Skarnsundet.

5 Referanser

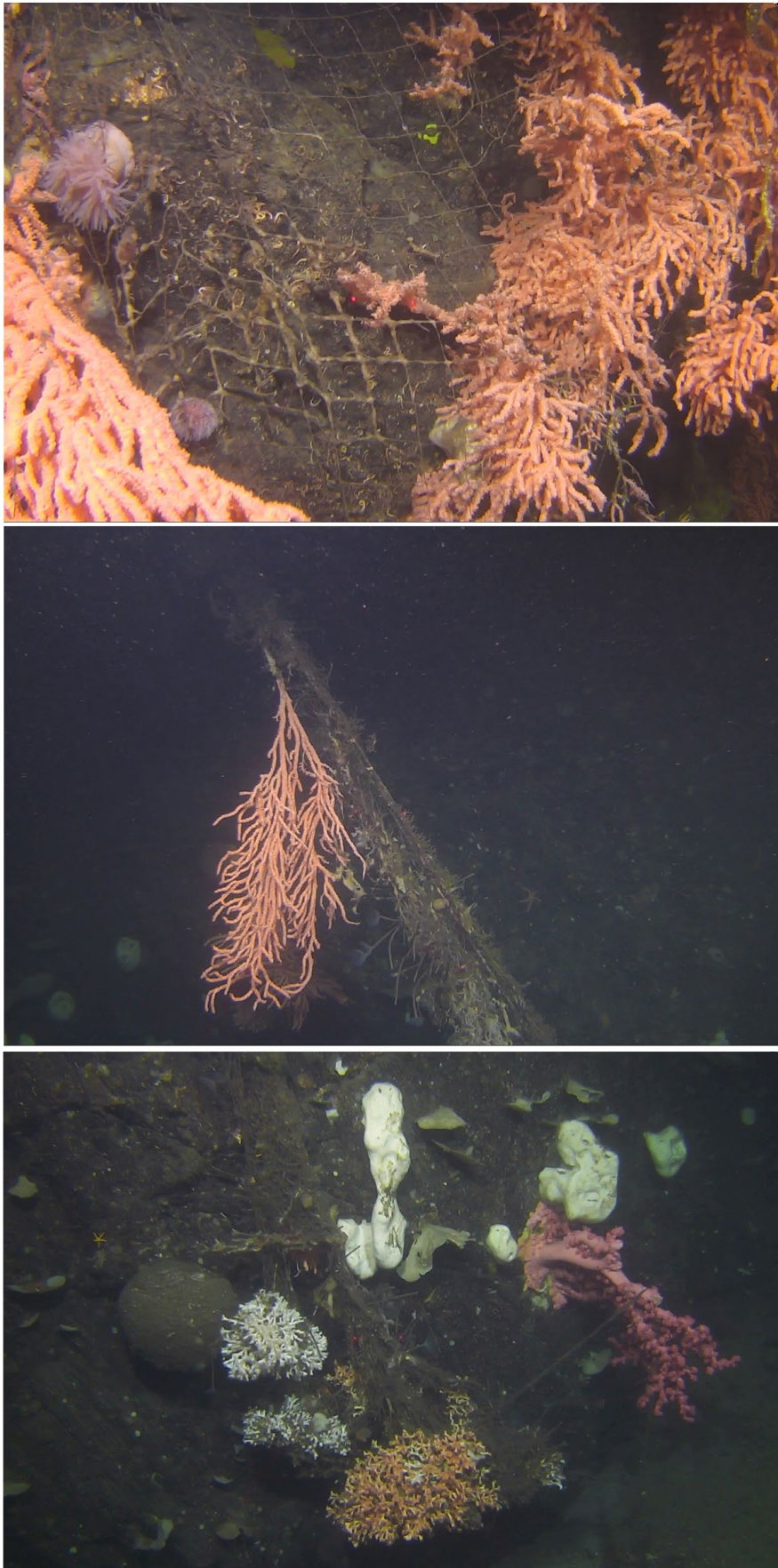
- Buhl-Mortensen P. 2018. Strømpåvirket fastbunn atlantisk vann og øvre sublitoral med dominans av hornkoraller, Marint dypvann. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet 26.02.2023 fra: <https://artsdatabanken.no/RLN2018/310>
- Buhl-Mortensen P, Tandberg A.H.S. 2021. Artsomtale koralldyr (Anthozoa). Norsk rødliste for arter 2021. <https://artsdatabanken.no/rodlisterforarter2021/Artsgruppene/koralldyr>. Nedlastet 26.02.2023
- Cathalot C, Van Oevelen D, Cox T, Kutti T, Lavaleye M, Duineveld G, Meysman FJR (2015) Cold-water coral reefs: hotspots of benthic carbon cycling in the deep-sea. *Frontiers in Marine Science* 2:37. doi:10.3389/fmars.2015.00037
- Jakobsen J. 2016. The Tautra Cold-Water Coral Reef - Mapping and describing the biodiversity of a cold-water coral reef ecosystem in the Trondheimsfjord by use of multibeam echo sounding and video mounted on a remotely operated vehicle. MSc-thesis. Norwegian University of Science and Technology.
- Järnegren J. & Kutti T. 2014. *Lophelia pertusa* in Norwegian waters. What have we learned since 2008? - NINA Report 1028. 40 pp. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim.
- Järnegren J, Gulliksen B, Husa V, Malmstrøm M, Oug E, Berg PR, Bryn A, Geange SR, Hindar K, Hole LR, Kausrud K, Kirkendall L, Nielsen A, Sandercock BK, Thorstad E, Velle G. 2023. Assessment of risk and risk-reducing measures related to the introduction and dispersal of invasive carpet tunicate *Didemnum vexillum* in Norway. Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM) rapport 2023:7.
- Mogstad A.A. Løvås H.S. Sture Ø. Johnsen G. and Ludvigsen M. 2022 Remote Sensing of the Tautra Ridge: An Overview of the World's Shallowest Cold-Water Coral Reefs. *Front. Mar. Sci.* 9:848888. doi: 10.3389/fmars.2022.848888
- Lovdata 2013. Foreskrift om vern av Tauterryggen marine verneområde, Frosta og Leksvik kommuner, Nord-Trøndelag. <https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2013-06-21-693>
- Lovdata 2016. Foreskrifte om vern av Rødberget marine verneområde i Rissa kommune, Sør-Trøndelag. <https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2016-06-17-691>
- Lovdata 2020. Foreskrifte om vern av Skarnsundet marine verneområde i Inderøy kommune, Trøndelag fylke. <https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2020-06-23-1333>
- Mortensen PB, Buhl-Mortensen L. 2005. Morphology and growth of the deep-water gorgonians *Primnoea reseaeformis* and *Paragorgia aborea*. *Marine Biology*. 147:775-788
- OSPAR 2022a. Status Assessments 2022 - *Lophelia pertusa* reefs. <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/committee-assessments/biodiversity-committee/status-assesments/lophelia-pertusa-reefs/>
- OSPAR 2022b. Status Assessments 2022 - Coral Gardens. <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/committee-assessments/biodiversity-committee/status-assesments/coral-gardens/>
- Prouty NG, Roark EB, Buster NA, Ross SW. 2011. Growth-rate and age distribution of deep-sea black corals in the Gulf of Mexico. *Mar Ecol Prog Ser* 423:101-115
- Risk MJ, Heikoop JM, Snow MG. *et al.* 2002. Lifespans and growth patterns of two deep-sea corals: *Primnoa resedaeformis* and *Desmophyllum cristagalli*. *Hydrobiologia* 471, 125–131. <https://doi.org/10.1023/A:1016557405185>
- Sneli J.A. 2014. Nasjonal marin verneplan. Skarnsundet i Nord-Trøndelag. Rapport om marin fauna. Dokumentasjonstokt til skarnsundet og ytre Beitstadfjord 23.-24. september 2014. Oppdrag fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag.
- Vad J., Orejas C., Moreno-Navas J., Findlay H. S., Roberts J. M. (2017). Assessing the Living and Dead Proportions of Cold-Water Coral Colonies: Implications for Deep-Water Marine Protected Area Monitoring in a Changing Ocean. *PeerJ* 5, e3705. doi: 10.7717/peerj.3705

6 Appendix

6.1 Appendix 1



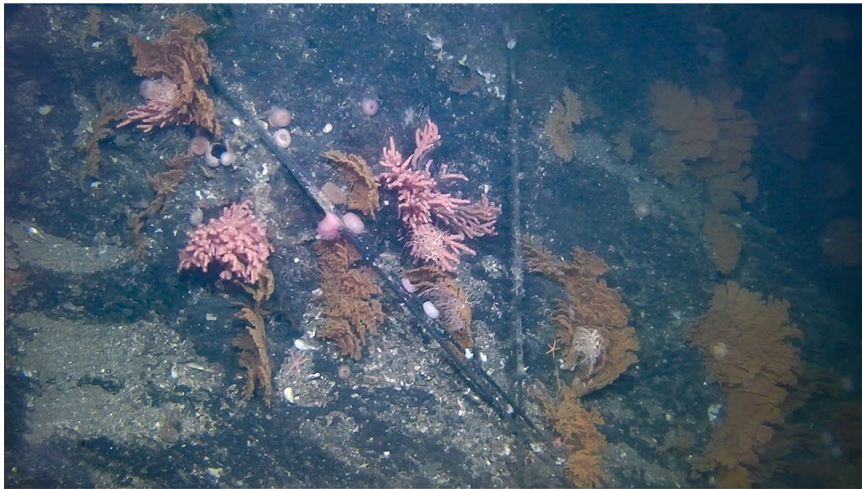
Figur 24. Fiskelodd funnet på bunn i Skarnsundet.



Figur 25. Eksempler på fiskegarn som sitter fast i korallene i Skarnsundet.



Figur 26. Eksempler på fiskegarn som på bunn og vegg i Skarnsundet.

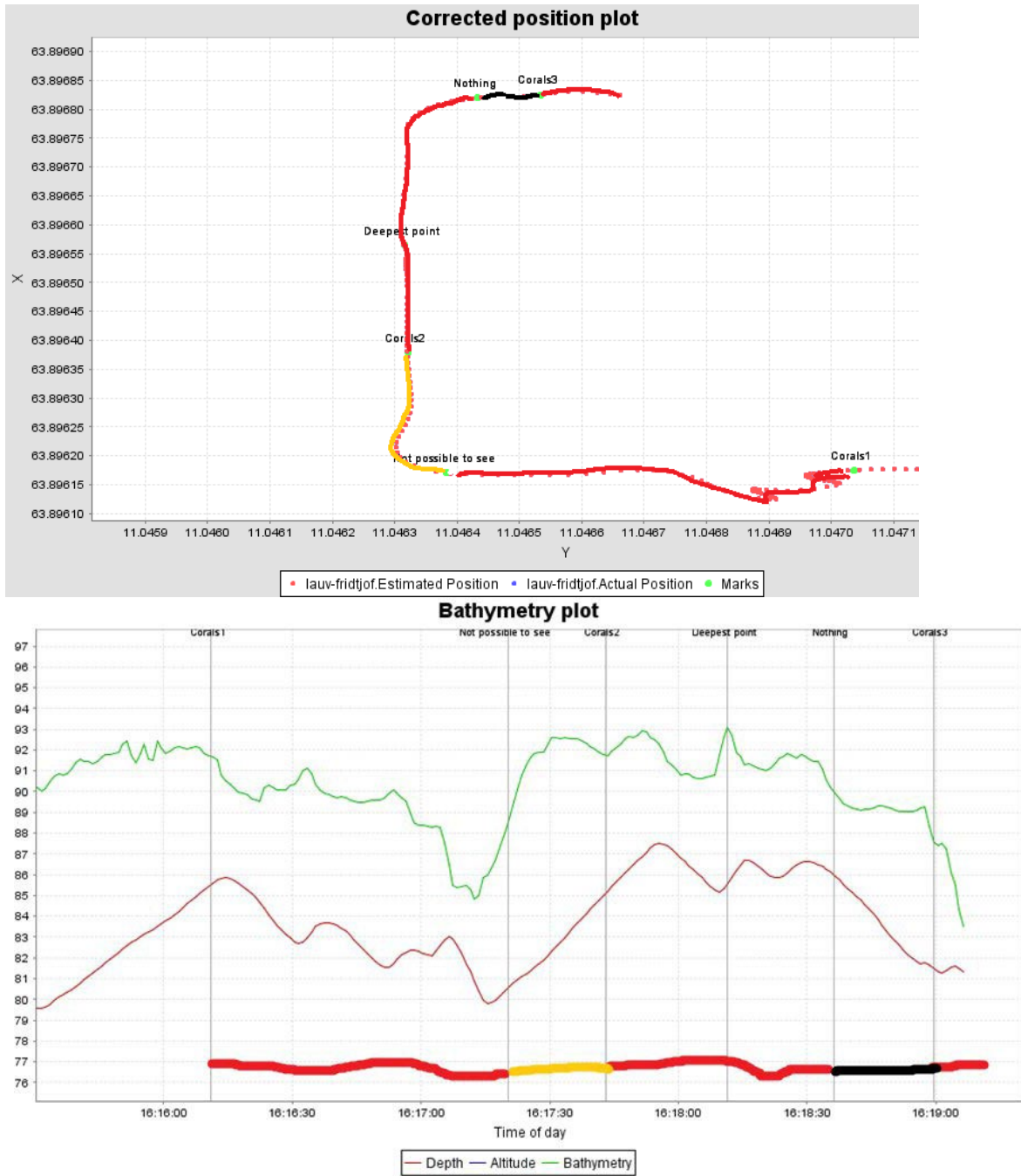


Figur 27. Eksempler på fiskeliner som sitter over og rundt koraller i Skarnsundet.

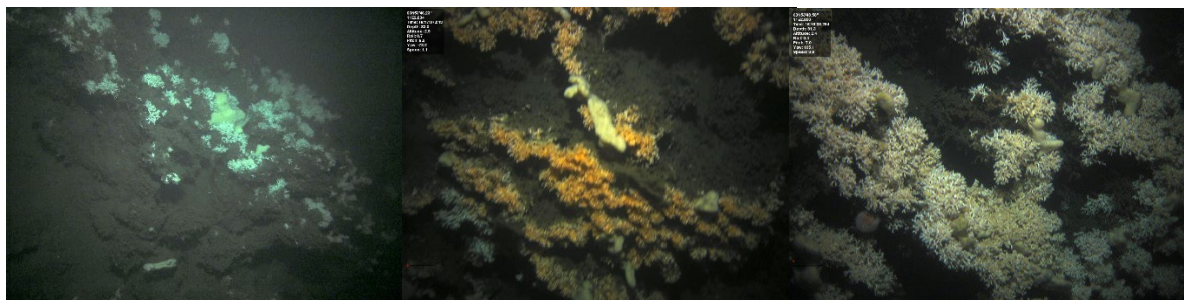


Figur 28. Eksempler på knust øyekorall i Skarnsundet.

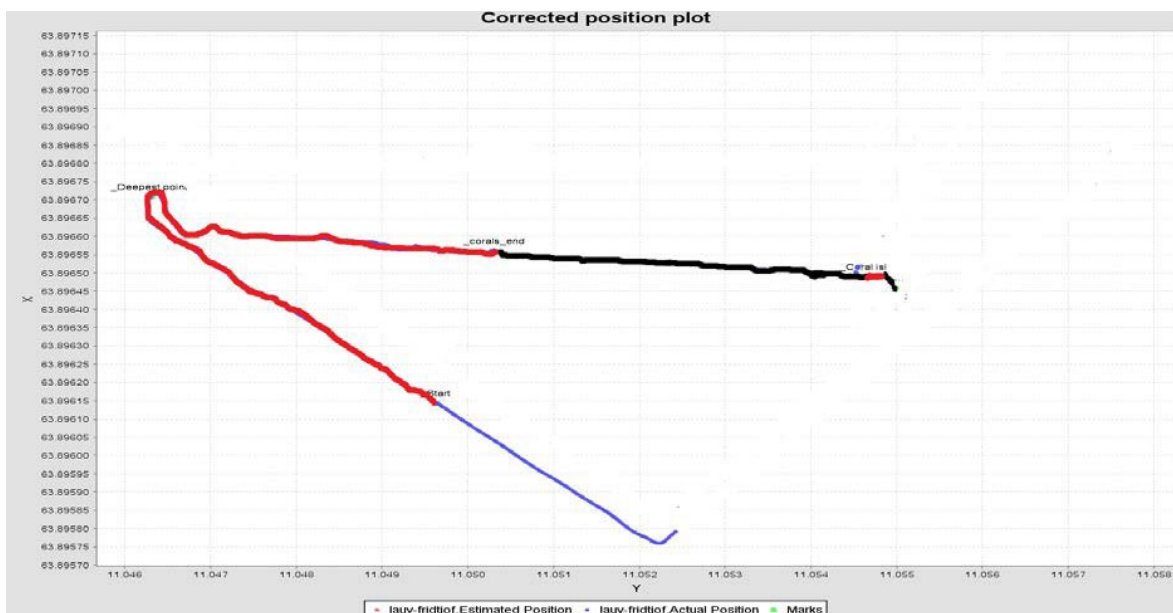
6.2 Appendix 2



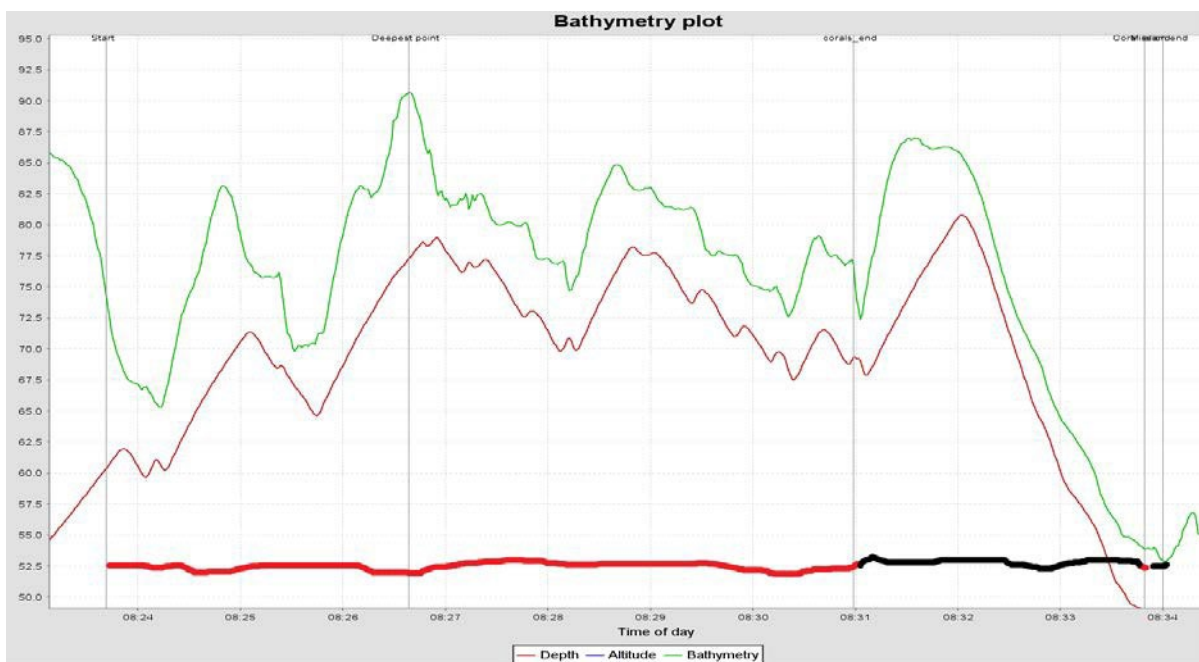
Figur 29. Oppdrag 17.10. 16:06. Posisjons plot med korallområde markert. Rødt – korallområde identifisert fra videoene, oransje – sannsynlig korallområde, svart – bekreftet at det ikke var korallområde.



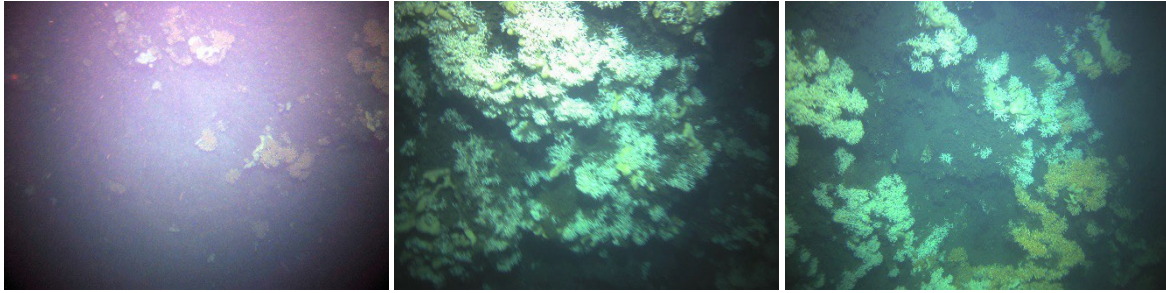
Figur 30. Registrerte koraller.



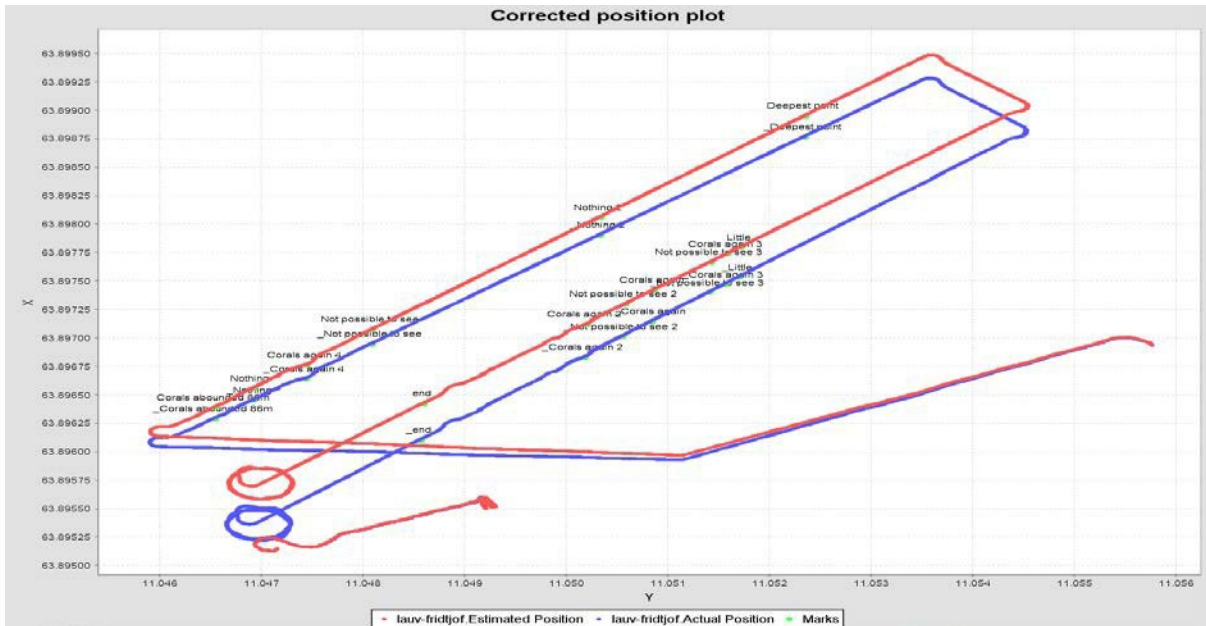
Figur 31. oppdrag 18.10. 08:18. Posisjons plot med korallområde markert. Rødt – korallområde identifisert fra videoen, svart – bekreftet ingen korallområde, blått – ukjent, ingen bunnvisning.



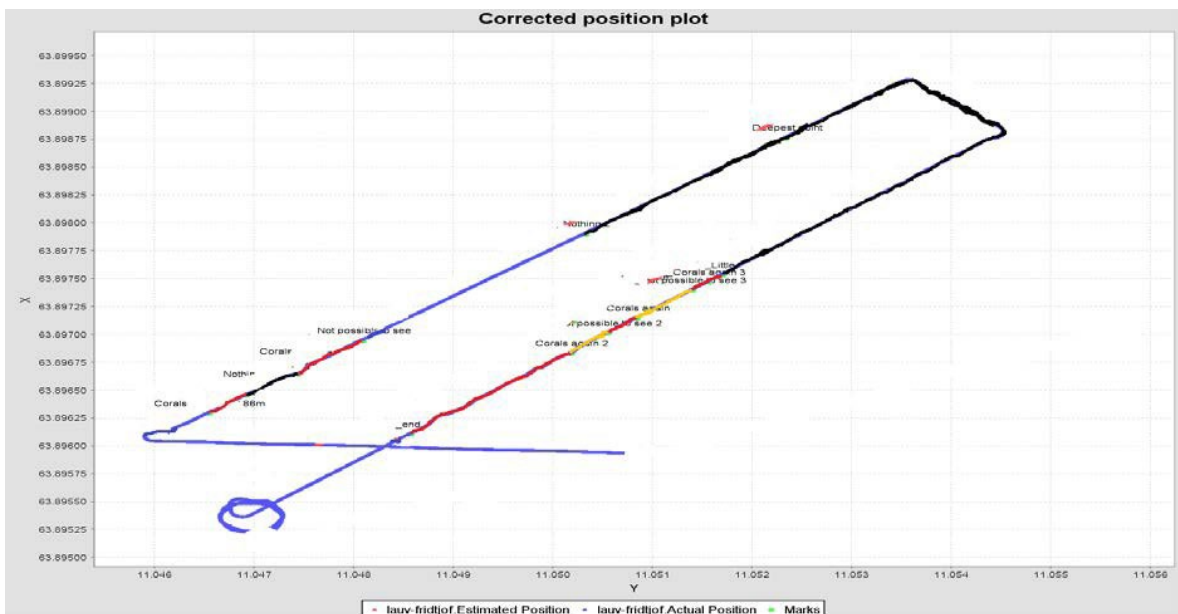
Figur 32. oppdrag 18.10. 08:18. Batymetri og AUV-dybdeplott og korallfordeling.



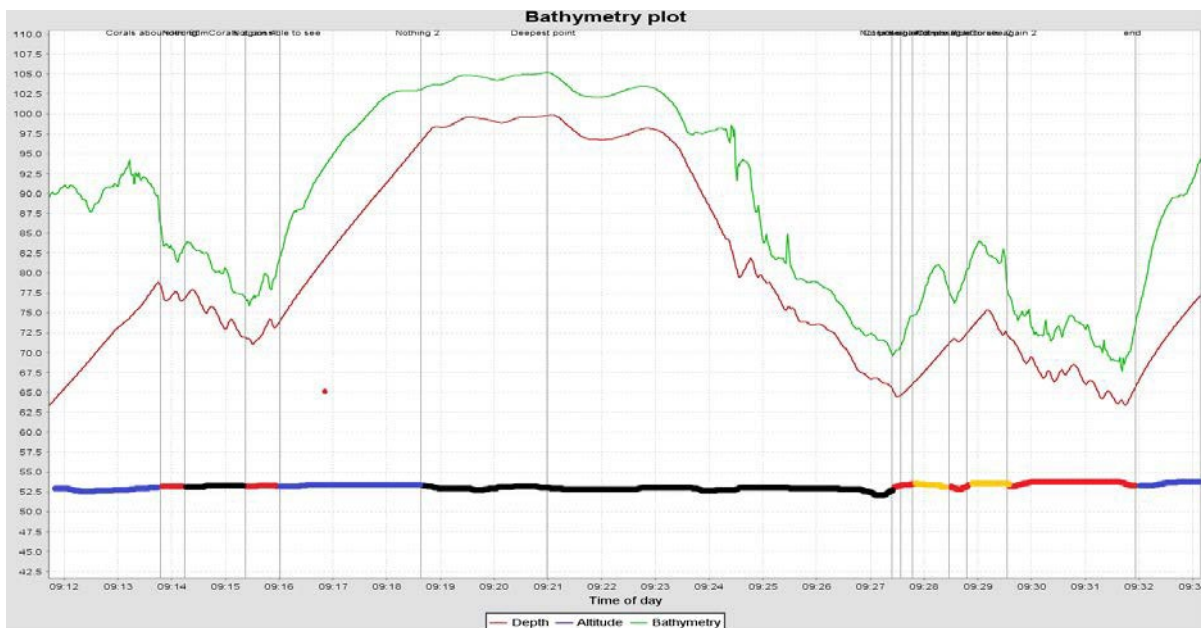
Figur 33. Registrerte koraller.



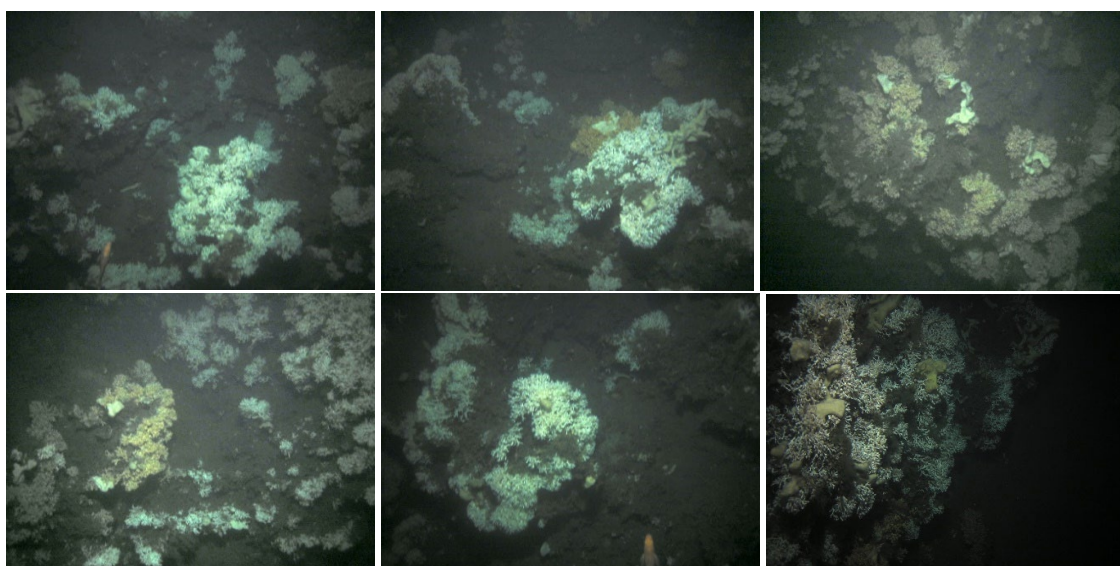
Figur 34. 32 Eksempel på posisjonsplottet fra AUV-analyseprogramvaren. Blå er den korrigerte banen som faktisk ble utført.



Figur 35. oppdrag 18.10. 09:05. Posisjonstomt med korallområde markert. Rødt – korallområde identifisert fra videoen, oransje – sannsynlig korallområde, svart – bekreftet ingen korallområde, blått – ukjent, ingen bunnvisning.



Figur 36. oppdrag 18.10. 09:05. Batymetri og AUV-dybdeplott og korallfordeling.



Figur 37. Registrerte koraller.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-5025-2

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger