

Undersøkelse
av
Korallforekomst
ved
Setevika og Setevika N




Feltarbeid

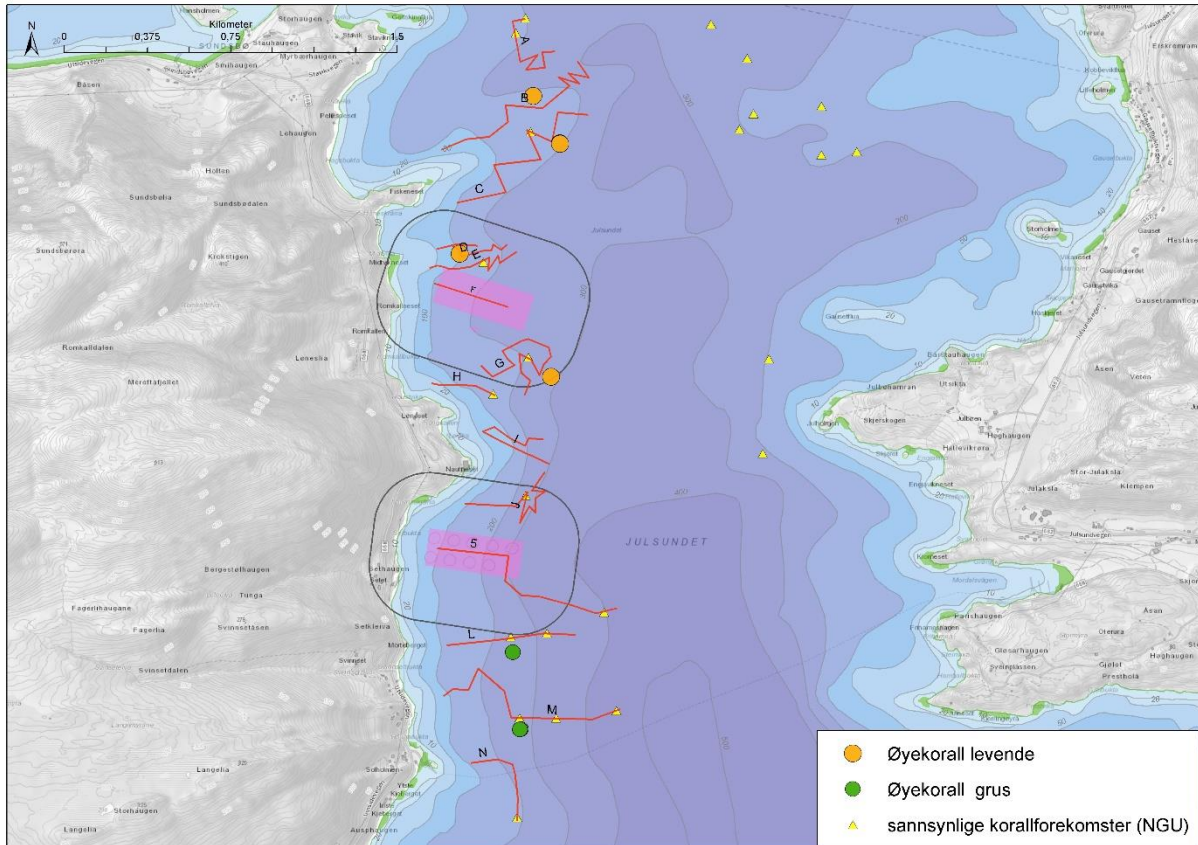
05.02-08.02 2020

Oppdragsgiver

SalMar Farming AS

Undersøkelse av korallforekomst ved Setevika		
Rapportnummer / Rapportdato	100791-01-000/05.05.2020	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitet	Setevika og Setevika N	
	MTB 3120 TN	
	Molde kommune, Møre og Romsdal fylke	
Lokalitetsnummer	12244 og 33017	
Oppdragsgiver		
Selskap	SalMar Farming AS	
Kontaktperson	Trond Baarset	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413 Organisasjonsnummer 916 763 816 7260 Sistranda	
Ansvarlig prøvetaking	Embla O. Østebrøt	
Rapportansvarlig	Embla O. Østebrøt	
Forfatter	Embla O. Østebrøt, Nathalie Skahjem	
Godkjent av	Dagfinn Breivik Skomsø 	
Distribusjon	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.</i>	
Sammendrag		
<p>Denne undersøkelsen ble gjort etter krav fra fylkesmannen i Møre og Romsdal der mulige korallforekomster i området rundt Setevika og Setevika N skulle kartlegges. Det ble gjennomført kartlegging ved bruk av ROV på 14 søkelinjer, alle innenfor 1 km radius fra tiltenkt anleggsplassering.</p> <p>Det ble gjort funn av koraller ved samtlige søkelinjer i området. Hyppigst forekommende arter var sjøtre og risengrynkoral, som både forekom med spredt utbredelse og i tettere kolonier. Det ble også observert flere kolonier av sjøbusk sammen med risengrynkoral og sjøtre, men også enkeltstående kolonier på flatere bunn. Da ROV benyttet ved kartleggingen ikke hadde utstyr til å foreta målinger av størrelse og avstander, er det vanskelig å definere hvorvidt observasjonene kategoriseres som korallskog eller ikke. Funn indikerer uansett at det er gode vekstforhold for artene som utgjør korallskog i hele området, og verdsettes som stor iht Statens Vegvesen (vedlegg 2). Koloniene virket friske og uten synlige tegn på stress. Øyekorall ble i hovedsak funnet ved topografiske utspring nord i Julsundet (søkelinje B og C), samt noe lenger sør (søkelinje G). Det var varierende hvor stor andel av koloniene som var levende, men også den døde delen av koloniene er viktige strukturelle formasjoner som lager skjul og levesteder for andre dyr. Lenger sør i Julsundet (søkelinje L og M) ble der observert korallgrus fra avdødd øyekorall, men det er ikke mulig å tidfeste når korallene døde eller når grusen ble dannet. Det regnes uansett som egen naturtype. Det ble også funnet korallgrus ved søkelinje G, der det også ble observert levende øyekorall, samt levende øyekorall ved søkelinje E, men denne var trolig avbruttet fra en større koloni vi ikke klarte lokalisere.</p> <p>Det ble også gjort observasjoner av blomkålkoral sør i Julsundet, da på flatere og mykere sedimentbunn. Forekomstene var spredte og ikke i forbindelse med andre korallarter, og utgjorde ikke blomkålkorallskog.</p>		

Forsidefoto: Ingvild Andersson/Geir Johnsen



Figur 1. Resultat fra kartleggingen rundt Setevika og Setevika N, med anleggsplassering. Svart linje indikerer 250 m fra anlegg. Røde linjer viser oppkjørte områder med ROV fra innværende undersøkelse. Levende øyekorall (Orange sirkler) korallgrus (grønn sirkel) samt NGUs punkt for sannsynlige korallforekomster (gul trekant). Kartet er orientert mot nord. Kartdatum WGS84.

Forord

Denne rapporten omhandler en ROV-undersøkelse med video rundt Setevika og Setevika N etter krav fra fylkesmannen i Møre og Romsdal. Formålet med undersøkelsen var å avdekke om det eksisterer korallrev og korallskog innenfor en radius på 1 km fra tiltenkt anlegget.

Åkerblå AS ble etablert i 1991 på Frøya (da under navnet Havbrukstjenesten AS) og har etter det utvidet med flere avdelingskontor. Vi betjener kunder (i hovedsak fiskeoppdrettsselskap) langs store deler av Norskekysten. I tillegg tilbyr vi tjenester til brønnbåt- og servicebåtnæringen, legemiddelindustrien, forsknings- og undervisningsinstitusjoner samt offentlig sektor. Ved Åkerblå sin avdeling i Trondheim utføres taksonomisk artsidentifisering av marine bunndyr.

Innhold

FORORD	3
INNHold	4
1 INNLEDNING	5
1.1 TRUSLER MOT KORALLFOREKOMSTER	6
1.2 FORVALTNING AV KORALLFOREKOMSTER	7
2 MATERIALE OG METODE	8
2.1 OMRÅDE OG PRØVETAKING	8
3 RESULTATER	11
3.1 VIDEOANALYSE	11
3.1.1 Søkelinje A	11
3.1.2 Søkelinje B	14
3.1.3 Søkelinje C	17
3.1.4 Søkelinje D	20
3.1.5 Søkelinje E	23
3.1.6 Søkelinje F	27
3.1.7 Søkelinje G	31
3.1.8 Søkelinje H	35
3.1.9 Søkelinje I	37
3.1.10 Søkelinje J	39
3.1.11 Søkelinje K	42
3.1.12 Søkelinje L	46
3.1.13 Søkelinje M	50
3.1.14 Søkelinje N	58
3.1.15 Oppsummering av funn	62
4 DISKUSJON	65
5 LITTERATURLISTE	66
6 VEDLEGG	69
VEDLEGG 1 – FELTNOTAT	69
VEDLEGG 2 – KONSEKVENSANALYSE	71
VEDLEGG 3 -GODKJENT KARTLEGGINGSFORSLAG FRA FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL	73

1 Innledning

Tretti prosent av verdens forekomster av den revbyggende kaldtvannskorallen *Lophelia pertusa/Desmophyllum pertusum* befinner seg på Norsk kontinentalsokkel og Norge har således et spesielt ansvar når det kommer til forvaltning av denne arten og økosystemene den skaper (Järnegren & Kutti 2014). Denne steinkorallen danner tredimensjonale strukturer på havbunnen ved å bygge et kalsiumkarbonatskjelett som smelter sammen med dens egne sidegrener og andre organismer. Når den når en viss størrelse vil den bryte opp og danner så tre mulige habitat; levende del av revet, korallblokker og korallgrus (Freiwald et al. 1997; Fosså & Buhl-Mortensen 1998; Rogers 1999; Hovland & Buhl-Mortensen 1999). Dette skaper nisjer for flere arter og det har blitt dokumentert mer enn 1 300 arter på et *Lophelia/Desmophyllum*-rev, hvor flere er viktige kommersielle arter for Norge. Slike rev kalles derfor gjerne biodiversitets «hot spots» (Roberts et al. 2006; DN 2008).

Arten har en vid geografisk utbredelse, hvor den når sin nordligste dokumenterte grense ved vestkysten av Finnmark. Midt- Norge har den høyeste forekomsten og størst variasjon i revtyper (Dons 1944; Freiwald et al. 1997; Fosså et al. 2000, 2015). Grunneste forekomst av øyekorall (*Lophelia pertusa/Desmophyllum pertusum*) er registrert på henholdsvis 36 og 39 meter, ved Skarnsundet og på Tautraryggen – hvor den dypeste forekomsten er registrert helt ned til 3 383 meter i Nord Atlanteren (Snelli 2014; Fosså et al. 2015; Freiwald et al. 2004 og referanser i denne). I Norge overskrider derimot ikke dybdeutbredelsen som regel mer enn 500 meter. Øyekorallen trives best der det finnes hardt substrat med god strømtilførsel, og de vokser gjerne direkte mot strømmretningen (Fosså et al. 2015).

Steinkorallen *Madrepora oculata* kan også danne rev, men disse er skjørere enn *Lophelia/Desmophyllum*-rev da skjelettet er mer forgrenet. Arten er ofte å finne på *Lophelia/Desmophyllum*-rev, hvor den danner rammeverket sammen med øyekorallen (Rogers 1999 og referanser i denne; DN 2008). Det er også vanlig å finne andre koraller på revene, som hornkoraller og bløtkoraller – som da vil vokse som enkeltstående kolonier, snarere enn å bygge rev. Når disse artene vokser med tette bestander, utgjør de det man definerer som korallskogbunn – som videre deles inn i underkategoriene korallskoghardbunn og korallskogbløtbunn (Lindgaard & Henriksen 2011; Husa et al. 2016). Dybdeutbredelsen for hornkorallene overlapper utbredelsen av øyekorall, men er funnet til å kunne gå noe grunnere. Hovedandelen befinner seg derimot mellom 200 – og 1 000 meter (Buhl-Mortensen & Buhl-Mortensen 2005 og referanser i denne; Havforskningsinstituttet 2016). Kaldtvannskoraller er filterspisere, hvor føden hovedsakelig er dyreplankton, men de kan også dra nytte av bakterier, fyttoplankton og løst organisk materiale (DOM) som energikilde (Roberts et al. 2006; Järnegren and Kutti 2014).

1.1 Trusler mot korallforekomster

Naturtypen korallrev er listet med kategori sårbar (VU) i Norsk rødliste for naturtyper 2011 (marine dypvannsområder), mens naturtypen hardbunnskorallskog er listet som nær truet (NT). Vurderingen av begge naturtypene er gitt på bakgrunn av kriterie 4.1 – *tilstandsreduksjon de siste 50 år*. Tilstandsreduksjonen angir at naturtypen ikke lenger ansees å være i «akseptabel tilstand», hvor VU-naturtyper viser til en *sterk reduksjon* på 30-50 % og NT til *nokså sterk reduksjon* på 15-30 % (Buhl-Mortensen, P. 2018).

I dag ansees mekanisk skade og habitatødeleggelse fra fiskerinæringen som den største trusselen mot disse naturtypene, og er hovedsakelig et resultat av bunnråling, men også fiske med line og garn, bifangst samt spøkelsesfiske fra tapt fiskeutstyr. Øvrige trusler knyttes gjerne til andre mekaniske skader og sedimentering fra olje- og gass utvinning, marin gruvedrift, installasjoner og rørledninger på havbunnen. Klimaendringer som økt havtemperatur- og forsuring er også med på å danne det totale trusselbildet (Fosså et al. 2002, Ramirez-Llodra et al. 2011).

Effekter fra akvakultur er derimot en relativt ny problemstilling, og er gjerne en konsekvens av mangelfull kartlegging i kystsonen. Utslipp fra oppdrettsanlegg til omgivelsene skjer i form av organisk partikulært materiale, løste næringssalter og legemidler. Eller i form av miljøgifter fra fôr og eventuelle antibegroingsmidler fra anlegg og nøter. Utslipp av organisk partikulært materiale skjer i hovedsak i form av fekalier og uspiste pellets, med et estimat på henholdsvis 12,5 % og 5 % av fôrmengden. Utslipp av løste næringssalter, skjer hovedsakelig i form av nitrogen (nitrat, nitritt og ammonium) og fosfor (fosfat), som et resultat av fiskens metabolisme. Utslippsmengden avhenger av biomassen på lokaliteten, mens spredningen avhenger i hovedsak av lokale forhold som dyp, strøm og topografi. Spredningen av partikulært organisk materiale vil også avhenge av synkehastighet og hvor lett de løses opp. De løste næringssaltene fortynnes derimot raskt i sjøvannet. Ved lokaliteter med strømhastigheter lavere enn 5 cm/s vil det meste av det organiske avfallet bunnfelle under og i umiddelbar nærhet til anlegget, mens ved hastigheter større enn 10 cm/s vil spredningsområde bli større og dermed lavere belastning rett under anlegget. Fjordlokaliteter vil være mer utsatt for overbelastning, da det ofte kun er god strøm i merddypet, men lite bevegelse i dypere vannlag. Ved disse lokalitetene vil derfor påvirkningen være rett under eller i en nærhet på opptil 500-1000 meter (Falck-Andersson 2016; Husa et al. 2016).

Legemidler tilsettes enten fôr eller benyttes til badebehandling. Stoffene som benyttet i fôr har lav løselighet i vann og vil derfor i stor grad følge spredningen av organiske partikler. Medisinrester fra fôr har blitt funnet så langt som 1,1 km fra anlegg og opptil åtte måneder etter behandling. Stoffer benyttet i badebehandling vil som de løste næringssaltene fortynnes i sjøvannet over tid, avhengig av strømhastighet, vind og dybde. Det er i hovedsak det partikulære materialet og legemidler tilsatt fôr som vil kunne komme i konflikt med eventuelle korallforekomster, da disse følger strømmen i dypere vannlag og på bunn. Resterende utslipp

følger hovedsakelig overflatestrømmen (Husa et al. 2016). Negativ påvirkning fra oppdrettsaktivitet på korallforekomster er derfor ventet å være hovedsakelig fra sedimentering (Falck-Andersson 2016).

Det er godt kjent at øyekorall håndterer sedimentering av uorganiske partikler relativt bra, det er derimot mindre kjent hvordan de håndterer effekten av organiske partikler. Sedimentering fjernes ved at korallen produserer et slimlag som felles sammen med sedimentet. Dette er derimot en energikrevende prosess, og studier fra Havforskningsinstituttet viser at koraller som vokser nærmere enn 250 meter fra oppdrettsanlegg risikerte å ha større erosjon enn vekst. Det er ingen eksisterende kunnskap rundt effekter av økt sedimentering av organiske partikler på hornkoraller (Tangen og Fossen 2012, Kutti et al. 2015, Falck-Andersson 2016, Husa et al. 2016).

1.2 Forvaltning av korallforekomster

Miljøovervåkning av marine akvakulturanlegg i Norge utføres i dag etter standarden NS9410:2016, hvor det utføres en trendovervåkning i anleggssonen (B-undersøkelse) og i overgangssonen (C-undersøkelse). Ved disse undersøkelsene angis grad av påvirkning gjennom en lokalitetstilstand – basert på grenseverdier gitt i standarden og gjeldene veileder. Disse undersøkelsene er derimot tilpasset bløtbunn og vil gi lite informasjon om tilstedeværelse av- og effekt på koraller. I mangel på et godt alternativ og krav for miljøkartlegging av hardbunnslokaliteter, anbefaler Havforskningsinstituttet at det utføres en naturtypekartlegging med et representativt utvalgt transekter i påvirkningsområdet, samt et verdisettingssystem (NS9410 2016, Husa et al. 2016). Det kan også være aktuelt med en konsekvensanalyse som et veiledende verktøy for å vurdere påvirkning, slik som foreslått av Tangen & Fossen (2012, vedlegg 2).

Alle store rev av *Lophelia/Desmophyllum* og tette bestander av hornkoraller er klassifisert som svært viktige marine naturtyper (Kategori A) i forvaltningen. Den høye verdisettingen belager seg på de økologiske kriteriene *økologisk funksjon, grad av sjeldenhet- og truethet*. Her vektlegges spesielt rikt assosiert arts mangfold, lav vekst- og regenerering, samt trusselbildet korallforekomstene står ovenfor. Lav veksthastighet gjør at *Lophelia/Desmophyllum*-rev er å regne som en ikke-fornybar ressurs, da de benytter flere tusen år for å oppnå en struktur med en tykkelse på 10-30 meter. Veksten til hornkoraller reduseres trolig med alder og har en gjennomsnittlig vekst på 1 cm per år, men for mellomstore kolonier varierer veksten mellom 2-6 cm per år (DN 2008, Fosså et al. 2002, Buhl-Mortensen og Buhl-Mortensen 2004, Falck-Andersson 2016). Det anbefales derfor at et «føre var»-prinsipp legges til grunn for forvaltningen av koraller (DN 2007).

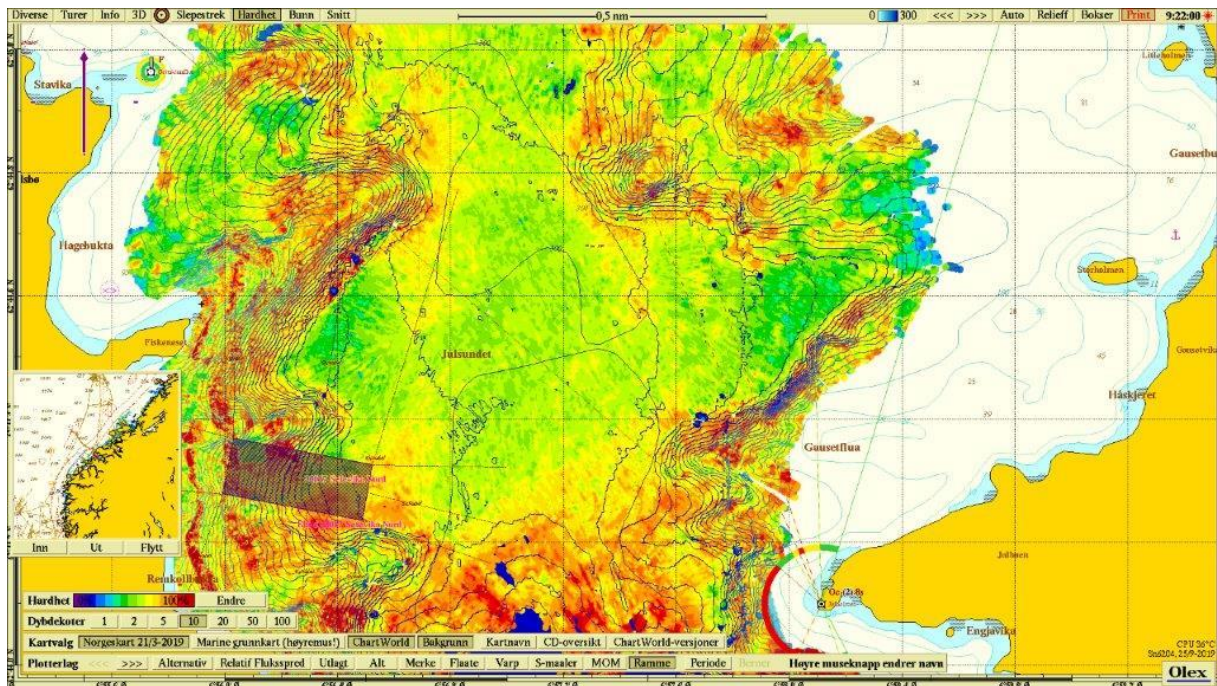
2 Materiale og metode

2.1 Område og prøvetaking

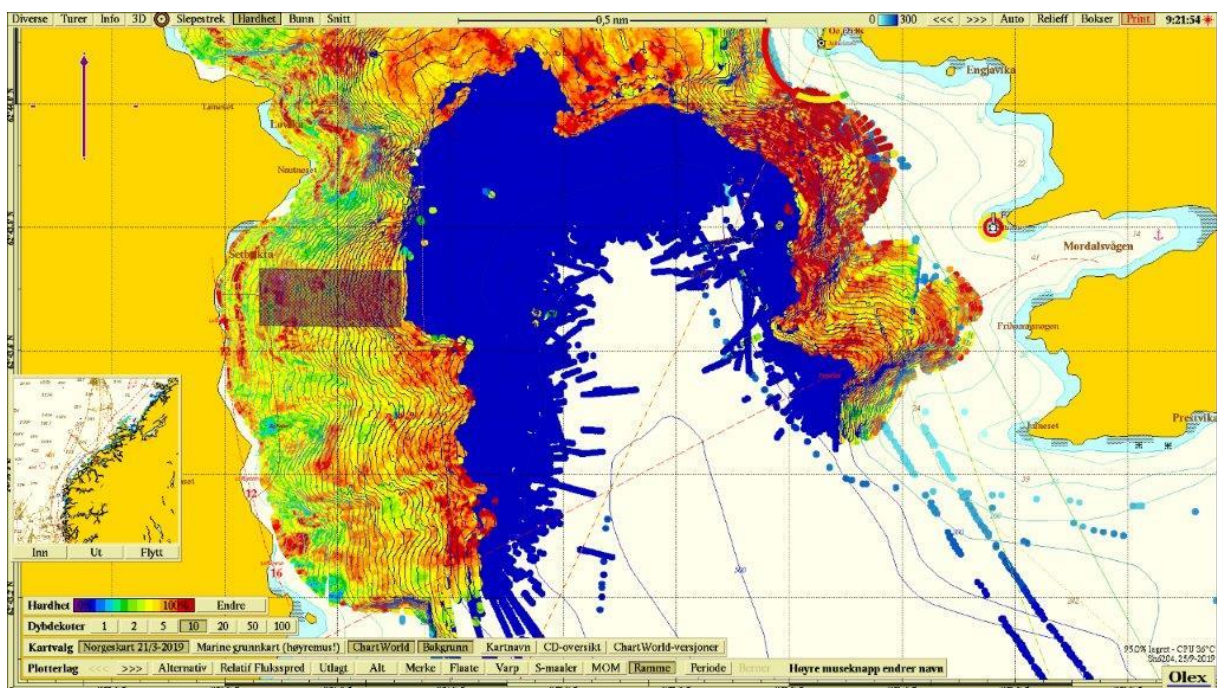
Både Setevika og Setevika N ligger i Julsundet, Molde kommune, Møre og Romsdal (figur 2.1.1). Anleggene ligger over en relativt bratt fjordskråning hvor dybden under anleggene varierer mellom 70-350 meter for Setevika, og 100-290 meter for Setevika N. Skråningene på østlig og vestlig side begynner å flate ut på rundt 400 meter i sørlig del og rundt 300 meter i nordlig del, slik at det dannes en renne som strekker seg gjennom undersøkelsesområdet. Dypeste del av denne rennen måler rundt 480 meter. Dette relativt flate området består i hovedsak av bløtbunn (Figur 2.1.2-3). Strømforholdene i området viser at strømmen (gjennomsnittlig 6,3-6,3 cm/s) i nedre vannlag både går mot nord og sør (vedlegg 3). Målingene ble gjort ved ulike tidspunkt og kan tyde på at det er vannutskiftning i både nordlig og sørlig retning gjennom sundet ved ulike tidspunkt på året.



Figur 2.1.1 Geografisk plassering av lokalitetene (stjerne). Nærliggende anlegg er markert med røde sirkler. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84. Fiskeridirektoratet (2020)



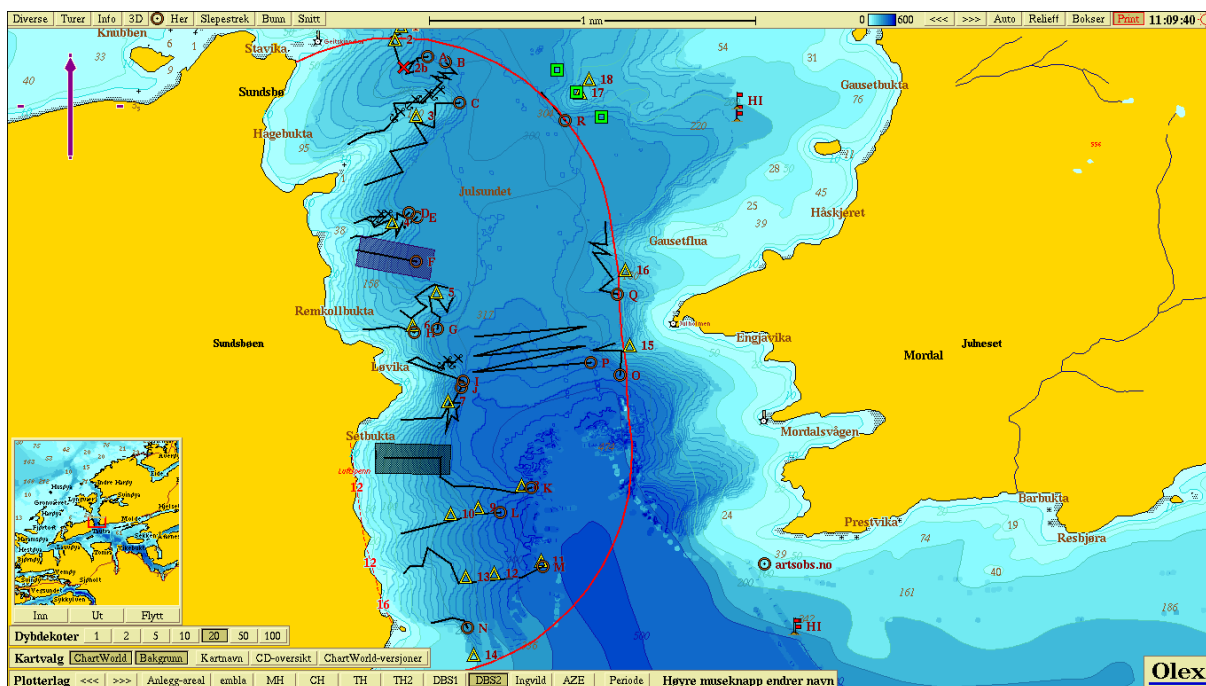
Figur 2.1.2. Relativ hardhet i området rundt Setevika N, samt anleggets plassering. Varme farger viser hardt substrat, hvor grønt og blått viser mykere sediment. Kartet har nordlig orientering, kartdatum WGS84.



Figur 2.1.3. Relativ hardhet i området rundt Setevika, samt anleggets plassering. Varme farger viser hardt substrat, hvor grønt og blått viser mykere sediment. Kartet har nordlig orientering, kartdatum WGS84.

Valg av søkelinjer ble gjort på bakgrunn av faglig forankret utbredelse av korallforekomster, eksisterende informasjon om korallforekomster i området, bunntopografi og strømforhold. Foreslåtte søkelinjer ble gjennomgått og godkjent av Fylkesmannen i Møre og Romsdal (vedlegg 3).

Undersøkelsen ble gjennomført på totalt fem dager. De planlagte søkelinjene ble brukt som utgangspunkt (figur 2.1.4), hvor det underveis ble gjort rute-vurderinger basert på sonarinformasjon, artsfunn, strømforhold og vurderinger for å unngå å sette seg fast i fortøyninger fra anlegget. Disse vurderingene ble gjort av marinbiolog og ROV operatør underveis. Oversikt over disse vurderingene er gitt i vedlegg 1. Det ble gjort opptak fra start til slutt på oppsatte søkelinjer. Videoen ble så analysert og arter identifisert av taksonomer i avdelingen for Marine Bunndyr i Åkerblå AS. Grunnet tidvis dårlig GPS signal kan koordinater på video avvike fra kjørt transekt.



Figur 2.1.4 Oversikt over området som skal kartlegges for koraller. Rød linje indikerer 1 km grense fra anleggene. Anleggene er markert med mørke firkanter. NGUs «sannsynlige forekomst» (Gule trekant)er, ubekreftede funn (rødt kryss) og «bekreftede forekomster» (Mareano, grønne firkanter) er markert. Foreslåtte søkelinjer i svart, med navn (A-R). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Fartøy benyttet i undersøkelsen var «MS Multi Safety» tilhørende FSV AS. Den fjernstyrte undervannsfarkosten (ROV) benyttet i oppdraget var en Argus Rover 86 utstyrt med videokamera for analyse (tabell 2.1.1)

Tabell 2.1.1 Oversikt over arbeid utført av Åkerblå AS og andre leverandører som er benyttet.

	Leverandør	Personell	Standard
ROV pilot	FSV AS	Morten Stiang	NS-EN 16260:2012
Feltansvarlig	Åkerblå AS	Embla O. Østebrøt	NS-EN 16260:2012
Artsidentifisering og videoanalyse	Åkerblå AS	Embla O. Østebrøt Nathalie Skahjem	NS-EN 16260:2012
Vurdering og tolkning av bunnfauna	Åkerblå AS	Embla O. Østebrøt Nathalie Skahjem	

3 Resultater

3.1 Videoanalyse

Aktuelle funn er presentert og illustrert med bilder for hver søkelinje. Hovedfunnene fra undersøkelsen er oppsummert og fremstilt i tabell 3.1.15.1.

Hensikten med undersøkelsen var å avdekke om det var koraller i området. Det ble derfor vurdert som lite hensiktsmessig å benytte mye tid på å artsbestemme alle funn til laveste taksonomiske nivå. Foruten om korallfunn ble det blant annet observert rødpløse (*Parastichopus tremulus*), anemoner (*Actiniaria* indet.), sjøfjær (*Pennatulacea* indet.), svamper (*Porifera* indet.), kråkeboller (*Echinoidea* indet.) og sjøstjerner (*Asteroidea* indet.). Av fiskearter ble det blant annet observert lusuer, brosme og havmus. Noen av funnene er presentert og illustrert med bilde for hver søkelinje.

3.1.1 Søkelinje A

Søkelinje A besto av både bløtbunns- og hardbunnsområder. I bløtbunnsområdene ble det observert spredte forekomster av sjøfjær, mens det i hardbunnsområdene ble observert noen enkeltkolonier av sjøtre, sjøbusk og risengrynkorall (figur 3.1.1.1-3.1.1.5).



Figur 3.1.1.1 Det ble observert flere svamp langs søkelinjen, her fingersvamp (*Antho dichotoma*).



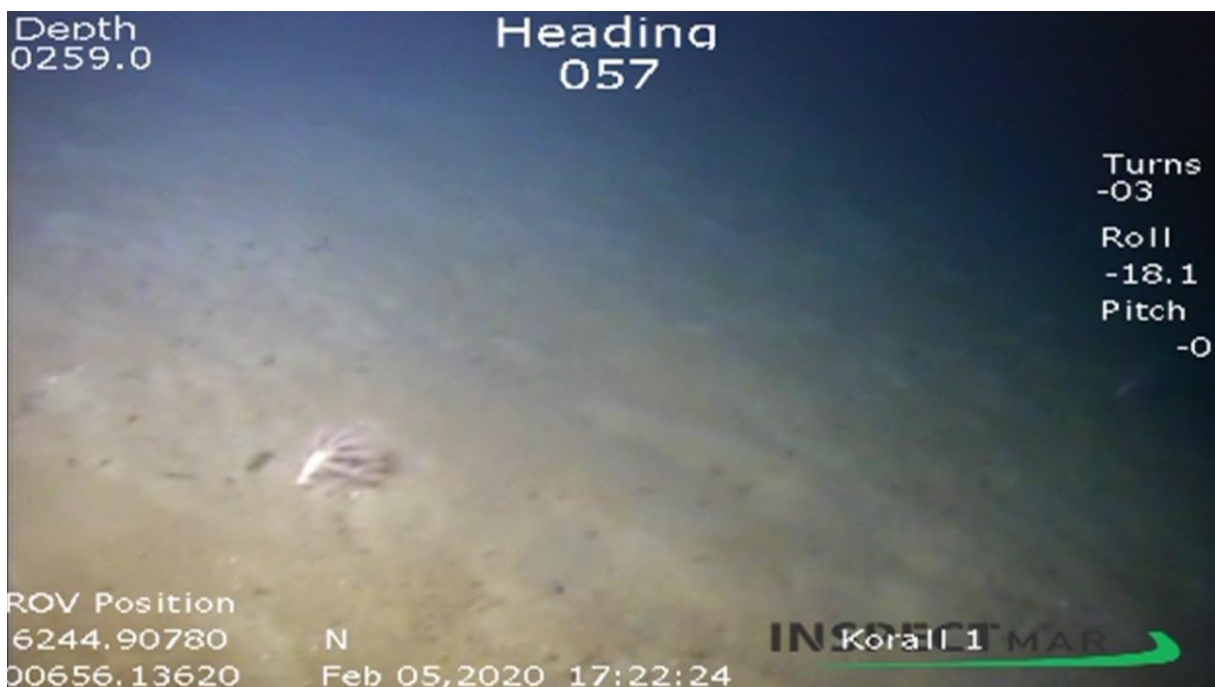
Figur 3.1.1.2 Sjøtre (*Paragorgia arborea*).



Figur 3.1.1.3 Risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*).



Figur 3.1.1.4 Sjøbusk (*Paramuricea placomus*).



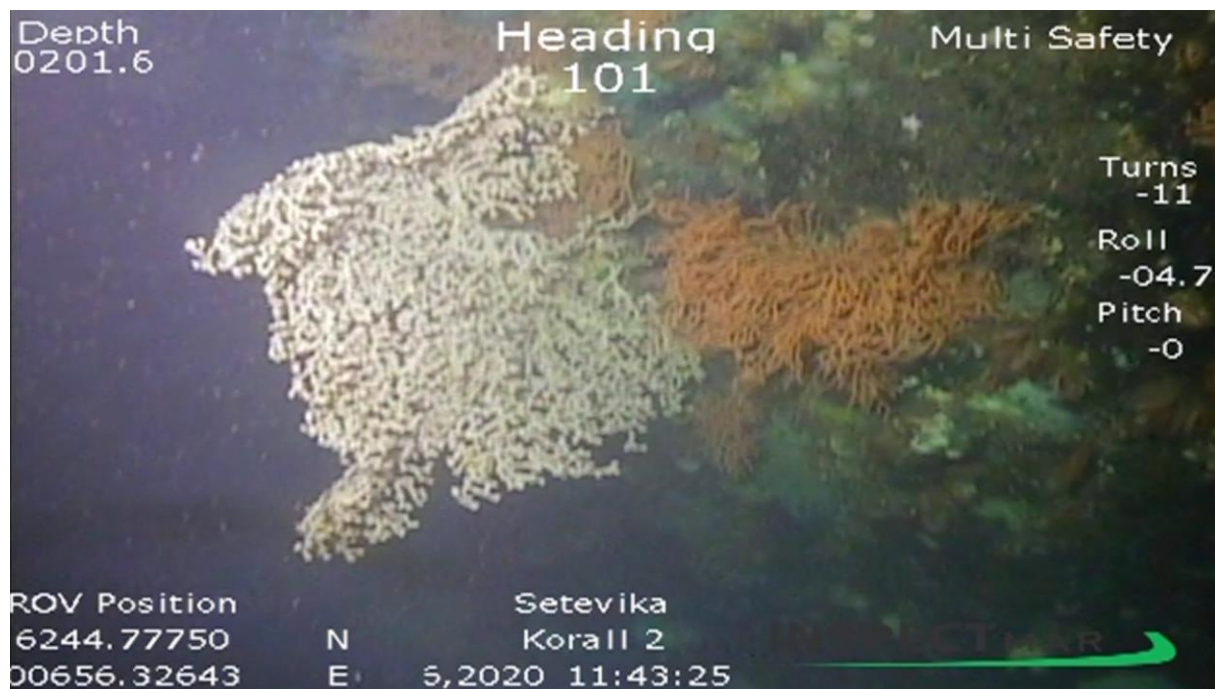
Figur 3.1.1.5 Bløtbunnsområde med sjøfjær (*Pennatulacea* indet.).

3.1.2 Søkeline B

Søkeline B bestod av hardbunn med mye steinvegger. Langs denne søkelinjen ble det observert mange kolonier av levende koraller (sjøtre, sjøbusk og risengrynkoral). Det ble også avdekket flere områder med levende øyekoral (figur 3.1.2.1-3.1.2.5).



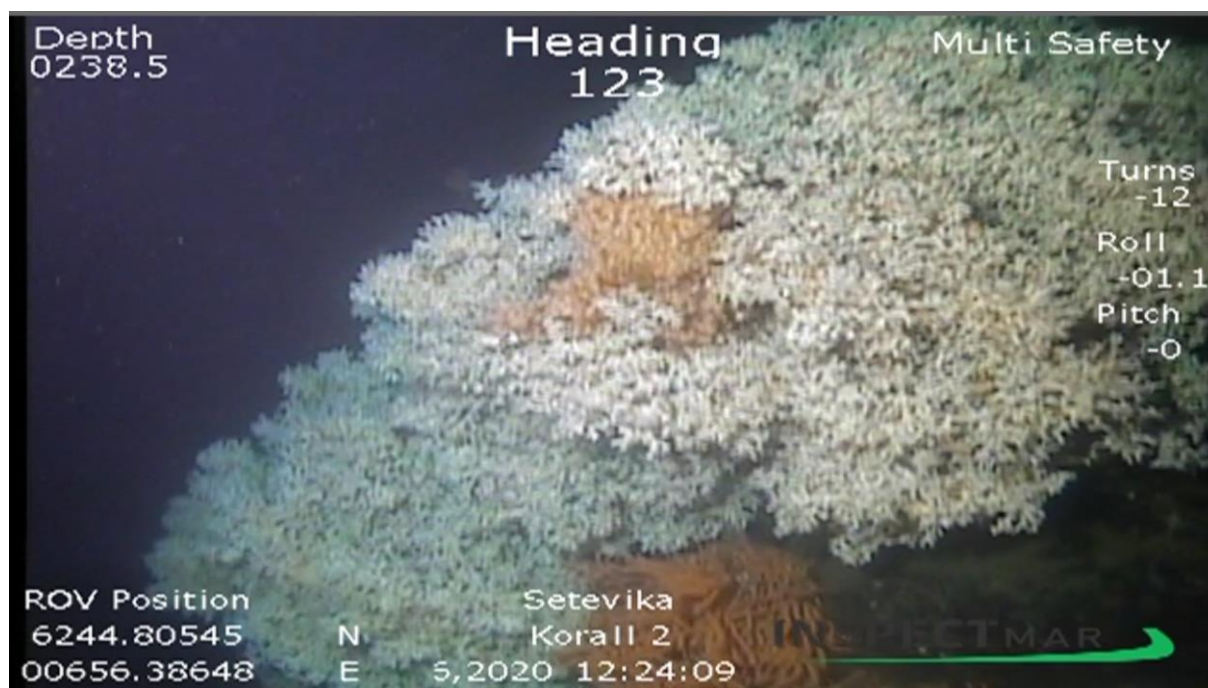
Figur 3.1.2.1 Steinvegg tett besatt av kjempe filskjell (*Acesta excavata*).



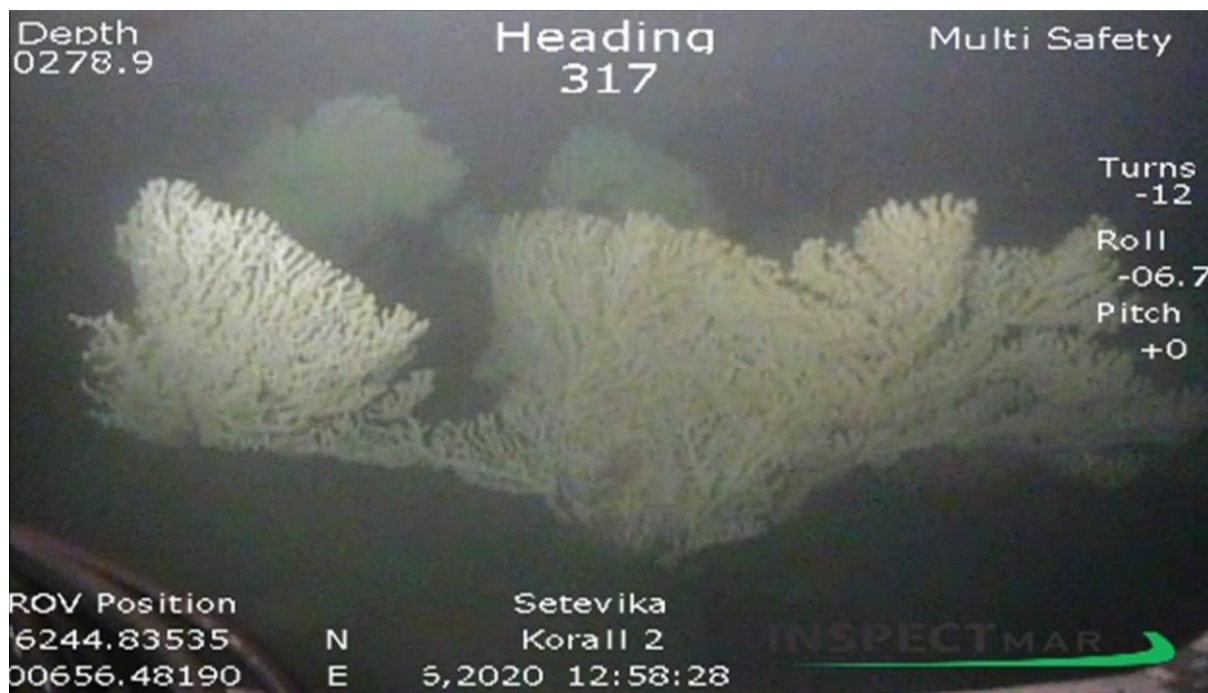
Figur 3.1.2.2 Det ble observert mye risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*) og sjøtre (*Paragorgia arborea*) langs søkelinjen.



Figur 3.1.2.3 Steinvegg tett besatt av risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*).



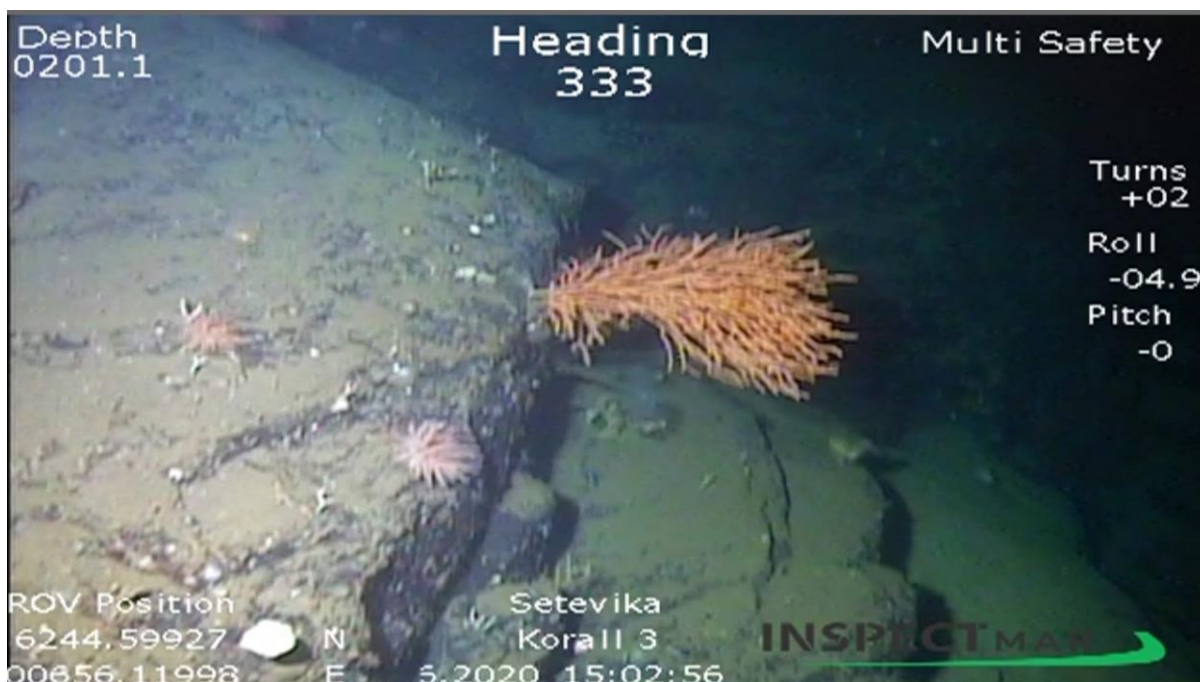
Figur 3.1.2.4 En stor koloni av levende øyekoral (*Lophelia pertusa/Desmophyllum pertusum*) sammen med risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*).



Figur 3.1.2.5 Område med mange sjøtrekolonier (*Paragorgia arborea*).

3.1.3 Søkelinje C

Søkelinje C besto av steinete bunn og flere steinvegger. Det ble observert flere levende koraller, samt korallrev (figur 3.1.3.1-3.1.3.5).



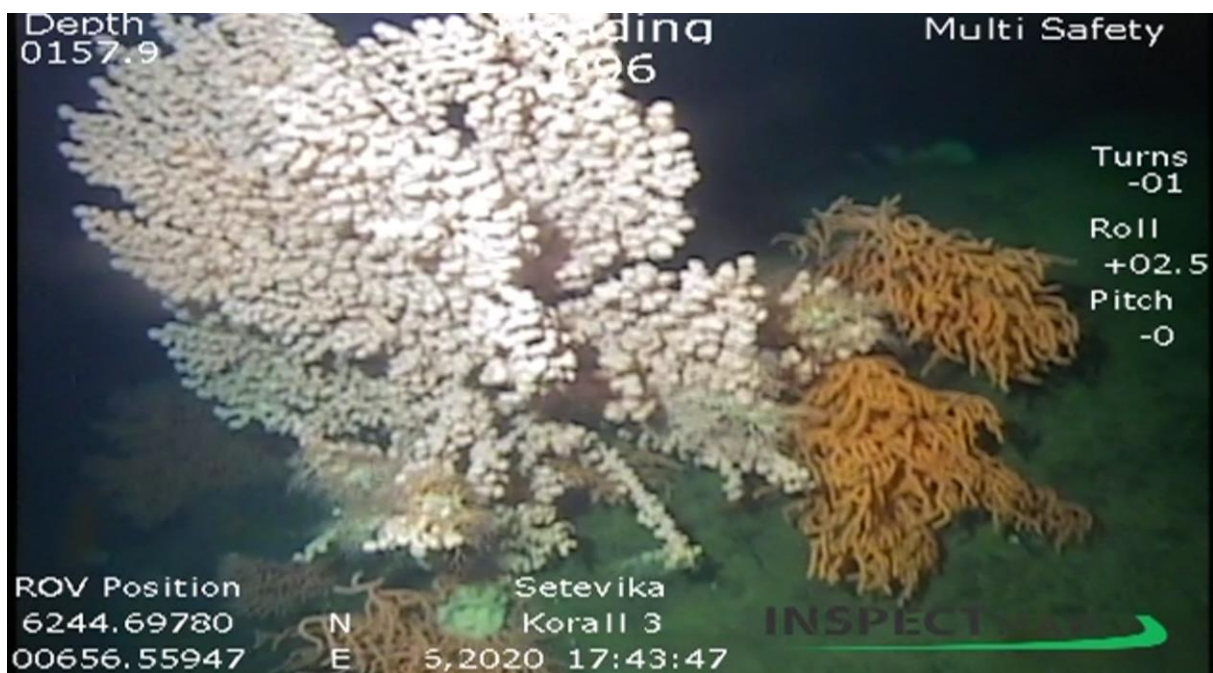
Figur 3.1.3.1 Risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*).



Figur 3.1.3.2 Det ble observert flere steinvegger med både sjøtre (*Paragorgia arborea*) og risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*) langs søkelinjen.



Figur 3.1.3.3 Sjøbusk (*Paramuricea placomus*).



Figur 3.1.3.4 Stort sjøtre (*Paragorgia arborea*) sammen med flere kolonier av risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*).



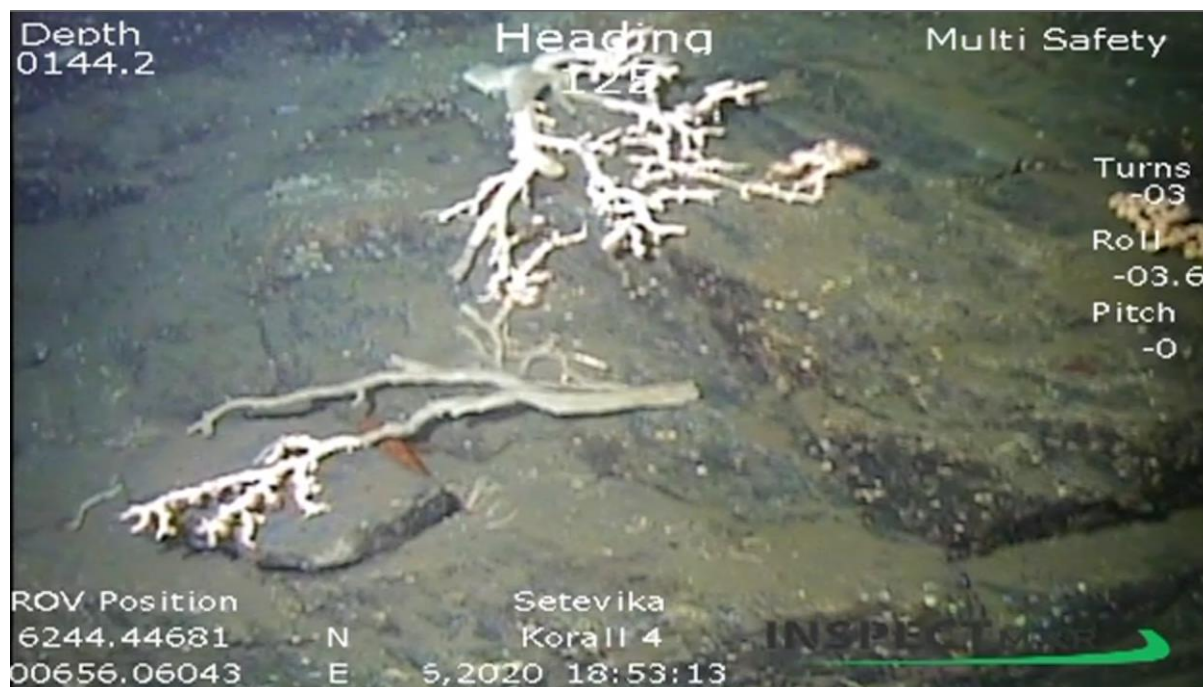
Figur 3.1.3.5 Stort område dekket av mye levende øyekorall (*Lophelia pertusa/Desmophyllum pertusum*).

3.1.4 Søkeline D

Søkeline D besto hovedsakelig av hardbunn med mye steinvegger. Det ble funnet mange levende korallkolonier langs søkelinjen, for det meste Risengrynkorall og sjøtre (figur 3.1.4.1-3.1.4.6).



Figur 3.1.4.1 Steinvegg med en tett bestand av kjempefilskjell (*Acesta excavata*).



Figur 3.1.4.2 Et veltet sjøtre (*Paragorgia arborea*).



Figur 3.1.4.3 En enkelt koloni av risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*).



Figur 3.1.4.4 Flere steinvegger langs søkelinjen var tett dekket av risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*). Her vises også et sjøtre (*Paragorgia arborea*).



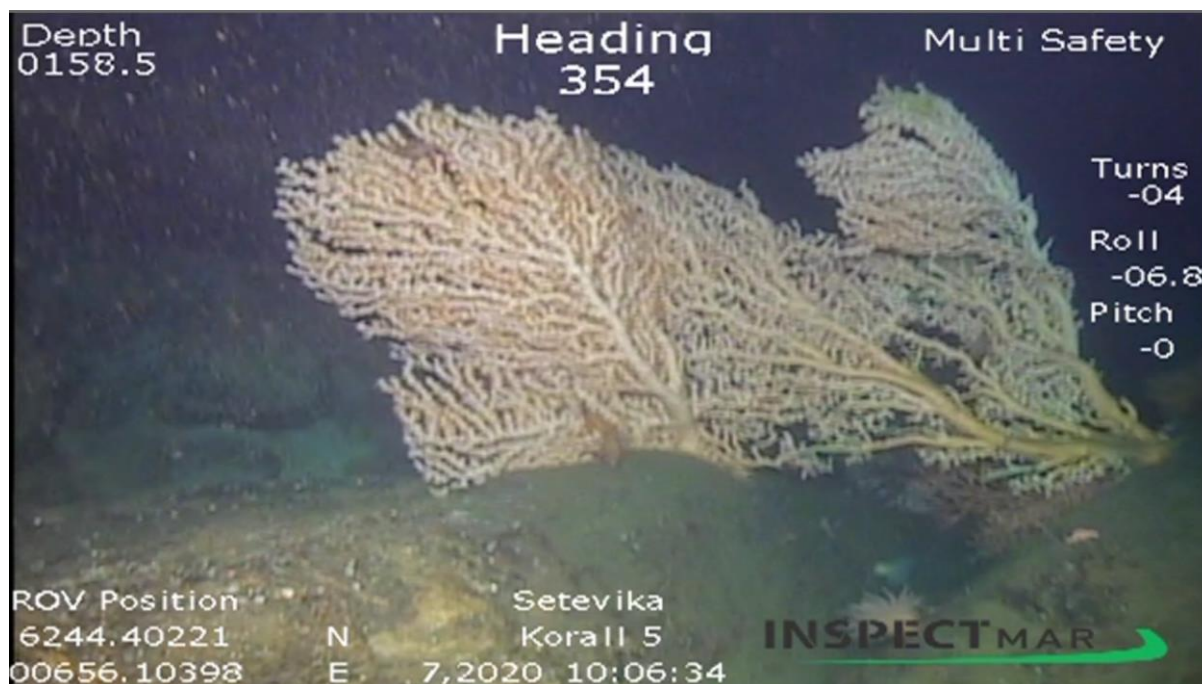
Figur 3.1.4.5 Flere kolonier av sjøtre (*Paragorgia arborea*).



Figur 3.1.4.6 En enkelt koloni av sjøbusk (*Paramuricea placomus*).

3.1.5 Søkeline E

Søkeline E var hardbunn bestående hovedsakelig av større steiner og steinvegger. Langs denne søkelinjen ble det observert flere arter av levende koraller (figur 3.1.5.1-3.1.5.7).



Figur 3.1.5.1 Sjøtre (*Paragorgia arborea*).



Figur 3.1.5.2 Det ble observert flere enkeltstående kolonier av risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*) langs søkelinjen.



Figur 3.1.5.3 Fingersvamp (*Antho dichotoma*).



Figur 3.1.5.4 Sjøbusk (*Paramuricea placomus*).



Figur 3.1.5.5 Både rød og hvit variant av sjøtre (*Paragorgia arborea*).



Figur 3.1.5.6 Øyekorall (*Lophelia pertusa/Desmophyllum pertusum*).



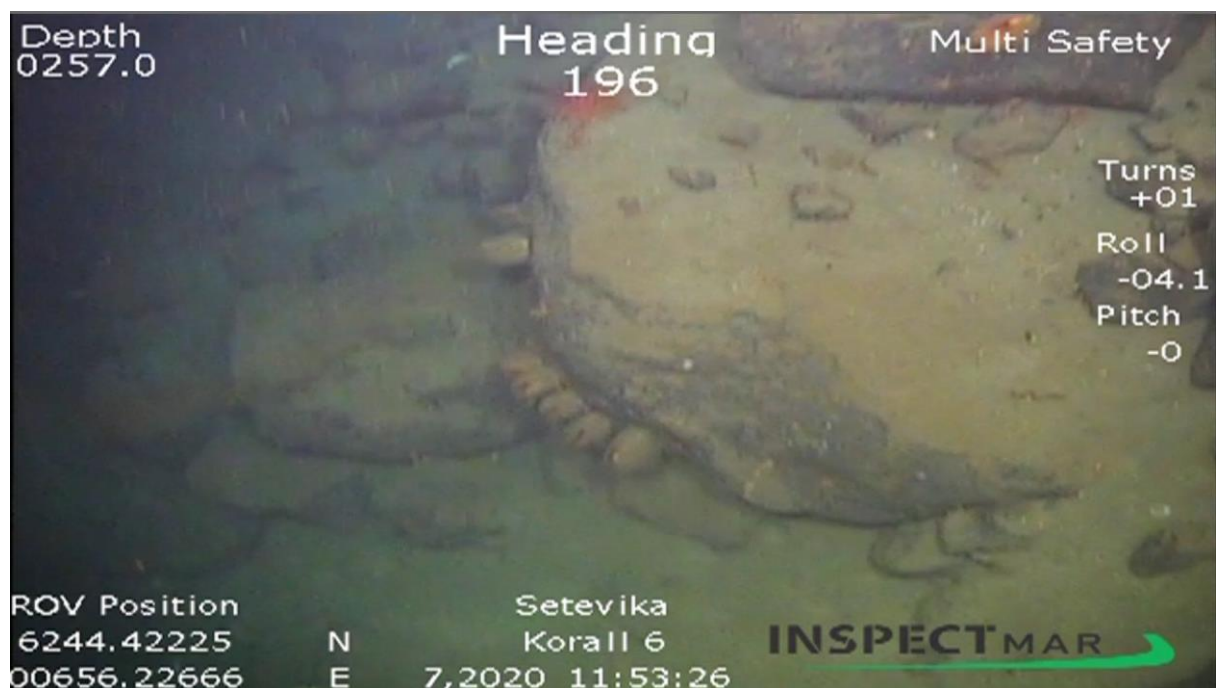
Figur 3.1.5.7 Sjøtre (*Paragorgia arborea*) tett sammen med mange kolonier av risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*).

3.1.6 Søkeline F

Søkeline F besto av bløtbunn med innslag av steiner innimellom, særlig mot slutten. Det ble observert få levende koraller langs denne søkelinjen (figur 3.1.6.1-3.1.6.7).



Figur 3.1.6.1 Sjøbusk (*Paramuricea placomus*).



Figur 3.1.6.2 Kjempefilskjell (*Acesta excavata*).



Figur 3.1.6.3 Brosme



Figur 3.1.6.4 Sjøfjær (Pennatulacea indet.)



Figur 3.1.6.5 Det ble observert flere individer av havmus.



Figur 3.1.6.6 Et veltet og dødt sjøtre (*Paragorgia arborea*).



Figur 3.1.6.7 Stein med koloni av risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*) og sjøtre (*Paragorgia arborea*).

3.1.7 Søkeline G

Søkeline G besto av hardbunn med hyppig forekomst av koraller. Langs denne søkelinjen ble det blant annet observert store mengder levende øyekorall (figur 3.1.7.1-3.1.7.8).



Figur 3.1.7.1 Det ble observert kolonier av levende øyekorall (*Lophelia pertusa/Desmophyllum pertusum*) flere steder langs søkelinjen.



Figur 3.1.7.2 Det ble observert tette forekomster av risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*) og sjøtre (*Paragorgia arborea*) langs en steinvegg.



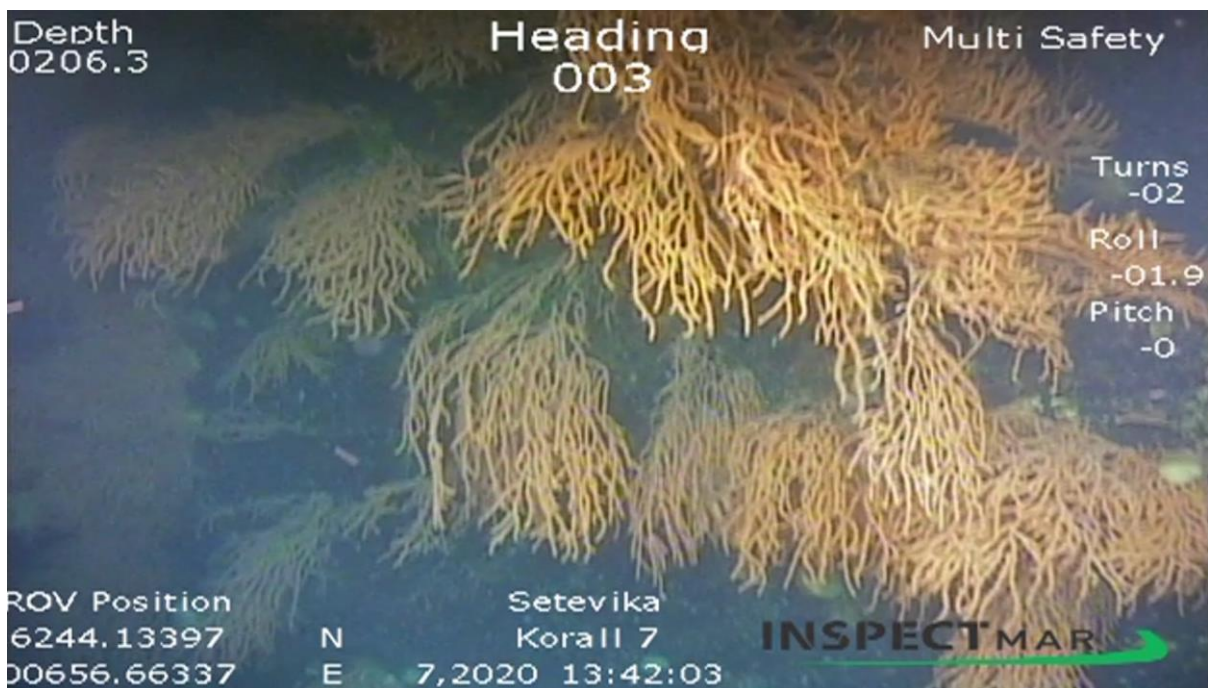
Figur 3.1.7.3 Sjøbusk (*Paramuricea placomus*).



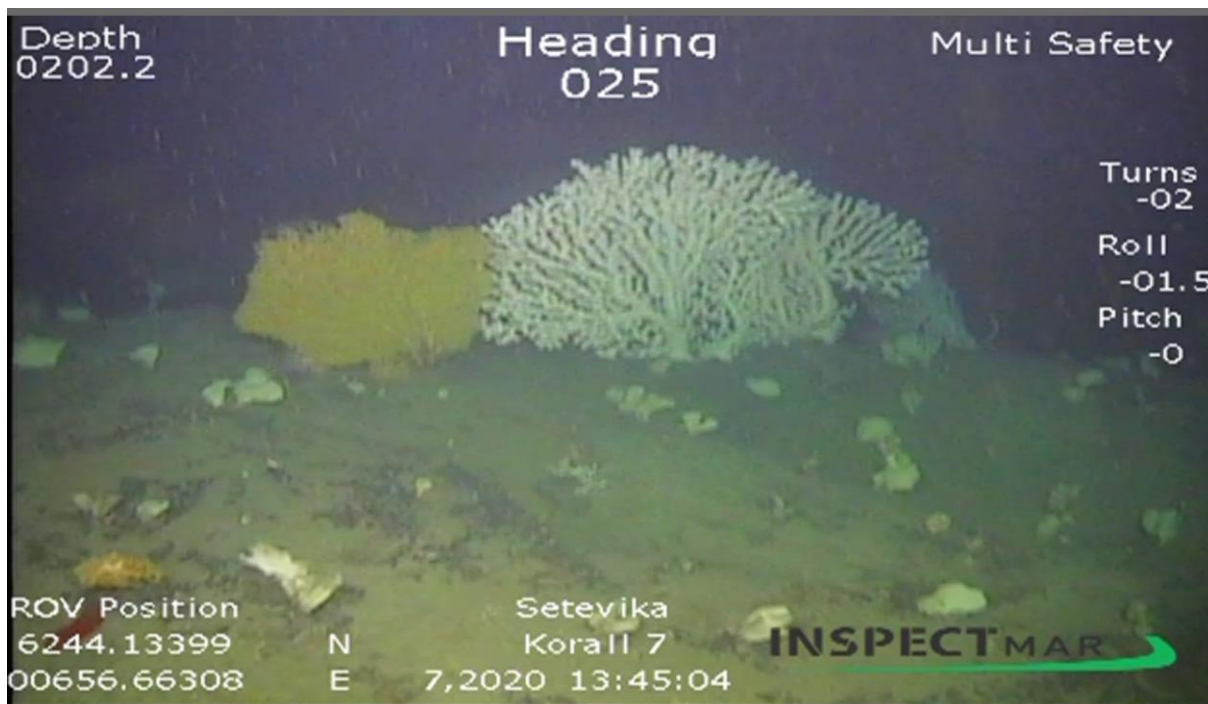
Figur 3.1.7.4 Store kolonier av sjøtre (*Paragorgia arborea*).



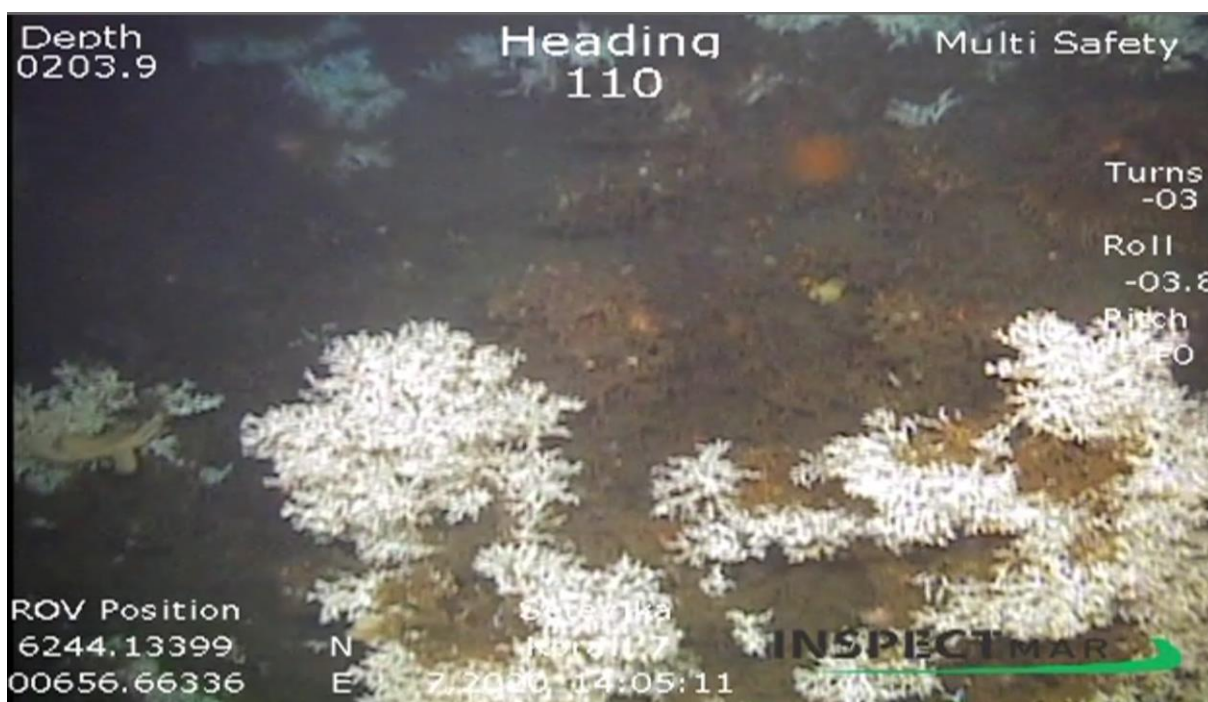
Figur 3.1.7.5 *Lophelia/Desmophyllum grus*.



Figur 3.1.7.6 Tett forekomst av risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*).



Figur 3.1.7.7 Sjøbusk (*Paramuricea placomus*) og sjøtre (*Paragorgia arborea*).



Figur 3.1.7.8 *Lophelia pertusa/Desmophyllum pertusum*.

3.1.8 Søkeline H

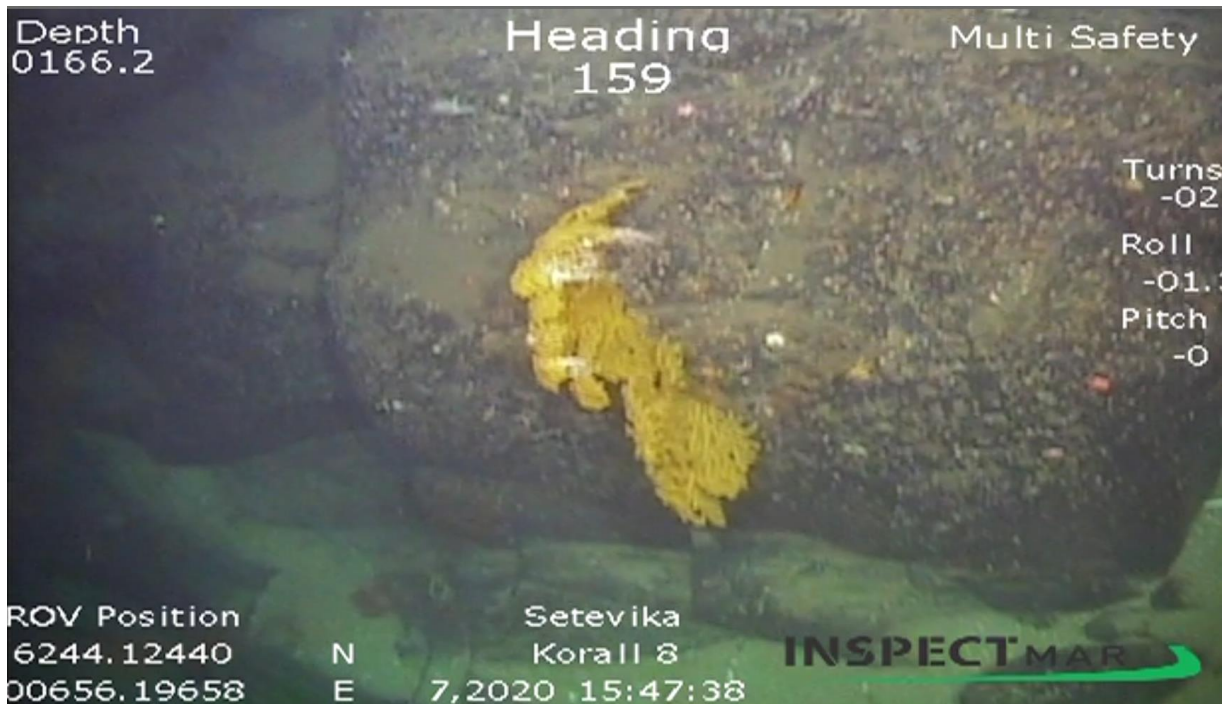
Søkeline H besto av hardbunn. Det ble observert noen levende koraller langs søkelinjen (figur 3.1.8.1-3.1.8.4).



Figur 3.1.8.1. Stort sjøtre (*Paragorgia arborea*).



Figur 3.1.8.2 Sjøtre (*Paragorgia arborea*) og risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*).



Figur 3.1.8.3 Sjøbusk (*Paramuricea placomus*).



Figur 3.1.8.4 Diverse fauna, blant annet anemoner og påfuglmark (*Sabellidae* indet.).

3.1.9 Søkelinje I

Søkelinje I besto av hardbunn bestående av mange steinvegger. Det ble observert flere levende koraller, hovedsakelig Risengrynkoral (figur 3.1.9.1-3.1.9.3).



Figur 3.1.9.1. Langs søkelinjen ble det observert flere tette forekomster av risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*).



Figur 3.1.9.2. Store sjøtrær (*Paragorgia arborea*) og risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*).



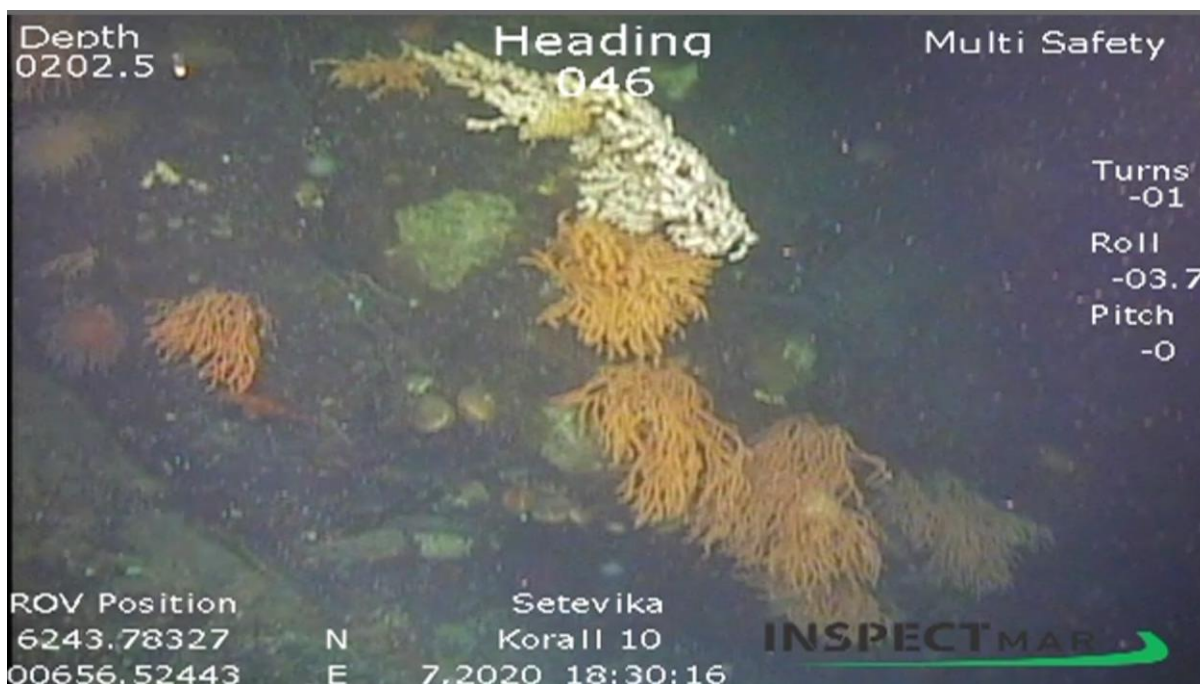
Figur 3.1.9.3. Sjøtrefe (*Paragorgia arborea*) og sjøbusk (*Paramuricea placomus*).

3.1.10 Søkeline J

Søkeline K besto av hardbunnsområder med flere levende koraller, både sjøtre, Risengrynkorall og sjøbusk (figur 3.1.10.1-3.1.10.6).



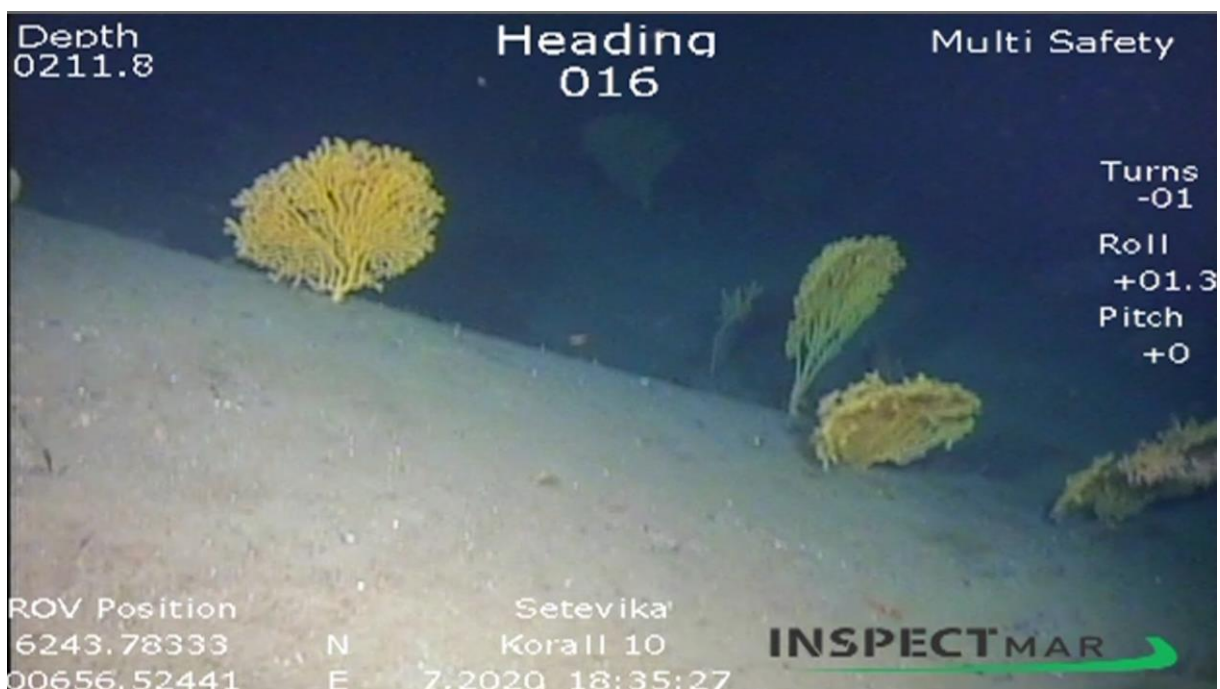
Figur 3.1.10.1. Det ble observert mye risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*) langs søkelinjen.



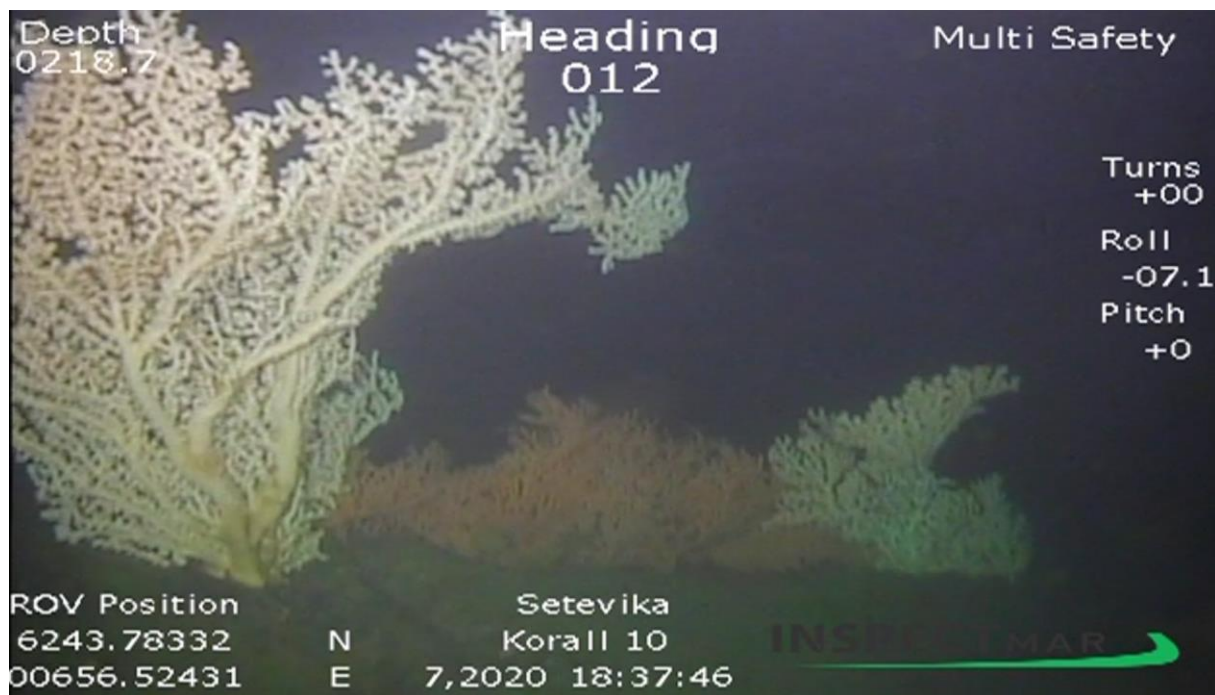
Figur 3.1.10.2. Sjøtre (*Paragorgia arborea*) sammen med flere risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*).



Figur 3.1.10.3. Stålvaiere.



Figur 3.1.10.4. Et område langs søkelinjen besto av flere kolonier av sjøbusk (*Paramuricea placomus*).



Figur 3.1.10.5. Store sjøtre (*Paragorgia arborea*) sammen med risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*).



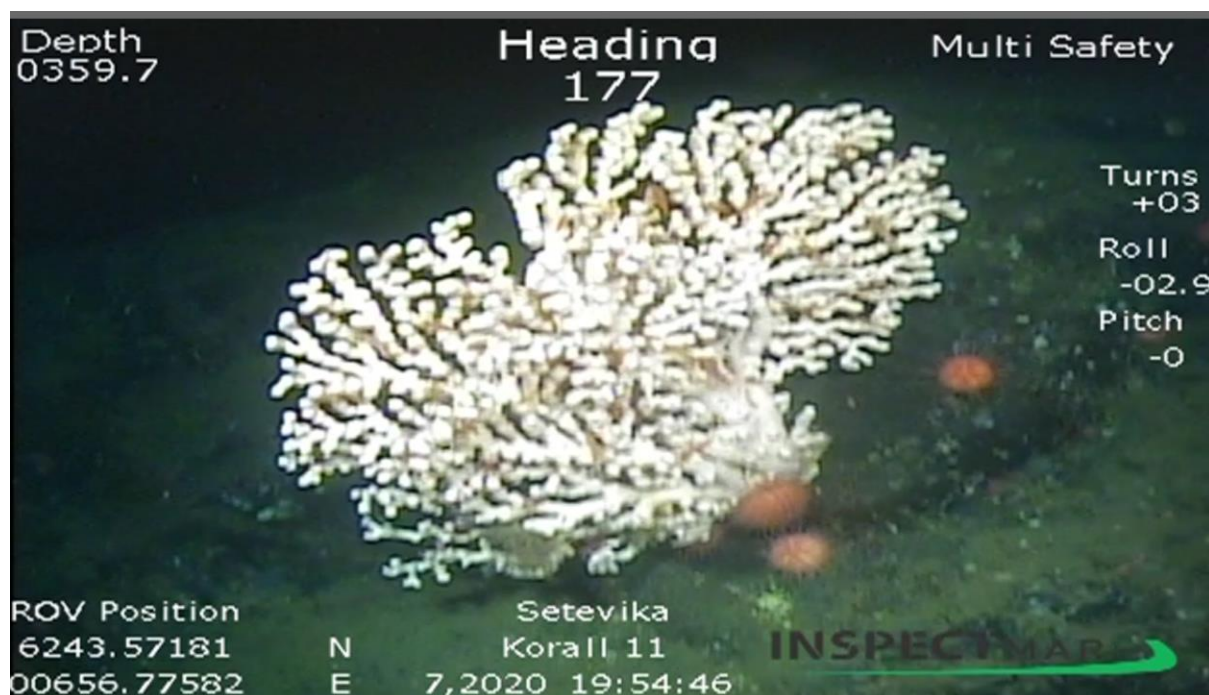
Figur 3.1.10.6. Sjøtre (*Paragorgia arborea*), risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*) og sjøbusk (*Paramuricea placomus*).

3.1.11 Søkeline K

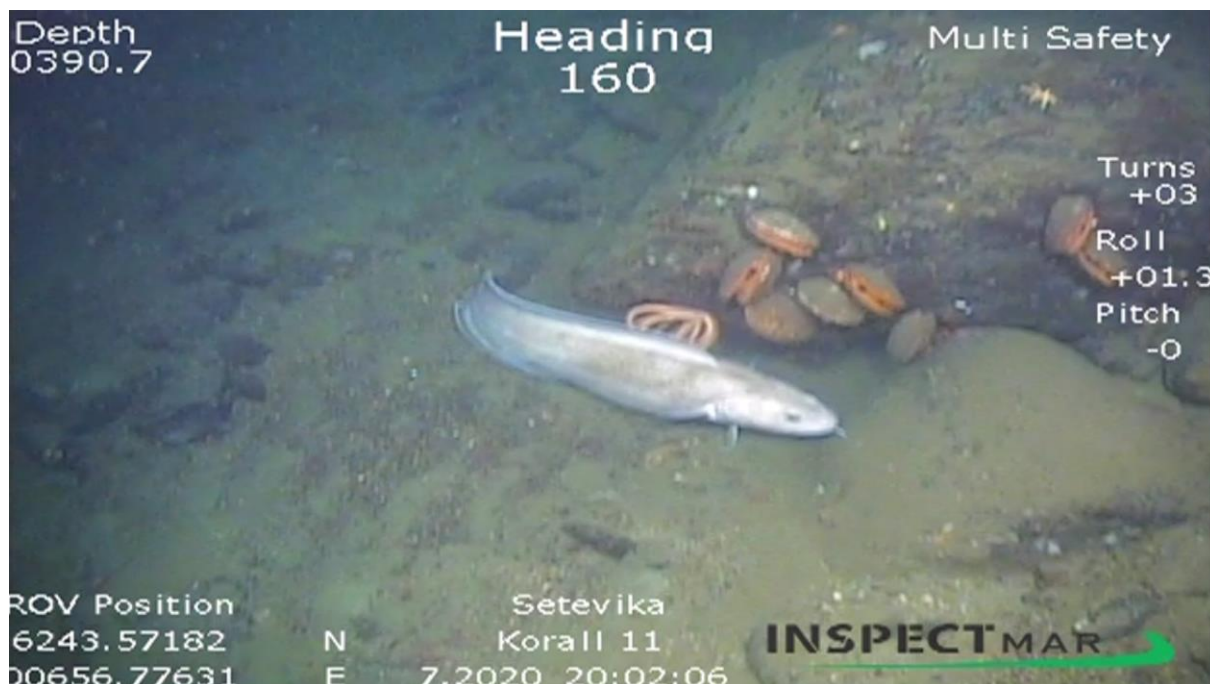
Søkeline K besto av både bløtbunns- og hardbunnsområder. Det ble observert flere levende koraller, hovedsakelig Risengrynkoral (figur 3.1.11.1-3.1.11.8).



Figur 3.1.11.1 Det ble observert en del små sjøbusker (*Paramuricea placomus*) i området.



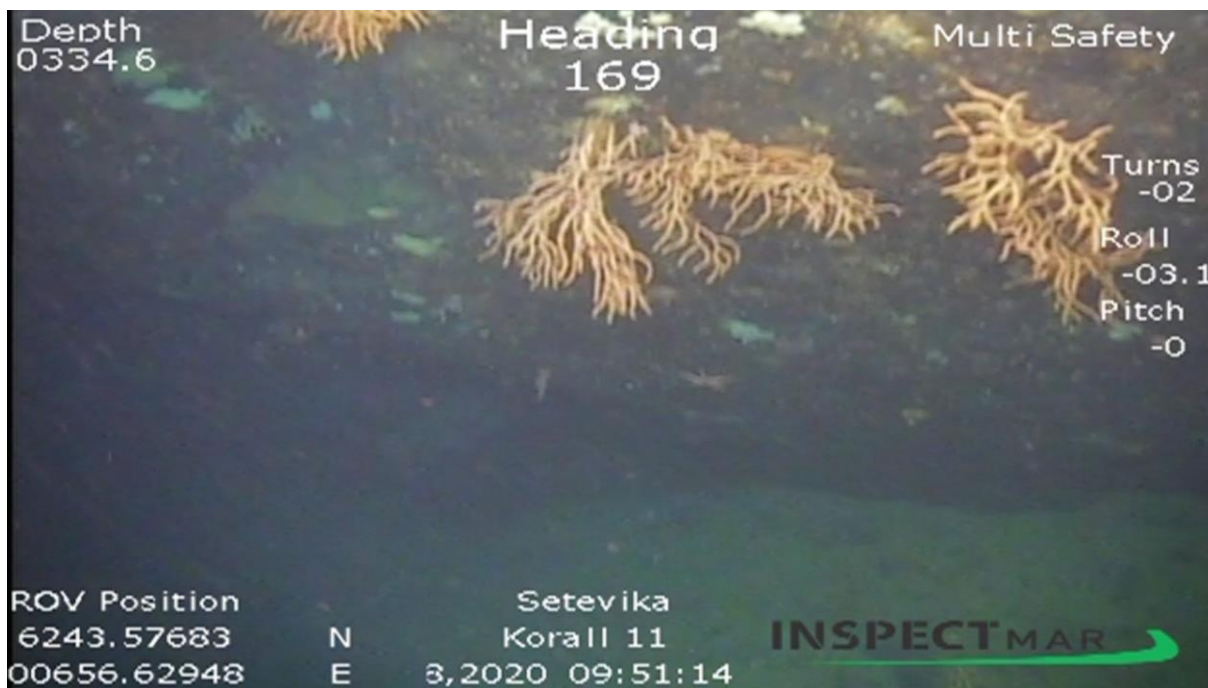
Figur 3.1.11.2 Hvit variant av sjøtre (*Paragorgia arborea*).



Figur 3.1.11.3 Brosme og kjempefilskjell (*Acesta excavata*).



Figur 3.1.11.4 Korall i familien Nephtheidae indet.



Figur 3.1.11.5 Det ble observert flere områder med mye risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*).



Figur 3.1.11.6 Flere havmus ble observert langs søkelinjen.



Figur 3.1.11.7 I området under anlegget var bunnen flere steder dekket av et hvitt belegg som trolig skyldes bakterien *Beggiatoa*.



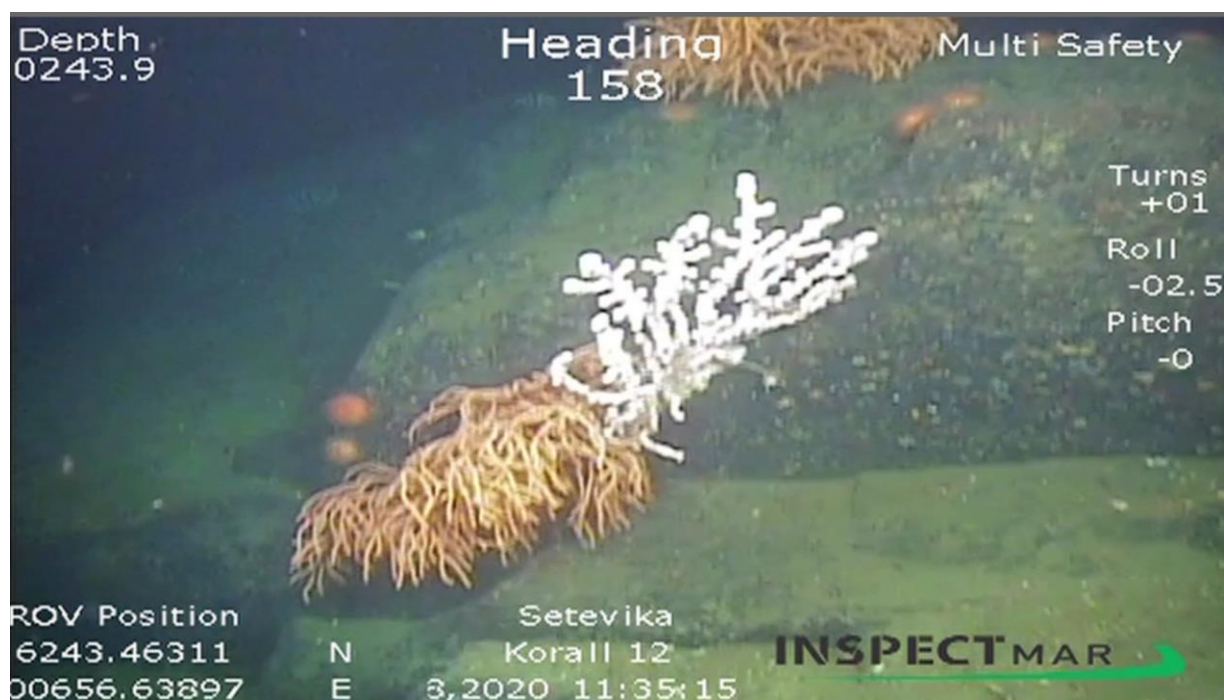
Figur 3.1.11.8 Rester av et tau/lastestropp.

3.1.12 Søkelinje L

Søkelinje L besto av flere store områder med *Lophelia/Desmophyllum* grus. Det ble i tillegg observert flere levende koraller, blant annet Risengrynkorall og sjøtre. (figur 3.1.12.1-3.1.12.7).



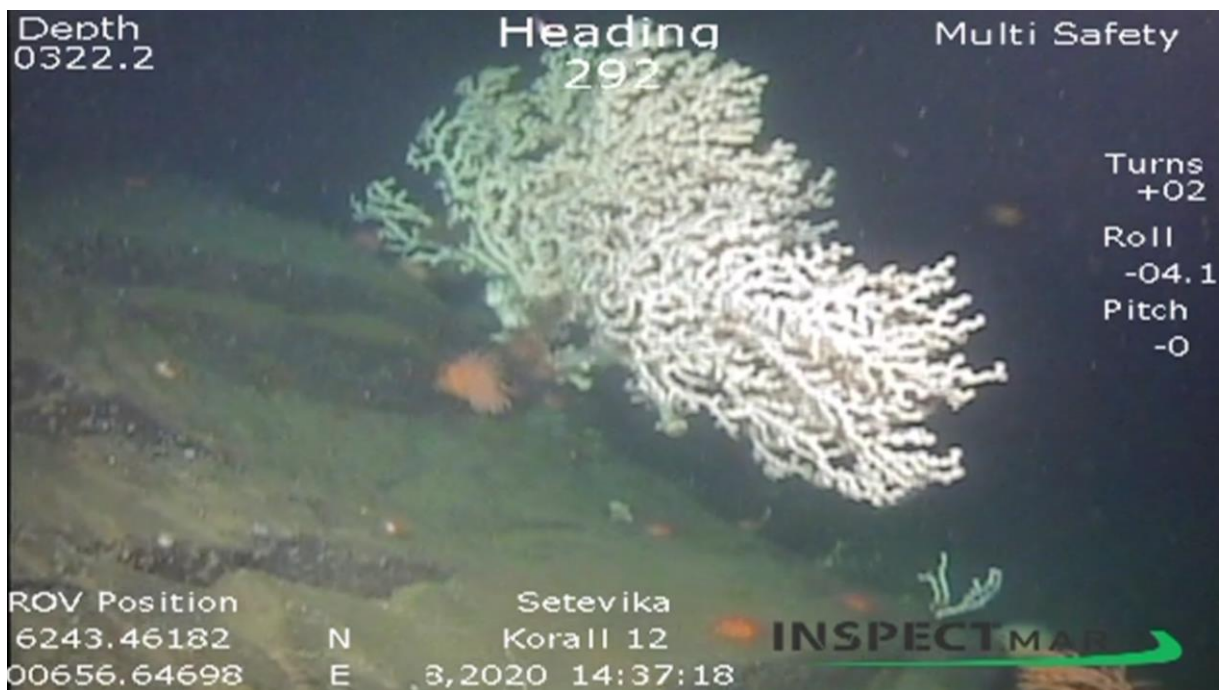
Figur 3.1.12.1 Det ble observert flere store områder med *Lophelia pertusa/Desmophyllum pertusum* grus.



Figur 3.1.12.2 Risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*) og sjøtre (*Paragorgia arborea*).



Figur 3.1.12.3 Sjøbusk (*Paramuricea placomus*).



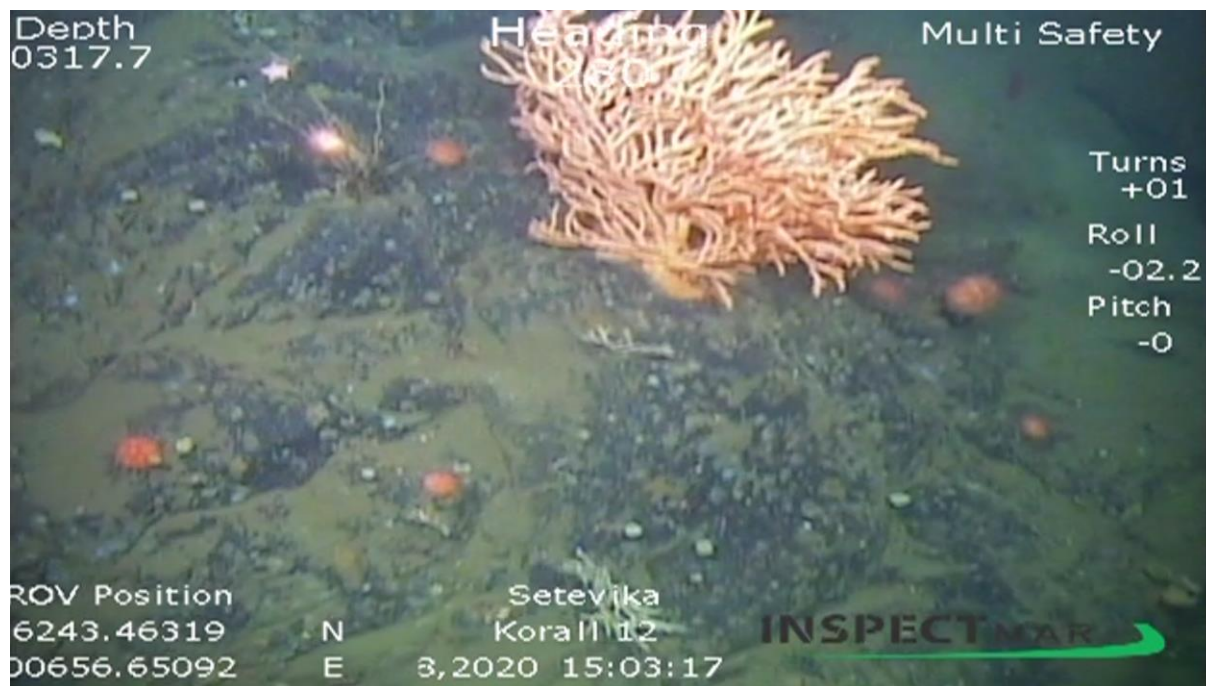
Figur 3.1.12.4 Sjøtre (*Paragorgia arborea*).



Figur 3.1.12.5 Steinvegg med flere kolonier av både risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*) og koraller i familien Nephtheidae indet.



Figur 3.1.12.6 En lykt fra anlegget.



Figur 3.1.12.7 Risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*) blant kråkeboller (Echinoidea indet.).

3.1.13 Søkeline M

Søkeline M besto av både bløtbunns- og hardbunnsområder. Det ble observert flere levende koraller, blant annet Risengrynkorall, sjøtre og sjøbusk (figur 3.1.13.1-3.1.13.15). Det ble også observert rester av blant annet tau og garn.



Figur 3.1.13.1 Sjøtre (*Paragorgia arborea*) som har falt.



Figur 3.1.13.2 I starten av søkelinjen ble det observert flere sjøtrær (*Paragorgia arborea*) og risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*).



Figur 3.1.13.3 Veltede koraller blant korallgrus (*Lophelia pertusa/ Desmophyllum pertusum*).



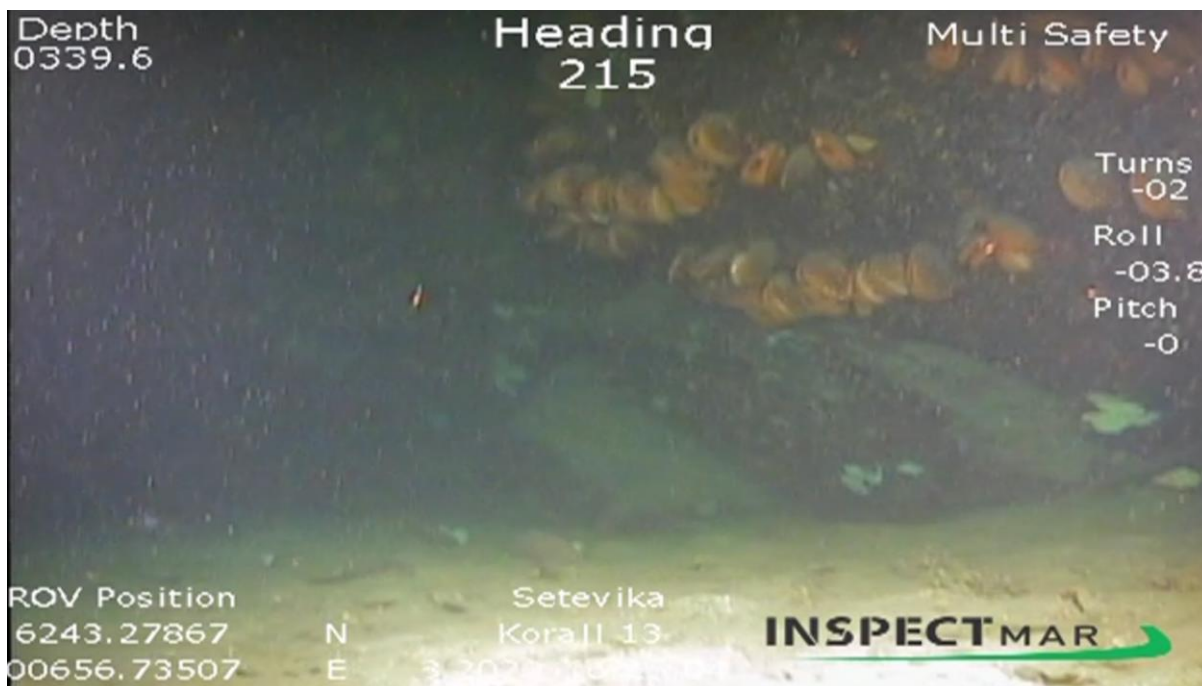
Figur 3.1.13.4 Risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*).



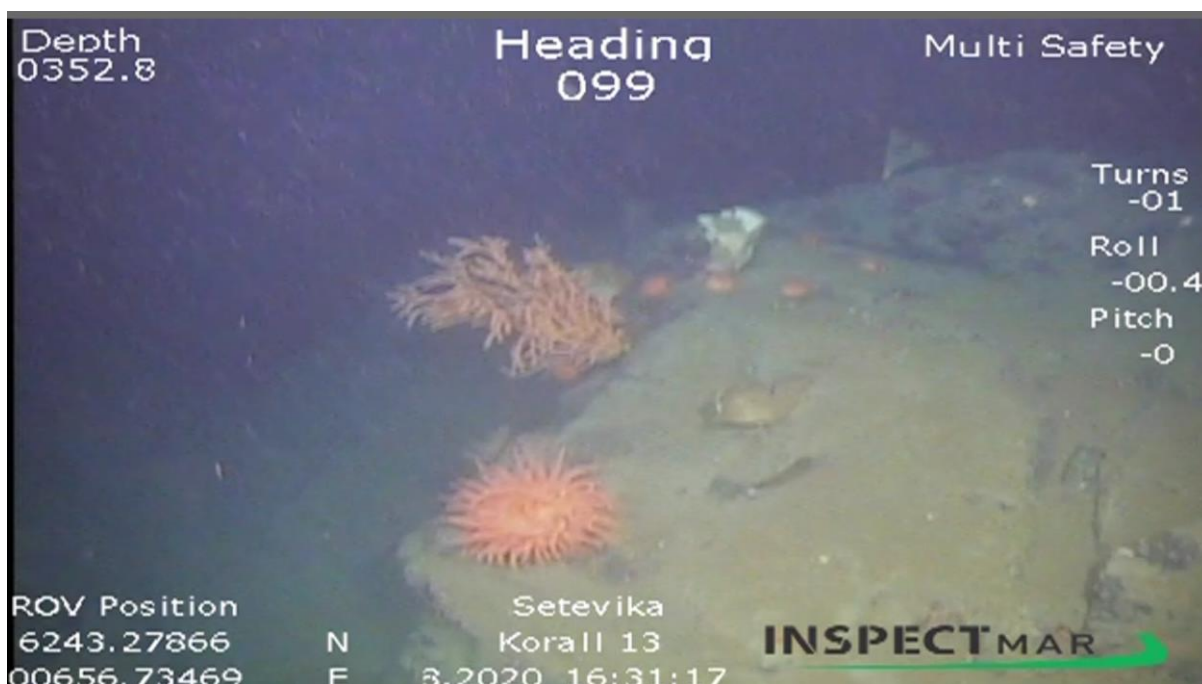
Figur 3.1.13.5 Område med flere kolonier av risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*). Mange av korallene i dette området så slappere ut.



Figur 3.1.13.6 Det ble observert en del svamp langs søkelinjen, blant annet fingersvamp (*Antho dichotoma*).



Figur 3.1.13.7 Steinvegg med kjempefilskjell (*Acesta excavata*).



Figur 3.1.13.8 Enkeltstående koloni av risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*).



Figur 3.1.13.9 Sjøbusk (*Paramuricea placomus*).



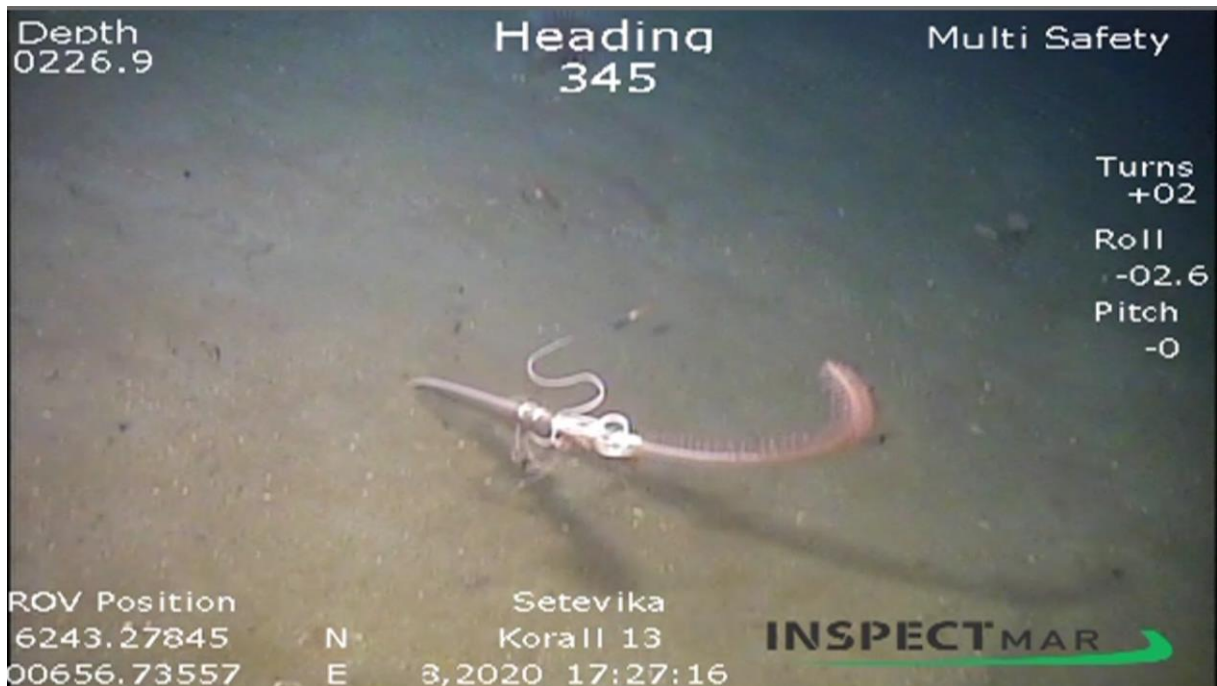
Figur 3.1.13.10 *Lophelia pertusa/Desmophyllum pertusum* grus.



Figur 3.1.13.11 En korall i familien Nephtheidae indet.



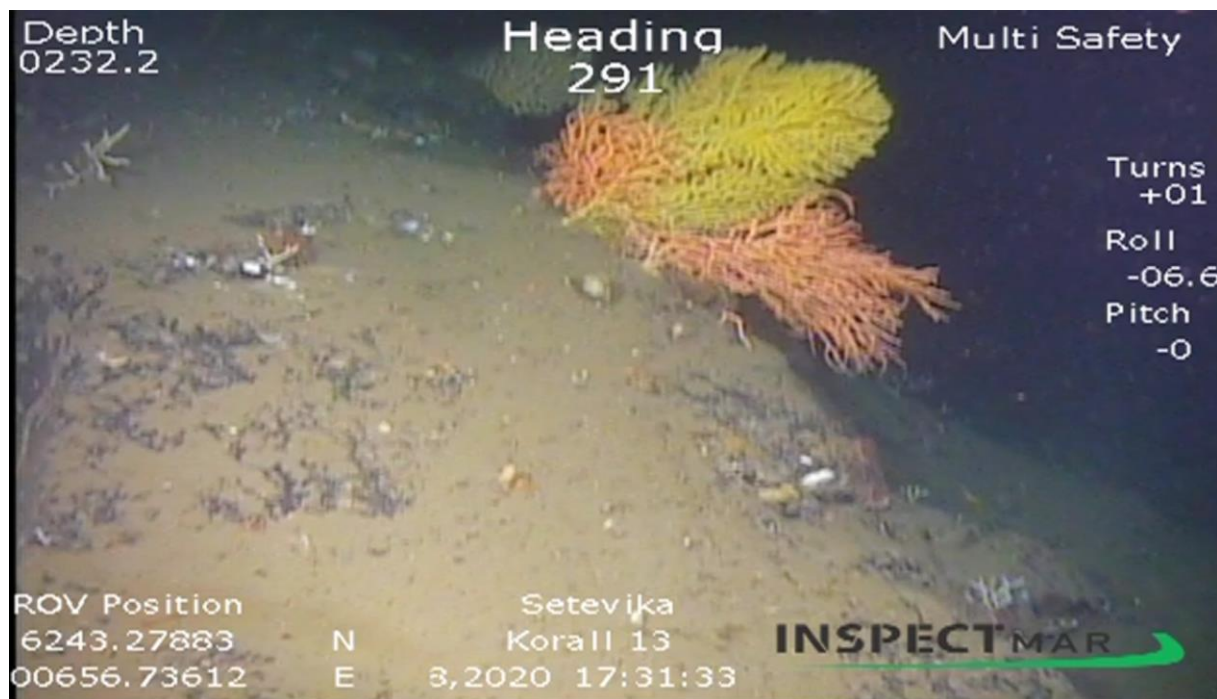
Figur 3.1.13.12 Det ble observert flere sjøtrær (*Paragorgia arborea*) og risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*) sammen.



Figur 3.1.13.13 Bløtbunnsområde med flere observasjoner av sjøfjær (Pennatulacea indet.).



Figur 3.1.13.14 Sjøkreps (*Nephrops norvegicus*).



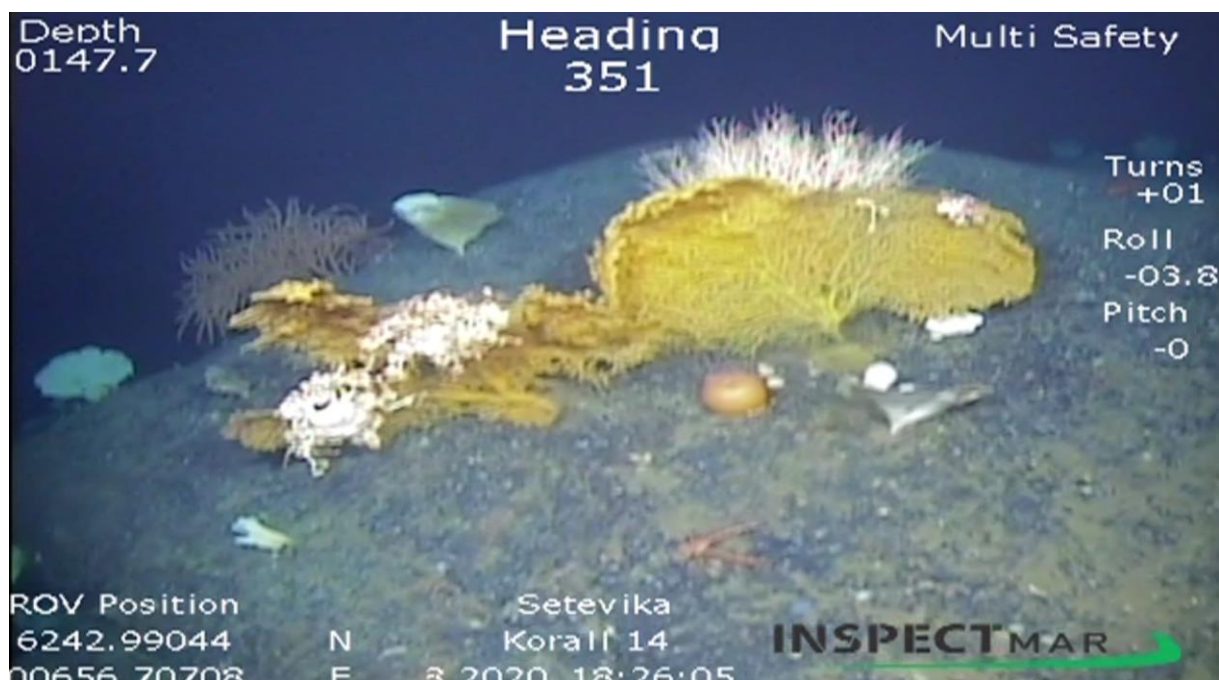
Figur 3.1.13.15 Risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*) og sjøbusk (*Paramuricea placomus*).

3.1.14 Søkeline N

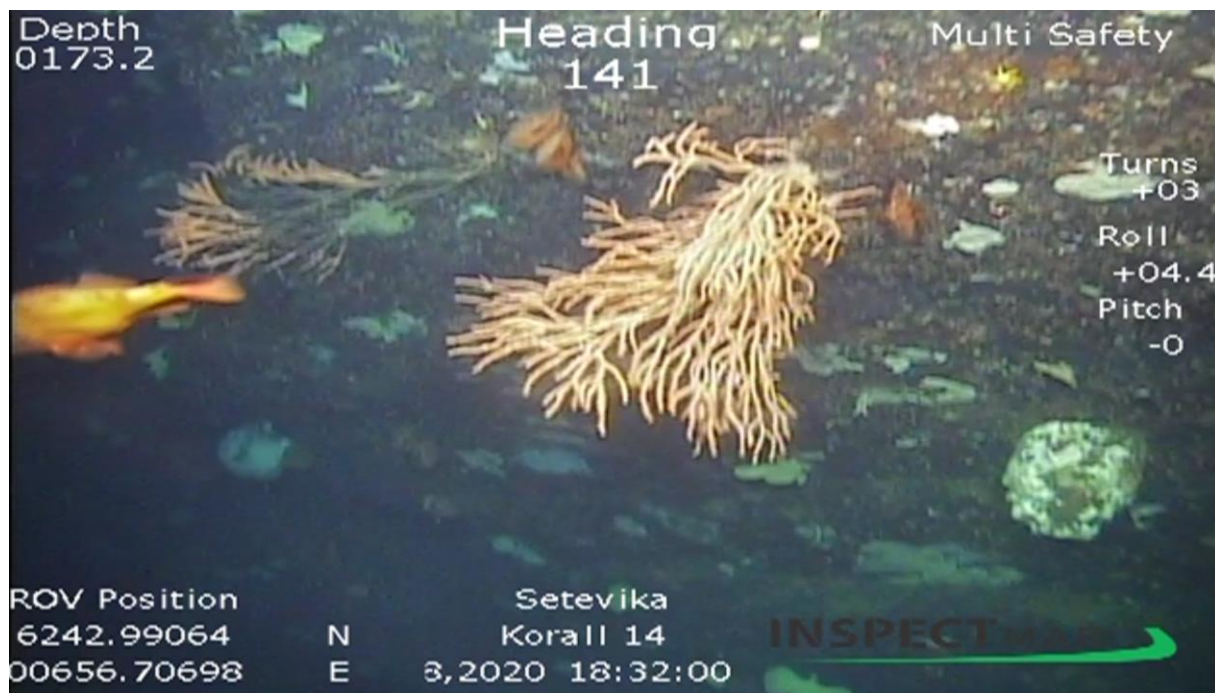
Søkeline N besto hovedsakelig av hardbunnsområder med flere bratte skråninger. Det ble observert mye svamp og flere levende koraller, hovedsakelig Risengrynkorall, men også en del sjøtrær og sjøbusk (figur 3.1.14.1-3.1.14.8). Det ble også observert rester av tau og garn.



Figur 3.1.14.1 Område med mye risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*) med noe spredt forekomst. Her er også et sjøtre (*Paragorgia arborea*) avbildet (til høyre).



Figur 3.1.14.2 Sjøbusk (*Paramuricea placomus*) sammen med diverse svamp (Porifera indet.) og det som trolig er medusahode (*Gorgonocephalus* sp.).



Figur 3.1.14.3 Steinvegg med risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*) og noe kjempefilskjell (*Acesta excavata*).



Figur 3.1.14.4 Nytt område med flere klynger av risengrynkoral (*Primnoa resedaeformis*). I deler av området var det svært tette forekomster av korallen.



Figur 3.1.14.5 Det ble observert mye svamp langs denne søkelinjen. Her vises fingersvamp (*Antho dichotoma*) (til venstre) og diverse annen svamp (Porifera indet.).



Figur 3.1.14.6 Stort sjøtre (*Paragorgia arborea*).



Figur 3.1.14.7 Mot slutten av søkelinjen ble det observert enda et område med risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*).

3.1.15 Oppsummering av funn

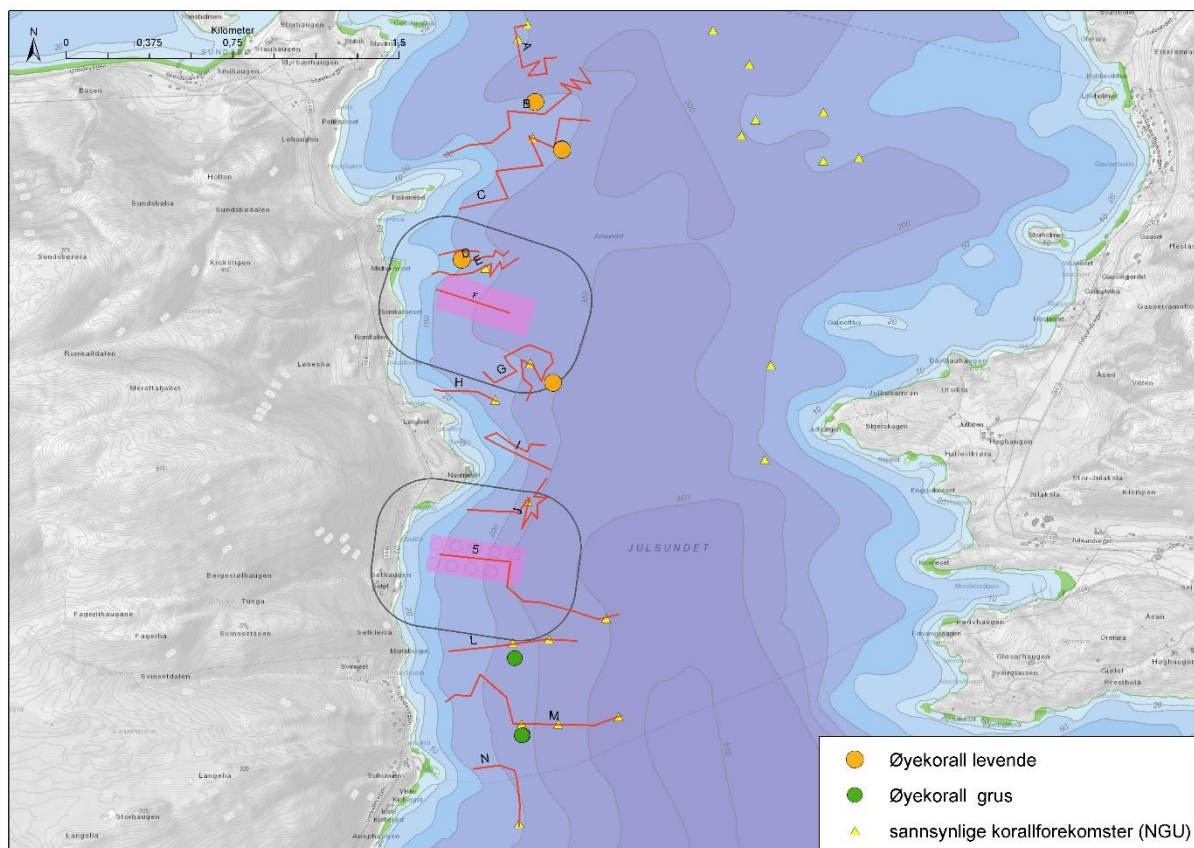
Totalt i denne undersøkelsen ble det observert fem ulike korall-arter; sjøtre (*Paragorgia arborea*), risengrynkorall (*Primnoa resedaeformis*), sjøbusk (*Paramuricea placomus*), øyekorall (*Lophelia pertusa/Desmophyllum pertusum*) og det som ofte omtales som blomkållkorall (Nephtheidae indet.) (tabell 3.15.1). Risengrynkorall og sjøtre var hyppigst forekommende art, og ble observert på samtlige søkelinjer. De forekom både som spredde enkeltkolonier og tettere kolonier, både begge artene sammen og hver for seg. Sjøbusk ble også observert, både som spredde enkeltkolonier, og i forbindelse med tettere forekomster av risengrynkorall og sjøtre. Øyekorall ble i hovedsak funnet ved topografisk utspring nord i Julsundet (søkelinje B og C), samt noe lenger sør (søkelinje G). Lenger sør i Julsundet ble det funnet flere områder med korallgrus (død øyekorall) (figur 3.1.9.1). Flere av funnene ble gjort på NGUs punkt for sannsynlige forekomster av koraller.

I anleggsområdet

Det ble gjort funn av enkeltstående koraller under anleggsrammen på Setevika N, mens det ikke ble gjort observasjoner av koraller under anleggsrammen på Setevika. Funnene under Setevika N var enkeltstående kolonier av sjøtre, sjøbusk og risengrynkorall. Det ble også observert sjøfjær på bløtbunnsområdet. Under Setevika ble det observert kjempefilskjell, som indikerer gode strømforhold, men også *Beggiatoa* som er en bakterie som vokser i svovelrike miljøer. Disse ble observert på bløtere bunn mellom steiner, der trolig vannutskiftningen er noe mindre.

I en radius på 250 meter fra anlegget ble det gjort flere funn av koraller; risengrynkorall, sjøbusk og sjøtre. Ved Setevika N ble det gjort funn av levende øyekorall både rett sør og rett nord for anlegget. Ved setevika ble det ikke gjort funn av levende øyekorall, men det ble observert en del korallgrus (figur 3.1.9.1).

På grunn av dårlig GPS signal nærme fjellene langs land, kan ikke de øvrige korallforekomstene stedfestes med nøyaktighet i kart.



Figur 3.1.9.1 Forekomster av Øyekorall ved Setevika og Setevika N. Orange sirkler indikerer levende øyekorall, mens grønne sirkler indikerer korallgrus av øyekorall. Gule trekkanter indikerer NGUs punkt for sannsynlige korallforekomster. Røde linjer indikerer søkelinjer, og rosa rektangler indikerer anlegg. Svart linje indikerer 250 m fra anlegg. Kartet har nord, nordøstlig orientering. Kartdatum WGS84.

Tabell 3.1.15.1: Oversikt over hovedfunnene fra undersøkelsen. Søkelinje med habitat, korallforekomster og dyp for forekomst av levende øyekorall (*Lophelia pertusa/Desmophyllum pertusum*).

Søkelinje	Hovedtrekk habitat	Funn	Dyp (m) for funn av levende øyekorall
A	Bløtbunn Hardbunn	Sjøtre, Sjøbusk, Risengrynkorall	
B	Hardbunn: mye steinvegger	Sjøtre, Sjøbusk, Risengrynkorall	Øyekorall: 195-282
C	Steinete bunn og flere steinvegger	Sjøtre, Sjøbusk, Risengrynkorall	Øyekorall: 160-216
D	Hardbunn: mye steinvegger	Sjøtre, Sjøbusk, Risengrynkorall	
E	Hardbunn: mye steinvegger og større steiner	Sjøtre, Sjøbusk, Risengrynkorall	Øyekorall: 245-248
F	Bløtbunn med innslag av steiner innimellom	Sjøtre, Risengrynkorall	
G	Hardbunn	Sjøtre, Sjøbusk, Risengrynkorall	Øyekorall: 203-233
H	Hardbunn	Sjøtre, Sjøbusk, Risengrynkorall	
I	Hardbunn: mye steinvegger	Sjøtre, Sjøbusk, Risengrynkorall	
J	Hardbunn	Sjøtre, Sjøbusk, Risengrynkorall	
K	Bløtbunn Hardbunn	Sjøtre, Sjøbusk, Risengrynkorall, Blomkålkorall	
L	Mye korallgrus	Sjøtre, Sjøbusk, Risengrynkorall, Blomkålkorall, Øyekorall (grus)	
M	Bløtbunn Hardbunn	Sjøtre, Sjøbusk, Risengrynkorall, Blomkålkorall, Øyekorall (grus)	
N	Hardbunn: flere bratte skråninger	Sjøtre, Sjøbusk, Risengrynkorall	

4 Diskusjon

Det ble gjort funn av koraller ved samtlige søkelinjer i området. Hyppigst forekommende arter var sjøtre og risengrynkorall, som både forekom med spredt utbredelse og i tettere kolonier. Disse artene ble observert på fjellvegger og større steiner der det var gunstige strømforhold, noe det ser ut til å være i hele undersøkelsesområdet. Det ble også observert flere kolonier av sjøbusk sammen med risengrynkorall og sjøtre, men også enkeltstående kolonier på flatere bunn. Da ROV benyttet ved kartleggingen ikke hadde utstyr til å foreta målinger av størrelse og avstander, er det vanskelig å definere hvorvidt observasjonene kategoriseres som korallskog eller ikke. Funn indikerer uansett at det er gode vekstforhold for artene som utgjør korallskog i hele området, og verdsettes som stor iht. Statens Vegvesen (vedlegg 2). Koloniene virket friske og uten synlige tegn på stress, men det ble gjort funn av noen døde og knekte koraller ved flere søkelinjer. Disse kan knekke når de blir store og tunge, eller fordi noe kommer borti, slik som fiskeutstyr, fortøyninger eller lignende.

Øyekorall ble i hovedsak funnet ved topografisk utspring nord i Julsundet (søkelinje B og C), samt noe lenger sør (søkelinje G). Det var varierende hvor stor andel av koloniene som var levende, men også den døde delen av koloniene er viktige strukturelle formasjoner som lager skjul og levesteder for andre dyr. Lenger sør i Julsundet (søkelinje L og M) ble der observert korallgrus fra avdødd øyekorall, men det er ikke mulig å tidfeste når korallene døde eller når grusen ble dannet. Det regnes uansett som egen naturtype. Det ble også funnet korallgrus ved søkelinje G, der det også ble observert levende øyekorall, samt levende øyekorall ved søkelinje E, men denne var trolig avbruddet fra en større koloni vi ikke klarte lokalisere.

Det ble også gjort observasjoner av blomkållkorall sør i Julsundet, da på flatere og mykere sedimentbunn. Forekomstene var spredte og ikke i forbindelse med andre korallarter, og utgjorde ikke blomkållkorallskog.

I anleggsområdet

Da det ikke foreligger detaljert kartlegging fra området før oppdrettsvirksomheten ble etablert er det vanskelig å si noe om påvirkningsgraden på korallene fra anlegget. Generelt forventes det økt energiforbruk hos korallene, for å kvite seg med sediment, som igjen kan medføre at erosjonen er større enn veksten. Strømmålingene viste en gjennomsnittsstrøm på 6,3-6,4 cm/s, og bidrar trolig til at partikler spres over et stort område, slik at korallene som lever her i mindre grad er utsatt for sedimentering. Undersøkelsen ble dog gjort i en periode der det ikke var drift på anlegget, og det kan tenkes at det er økt sedimentering ved maksimal produksjon. Det ble likevel ikke observert koraller som bar preg av sedimentering eller annen type stress, hverken under eller i umiddelbar nærhet (250 m) av anleggene.

5 Litteraturliste

- Artsdatabanken (2019) *Sjøtrefe Paragorgia arborea*,
<https://www.artsdatabanken.no/Taxon/Paragorgia%20arborea/5077>
- Buhl-Mortensen P, Buhl-Mortensen L (2004) Morphology and growth of the deep-water gorgonians *Primnoa resedaeformis* and *Paragorgia arborea*.
- Buhl-Mortensen, P. (2018). Strømpåvirket fastbunn atlantisk vann og øvre sublitoral med dominans av hornkoraler, Marint dypvann. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim. Hentet (dato) fra:
<https://artsdatabanken.no/RLN2018/310>
- Direktoratet for naturforvaltning (2007) Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN Håndbok 19-2001 Revidert 2007. s 51.
- Direktoratet for naturforvaltning (2008) Utredning om behov for tiltak for koraler og svampsamfunn. Rapport 2008-4 pp 1 – 30
- DNV GL (2019) *Handbook. species and habitats of environmental concern. Mapping, Risk Assessment, Mitigation and Monitoring. - In relation to Oil and Gas activities. S. 27*
- Dons C (1944) Norges Korallrev. K norske Vidensk Selsk Forh, pp 37-82
- Falck-Andersson J (2016) Kunnskap om og forvaltning av kaldtvannskorall. UIT Norges Arktiske Universitet. s. 29
- Fiske-Liv AS (2012). Strømmåling; Setevika Nord. Rapportnummer BR127157. s. 15
- Fiskeridirektoratet (2020) Fiskeridirektoratets kartløsning, hentet 04.04.2020 fra <https://kart.fiskeridir.no/akva>
- Fosså JH, Buhl-Mortensen P (1998) Artsmangfoldet på lophelia-korallrev og metoder for kartlegging og overvåkning. Fisken og havet No.17, Institute of Marine Research, IMR pp 1–46
- Fosså JH, Buhl-Mortensen P, Furevik DM (2000) Lophelia-korallrev langs norskekysten: forekomst og tilstand. Fisken og havet No. 02, Institute of Marine Research, IMR pp 1–94
- Fosså JH, Buhl-Mortensen P, Furevik DM (2002) The deep-water coral *Lophelia pertusa* in Norwegian waters: distribution and fishery impacts. *Hydrobiologia* 471:1–12
- Fosså JH, Kutti T, Buhl-Mortensen P, Skjoldal HR (2015) Vurdering av norske korallrev. Rapport fra havforskningen No. 8, Havforskningsinstituttet, HI pp 1 – 64
- Freiwald A, Fosså JH, Grehan A, Koslow T, Roberts JM (2004) Out of sight – no longer out of mind. UNEP-WCMC Biodiversity Series 22, pp 1-84

- Freiwald A, Henrich R, Pätzold J (1997) Anatomy of a deep-water coral reef mound from Stjernesund, West-Finmark, northern Norway. *SEPM* 56:141–161
- Havforskningsinstituttet (2016) Hornkoraller. Publisert 04.20.2016. Lastet ned fra <https://www.imr.no/temasider/koraller/hornkoraller/nb-no> den 26.03.2019.
- Hovland M, Buhl-Mortensen P (1999). Norske korallrev og prosesser i havbunnen. John Grieg forlag, Bergen
- Husa V, Kutti T, Grefsrud ES, L. Agnalt L, Karlsen Ø, Bannister R, Samuelsen O, Grøsvik BE (2016) Effekter av utslipp fra akvakultur på spesielle marine naturtyper, rødlista habitat og arter. Miljødirektoratet, rapport M-504/2016. s. 51
- Järnegren J, Kutti T (2014) *Lophelia pertusa* in Norwegian waters. What have we learned since 2008? NINA Report 1028: 1–35
- Kjerstad A (2011), Strømmålingsrapport Setevika, Kristiansund kommune, Havbrukstjenesten AS s. 1 – 31
- Kutti T, Nordbø K, Bannister RJ, Husa V (2015) Oppdrettsanlegg kan true korallrev i fjordene. Utslipp og forurensning – økologiske effekter av akvakultur, 40 Havforskningsrapporten | Akvakultur. Havforskningsinstituttet, HI pp 1 – 3
- NS 9410 (2016) Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge
- Ramirez-Llodra E, Tyler PA, Baker MC, Bergstad OA, Clark MR, Escobar E, Levin LA, Menot L, Rowden AA, Smith CR, Van Dover CL (2011) Man and the Last Great Wilderness: Human Impact on the Deep Sea. Review Article. *PLoS ONE* 6(7): e22588
- Raumagruppen AS (2009)a Strømmåling Lokalitet 12244 Setevika. Måleperiode: 23.07.2009-03.09.2009. s. 16
- Raumagruppen AS (2009)b Strømmåling Remkollbukta. Måleperiode: 23.03.2009-24.04.2009. s. 17
- Roberts JM, Wheeler AJ, Freiwald A (2006) Reefs of the Deep: The Biology and Geology of Cold-Water Coral Ecosystem. Review article. *Science* 312:543–547
- Rogers AD (1999) The Biology of *Lophelia pertusa* (LINNAEUS 1758) and Other Deep-Water Reef-Forming Corals and Impacts from Human Activities. *Internat Rev Hydrobiol* 84(4):315–406
- Sneli JA (2014) Nasjonal Marin Verneplan, Skarnsundet i Nord-Trøndelag -Rapport om Marin Fauna. Norwegian University of Science and Technology (NTNU) Institute of Biology, Trondheim

Tangen S, Fossen I (2012) Interaksjoner mellom kaldtvannskoraller og intensivt oppdrett – Kunnskapsstatus og et første skritt mot en konsekvensanalyse. Rapport MA 12-12, Møreforskning AS, Høgskolen i Ålesund. s 47

6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltnotat

Søkelinje	Notat
A	Noen tekniske problemer fordi ROV, styringssystemet var speilvendt. Kjørte etter beste evne og var innom NGU sitt punkt
B	Søkelinjen ble kjørt på nordsiden av topografisk utspring. Gjevt med koraller langs hele søkelinjen.
C	Søkelinjen ble kjørt langs en bratt fjellvegg, med varierende dyp 170-230 m. Det ble ikke gjort funn ved NGUs punkt nr 3. Gjevt med koraller langs veggen, fulgte veggen til toppen av platået for å avdekke øyekorall. Måtte avslutte søk for å ikke vikle oss inn i line.
D	Søkelinjen ble skjørt fra grunneste punkt i vest og utover dypet i øst. Generelt gjevt med koraller langs hele veggen fra ca 140-250 meters dyp
E	Søkelinjen ble kjørt i to deler. Starter midt på og kjørte først innover mot land for deretter å snu og skjøre resten av søkelinjen utover i østlig retning. Benyttet litt ekstra tid og kjørte litt rundt i området ved NGU punkt (punkt 4).
F	Søkelinjen ble kjørt i to deler, og det var en del kjøring i begynnelsen for å få ROV i posisjon midt under anlegget. Området besto av bløtbunn med spredte stein forekomster. Det ble bruket sonar til å finne steiner/berg hvor koraller kunne forekomme. Søkelinjen ble kjørt helt ut til ytterste merd og inn til midten av midterste merd.
G	Søkelinjen ble kjørt fra sørligste del og mot nord. Grunnet sterk strøm drev ROV mye og det var til tider vanskelig å styre den. Etter å ha passert NGU punkt (punkt 5) ble ROV kjørt ned mot spissen av odden og fulgte kanten rundt på nordsiden. Site del av søkelinjen mot land ble ikke kjørt, men antar sprette forekomster av koraller på samme måte som resten av området. Oppe på platået ved NGU punktet var det mye øyekorall.
H	Søkelinjen ble kjørt i to deler. Starter omtrent midt på søkelinjen og kjører innover mot land (vestover) først og deretter tilbake til start og videre utover i østlig retning. Kun funn av enkeltstående koraller. Ingen funn på NGU punkt.
I	Begynner midt på nordlig del av søkelinjen. Følger vegg på omtrent 190 meters dyp i vestlig retning snur og kjører langs samme vegg på omtrent 280 meter dyp.
J	Søkelinjen ble kjørt på samme «dykk» som søkelinje I. Startet i nordlig ende av søkelinjen og kjørte sørover. Etter å ha kjørt omtrent halve søkelinjen, måtte vi avslutte for å ta opp ROV og flytte båten. Starter på nytt i andre enden av søkelinjen, ca midt på den grunneste delen av søkelinjen. Kjørte først vestover mot land, til omtrent 190 meter, for vi snudde og skjørte østover og dypere igjen. Ved NGUs punkter ble det observert Hornkoraller.
K	Starter midt i søkelinjen og kjører østover. Slakt område med noe stein. Avsluttet for dagen når vi er har kjørt ferdig søkelinjen i østlig retning, Ca 300 meters dyp. Neste dag kjører vi søkelinjen i vestlig retning, og inn under anlegget. sediment bunn og spredte steiner, enkelte med kjempefiskjell. En del kvitt belegg på sedimentet midt under anlegget. Avslutter på 150 meter.
L	Søkelinjen ble kjørt i to deler. Startet i midten, ved NGUs punkt (punkt 10). Mistet kontakt nesten med en gang vi var nede ve bunn, og skjermene ble svart. Måtte opp med ROV å gjøre noen innstillinger. Da dette var gjort startet vi på nytt, samme sted. Kjørte deretter østover mot NGU punkt (punkt 9). Fant korallgrus på både NGUs punkt nr 10 og 9, men fant ikke levende. Kjørte til slutten på søkelinjen i øst og snudde og kjørte tilbake mot vest. Avsluttet på omtrent 170 meter da det ikke var tegn til funn.

M	Søkelinjen ble kjørt i to deler. Startet ved midterste punkt fra NGU (punkt 12) og kjørte østover. Siste del, fra NGU punkt (punkt 12) og innover mot land (vestover) ble det brukt en del tid på å lete etter levende øyekorall, da det ble gjort funn av korallgrus. Siste strek av søkelinjen inn mot land ble ikke kjørt opp da fortøyninger fra anlegget, og tidsbegrensning, gjorde det vanskelig.
N	Starter på 180 meter, litt sør for punkt N. Noe krevende å kjøre langs kanten og rundt, fordi kabelen setter seg fast i korallene. Grunnet en del strøm er også kabelen tung og dra med seg. Prøver å kjøre over istedenfor rundt. Avslutter før vi får fullført siste strekk inn mot land, grunnet vanskelige forhold.
O, Q, P, R	Ikke prioritert, og grunnet begrenset tid ble ikke disse søkelinjene kjørt opp.

Vedlegg 2 – Konsekvensanalyse

Konsekvensanalysen tar utgangspunkt i en tre trins prosedyre beskrevet i håndboken til Statens Vegvesen (2006). Vurderingen blir gitt langs en glidende skala.

NB! I hvert enkelt tilfelle bør det foretas en skjønnsmessig vurdering basert på bl.a. strømretning, strømstyrke og topografiske forhold.

Trinn 1: Registrering og vurdering av korallenes verdi

Korallforekomstens verdi bestemmes til liten, middels eller stor etter tabellen nedenfor.

Verdisetting av koraller basert på koralltypens natur og antall kolonier.

Naturtype, korall	Antall kolonier	Verdisetting
<i>Lophelia</i> -rev	Alle, uansett størrelse og antall	Stor
Sjøtre	> 20	Stor
Risengrynskorall	> 100	Stor
Sjøtre	4 - 20	Middels
Risengrynskorall	20 - 100	Middels
Sjøtre	< 4	Liten
Risengrynskorall	< 20	Liten

Trinn 2: Anleggets omfang

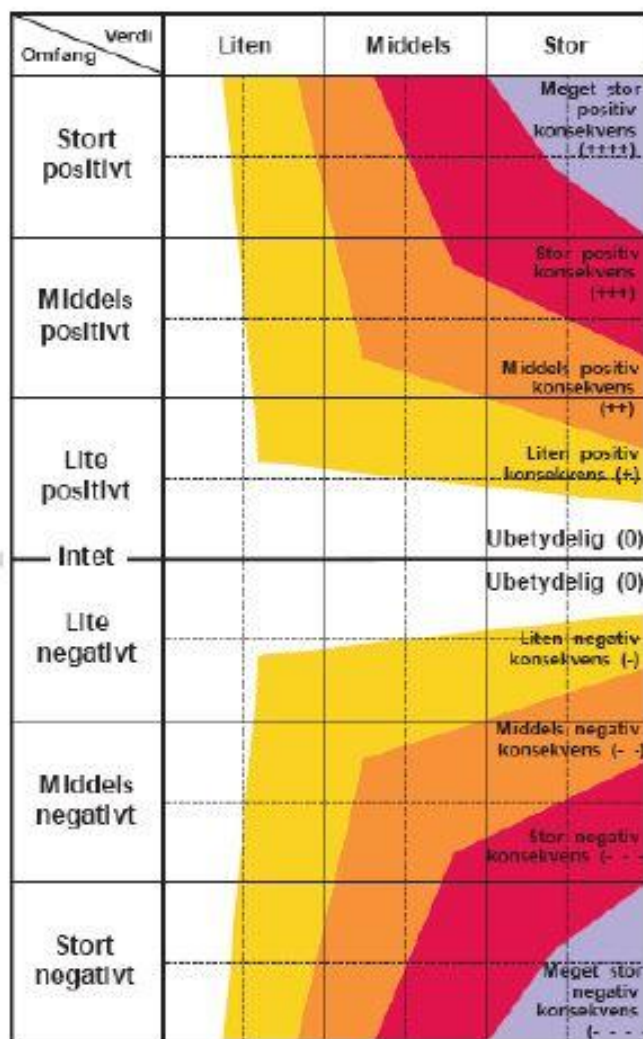
Korallforekomstens horisontale distanse fra anlegget legger føringer for hvordan anlegget ventes å påvirke korallforekomsten, se tabellen nedenfor.

Ventet påvirkningsgrad anlegg kan ha på koraller.

Distanse fra anlegg	Ventet sedimentering	Ventet effekt
< 250 m	Betydelig. Kan ikke se bort fra at koraller vil bli delvis begravd og på den måten få redusert vekst eller dø ut som følge av dette.	Stor negativ
250 m - 1 km	Avhengig av lokale forhold kan en ikke se bort fra at sedimentering innenfor denne distansen fra anlegget kan ha negative konsekvenser.	Middels negativ
> 1 Km	Sedimenteringsratene ventes ikke å være over naturlig nivå ved denne avstanden.	Ingen effekt

Trinn 3: Samlet konsekvensanalyse

Her kombineres resultatene fra Trinn 1 og Trinn 2 for å få en samlet ventet konsekvensanalyse. Korallforekomstens verdi, fra Trinn 1, settes inn langs x-aksen, og ventet omfang/påvirkningsgrad fra anlegget, Trinn 2, settes inn den vertikale y-aksen. Der hvor verdiene krysser hverandre indikerer konsekvensviften den ventede konsekvensen, se Figur.



Figur Konsekvensvifte viser konsekvensen for anlegget ved å sammenstille korallenes verdi med ventet effekt (figur fra Statens Vegvesen, 2006).

Vedlegg 3 -Godkjent kartleggingsforslag fra Fylkesmannen i Møre og Romsdal**FORSLAG TIL ROV-UNDERSØKELSE AV KORALLFOREKOMSTER VED
LOKALITET 12244 SETEVIKA OG 33017 SETEVIKA N**

Dette dokumentet er utarbeidet av Åkerblå AS, ved avdeling for Marine Bunndyr, Trondheim. Nordic Subsea AS er innleid for å kjøre ROV og har tatt del i planleggingen og Havforskningsinstituttet har kommentert forslaget. Forslaget kommer som en følge av krav framsatt av fylkesmannen i Møre og Romsdal:

*Med hjemmel i tillatelsenes punkt 8.2 (8.3 for Setevika Nord) om utvidet overvåkning, vedtar vi med dette krav om ROV-kartlegging av korallforekomster innenfor 1000 meter fra anleggene. Det skal kartlegges både for den revbyggende korallen (*Lophelia pertusa*) og artene som kan danne korallskog (*Paragorgia arborea*, *Paramuricea placomus*, *Primna rasedaeformis* og evt. Andre). Undersøkelsen må gjøres sammen med faglige instanser og Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Eventuelle funn skal rapporteres inn i Artsobservasjoner.no, og vi ber om å få oversendt videomaterialet i sin helhet.*

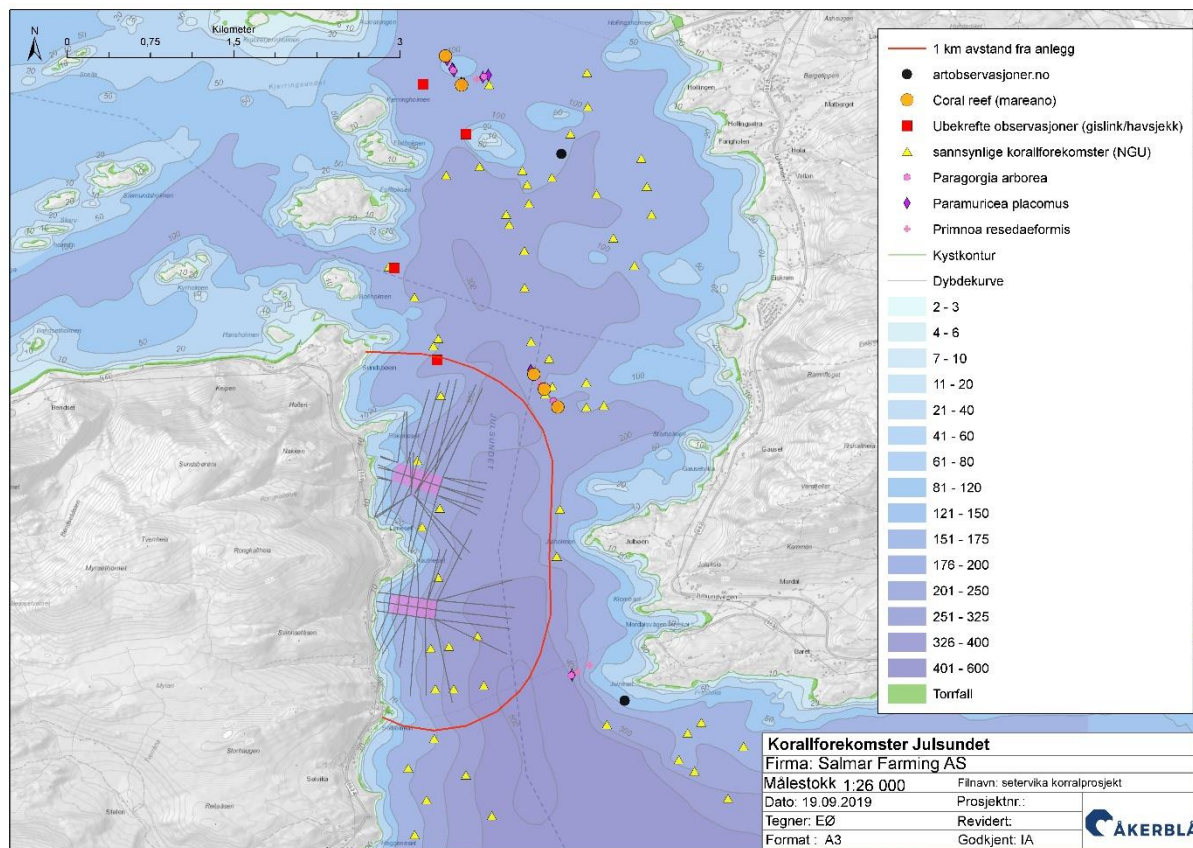
Det antas at omfanget av undersøkelsen vil bli dekket i løpet av fire dager med feltarbeid (figur 1). Åkerblå AS stiller med marinbiolog i felt, og sammenfatter resultatene i en rapport. Resultatene vil basere seg på videomateriale fra Nordic Subsea AS, hvor ROV'en vil loggføre tid og koordinater. Eventuelle funn meldes inn i Artsobservasjoner.no. Feltarbeid utføres når tilbakemeldinger fra fylkesmannen foreligger.

Prioriterte områder for søkelinjer

Kravet fra fylkesmannen omfatter korallrev og korallskoghardbunn, og undersøkelsen vil derfor basere seg på kjent kunnskap om utbredelsen av den revbyggende korallen i våre farvann, øyekorall/glasskorall (*Lophelia pertusa*), samt hornkorallene Sjøtre (*Paragorgia arborea*), risengrynskorall (*Primnoa rasedaeformis*) og viftekorall (*Paramuricea placomus*) Observasjoner av eventuelle andre korallararter vil også dokumenteres.

Grunneste forekomst av øyekorall er registrert på 36 og 39 meter, ved henholdsvis Skarnsundet og på Tautraryggen, mens dypeste registrering er på over 3 000 meter. Dybdeutbredelsen overgår derimot som regel ikke mer enn 500 meter i Norge (Snelli 2014; Fosså et al. 2015; Freiwald et. al. 2004 og referanser i denne). Dybdeutbredelsen for hornkorallene overlapper utbredelsen av øyekorall, men er funnet til å kunne gå noe grunnere. Hovedandelen befinner seg derimot mellom 200 – og 1 000 meter (Buhl-Mortensen & Buhl-Mortensen 2005 og referanser i denne; Havforskningsinstituttet 2016). Korallene

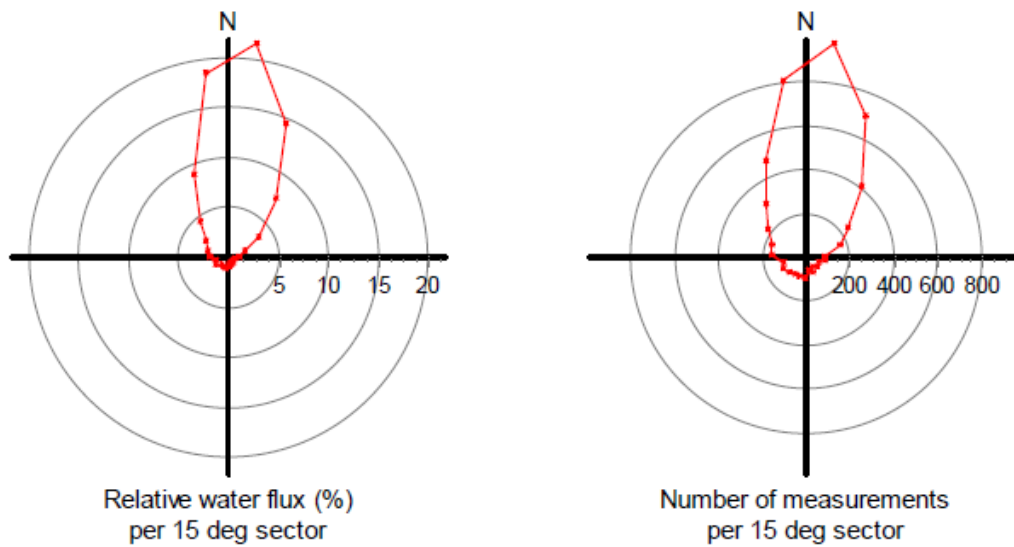
trives også best der det finnes hardt substrat med god strømtilførsel, og de vokser gjerne direkte mot strømretningen. En vil derfor kunne finne korallene på bratte fjellvegger i fjordene, fjordterskler, rygger og andre områder som er høyere enn havbunnen omkring (Fosså et al. 2015).



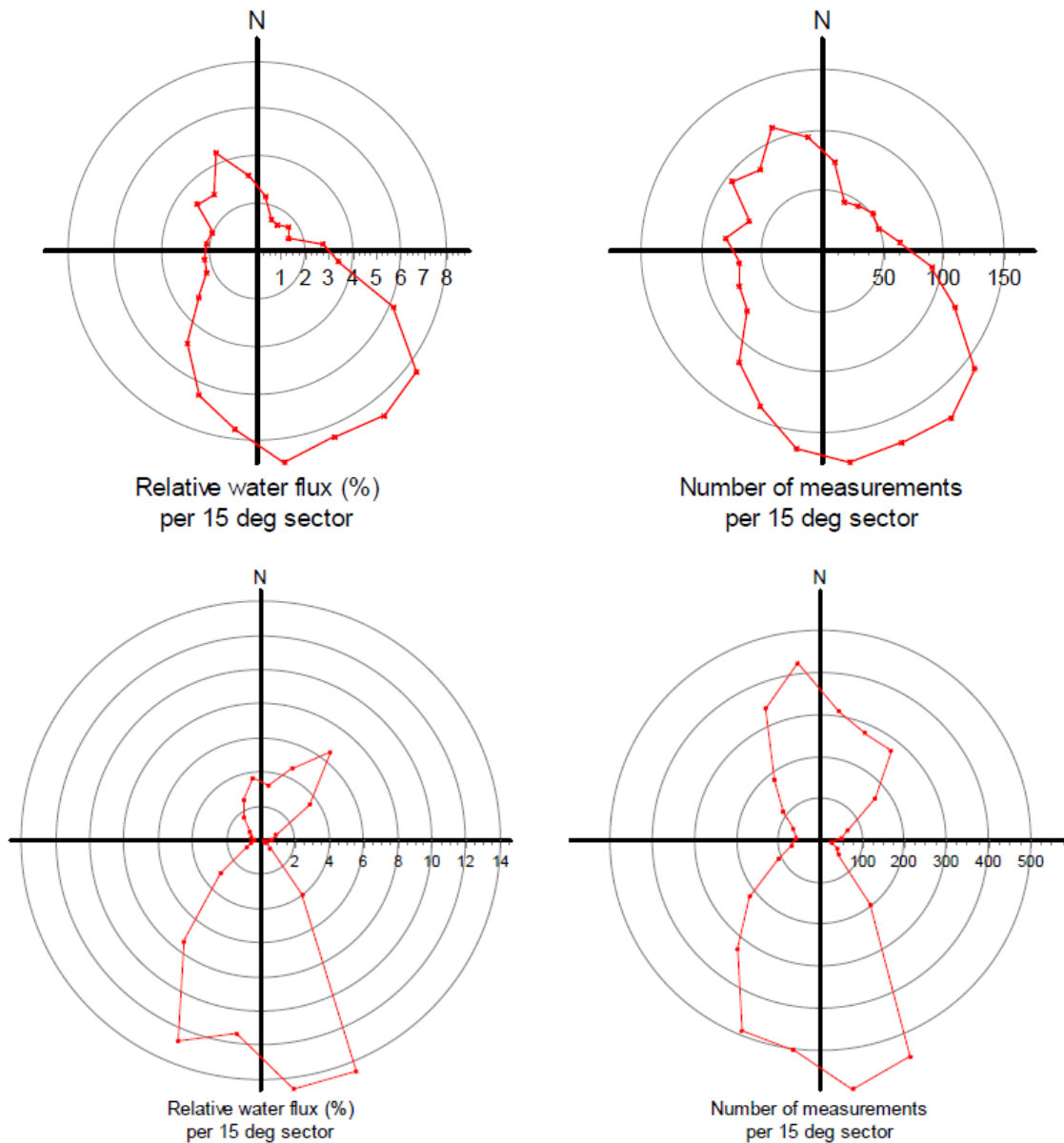
Figur 1. Plassering av lokalitetene i Julsundet, hvor anlegget lengst nord er Setevika N og lengst sør er Setevika. Rød linje markerer ytterste grense for kravet – 1 km fra begge anlegg. Øvrige markeringer angir korallforekomster. Gule trekanter angir «sannsynlige» områder for funn av øyekorall etter vurdering fra NGU, der punktene er hentet fra www.gislink.no. Røde firkanter markerer ubekreftede observasjoner publisert i karttjenesten www.gislink.no/Havsjekk, levert av Fylkesmannen og fylkeskommunene i Møre og Romsdal og Trøndelag. Sorte punkter er observasjoner hentet fra rapportsystemet for arter www.artsobservasjoner.no. Øvrige punkter er registrert av Havforskningsinstituttet og publisert i karttjenesten til www.mareano.no. Oransje sirkler markerer funn av korallrev, og resterende markører viser funn av arter som danner korallskog (*Paragorgia arborea*, *Primnoa resedaeformis*, *Paramuricea placomus*). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Anleggene ligger over en relativt bratt fjordskråning hvor dybden under anleggene varierer mellom 70-350 meter for Setevika, og 100-290 meter for Setevika N. Skråningene på østlig og vestlig side begynner å flate ut på rundt 400 meter i sørlig del og rundt 300 meter i nordlig del, slik at det dannes en renne som strekker seg gjennom undersøkelsesområdet. Dypeste del av denne rennen måler rundt 480 meter. Dette relativt flate området består i hovedsak av bløtbunn (Figur 4-5). Kun nedre del av skråningen på østlig side faller inn under kravet, og søkelinjene vil derfor primært bli plassert på vestlig side. Strømforholdene i området viser at strømmen i nedre vannlag både går mot nord og sør (figur 2 -3). Målingene ble gjort ved ulike

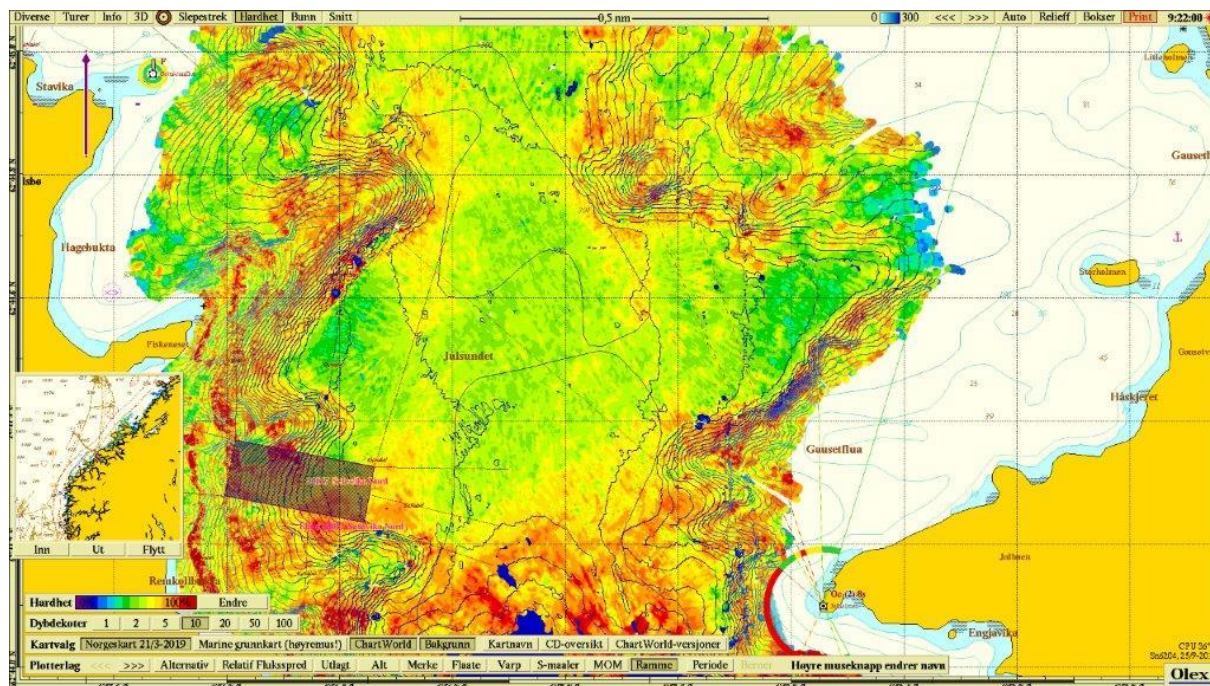
tidspunkt og kan tyde på at det er vannutskiftning i både nordlig og sørlig retning gjennom sundet ved ulike tidspunkt på året.



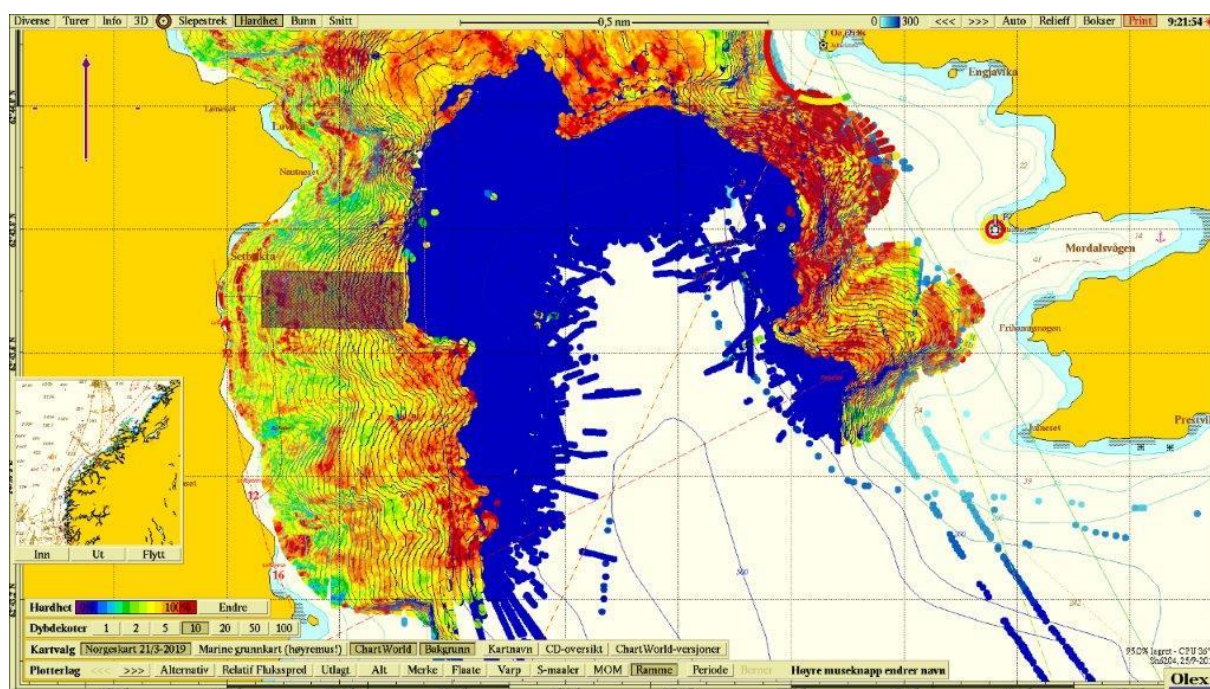
Figur 2. Strømforhold ved Setevika på 53,5 meters dyp. Fordelingsdiagrammet til venstre viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Fordelingsdiagrammet til høyre angir antall målepunkter (frekvens) i de ulike himmelretninger. Måleperioden er fra 23 juli til 3 september 2009. Kartdatum WGS84 (Raumgruppen AS, 2009a).



Figur 3. Strømforhold ved Setevika N ved to ulike dybder; 61 og 130. Fordelingsdiagrammet til venstre viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Fordelingsdiagrammet til høyre angir antall målepunkter (frekvens) i de ulike himmelretninger. Måleperioden er fra 1 oktober til 9 november 2012. Kartdatum WGS84 (Raumgruppen AS, 2009b, Fiske-Liv AS, 2012).



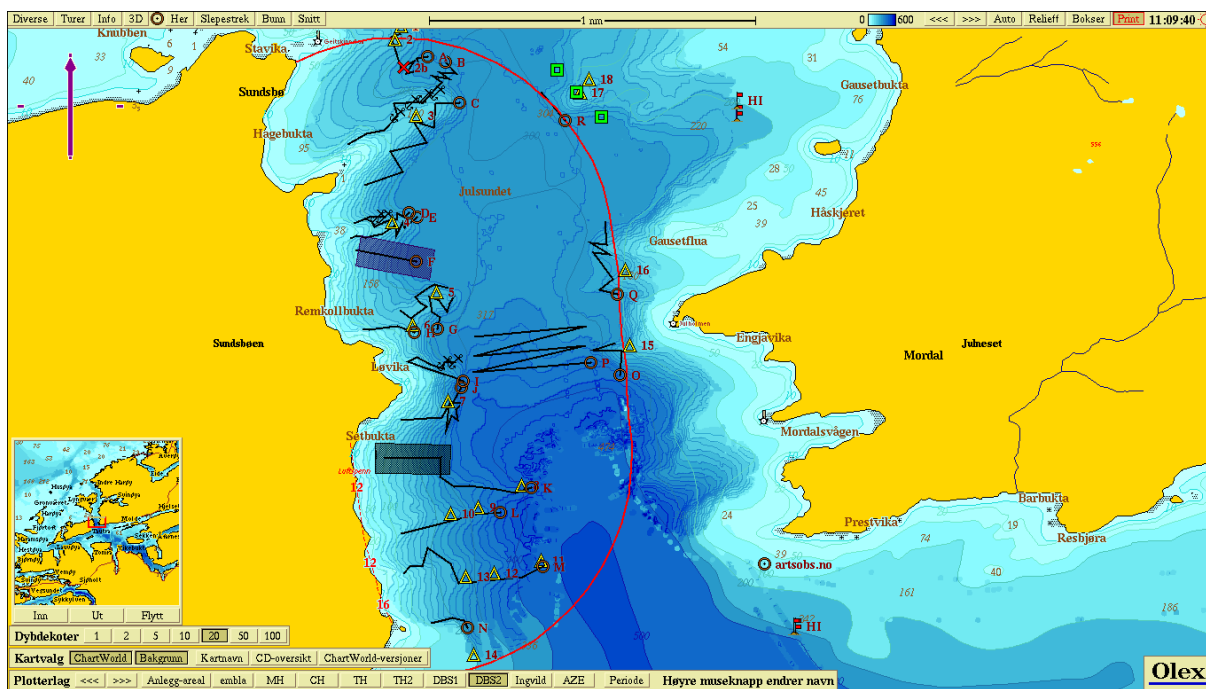
Figur 4. Relativ hardhet i området rundt Setevika N, samt anleggets plassering. Varme farger viser hardt substrat, hvor grønt og blått viser mykere sediment. Kartet har nordlig orientering, kartdatum WGS84.



Figur 5. Relativ hardhet i området rundt Setevika, samt anleggets plassering. Varme farger viser hardt substrat, hvor grønt og blått viser mykere sediment. Kartet har nordlig orientering, kartdatum WGS84.

Forslag til søkelinjer

Det er foreslått totalt 15 søkelinjer (A-R) i området rundt Setevika og Setevika N (figur 6). Alle linjer avsluttes på rundt 100 meters dyp med mindre det er grunn til å tro at de kan gå grunnere basert på funn på transektlinjen og ellers i området. Ved funn kan det bli aktuelt å avbryte planlagt søkelinje og følge de spesifikke forekomstene. Bokstavene markerer forslag til start av hvert transekt. Undersøkelsen utføres med antagelse om at det vil være få/ingen funn i de slakere skråningene, slik som under anlegget. De planlagte linjene vil dekke alle punkter registrert i klassen «mulige» funn av øyekorall, fra undersøkelsen utført av NGU i 2017 (NGU, 2017; figur 6, for 3D bilder se vedlegg 1). Søkelinjene er listet opp med ulik prioritering, der de med høyest prioritering gjøres først og de med lavest gjøres dersom det er tilstrekkelig med tid i felt. Ankerfester på hardbunn dypere enn 40 meter vil også bli undersøkt. Dersom det viser seg at det er funn under anleggene må man eventuelt vurdere nye linjer og eventuelt ytterligere feltarbeid.



Figur 6: Oversikt over området som skal kartlegges for koraller. Rødt linje indikerer 1 km grense fra anleggene. Anleggene er markert med mørke firkanter. NGUs «sannsynlige forekomst» (Gule trekkanter), ubekreftede funn (rødt kryss) og «bekreftede forekomster» (Mareano, grønne firkanter) er markert. Foreslåtte søkelinjer i svart, med navn (A-R). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

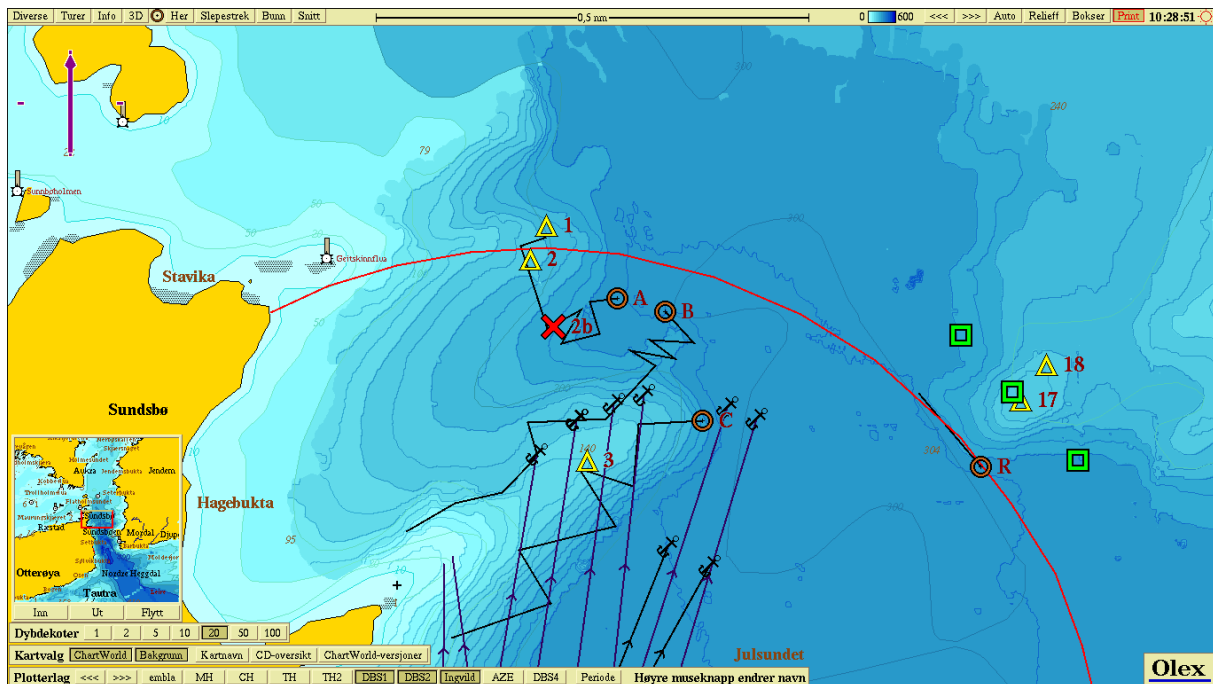
Søkelinjer

Søkelinjer med prioritering og beskrivelse er listet opp i tabell 2. Figur 7-11 viser nærbilde av søkelinjene.

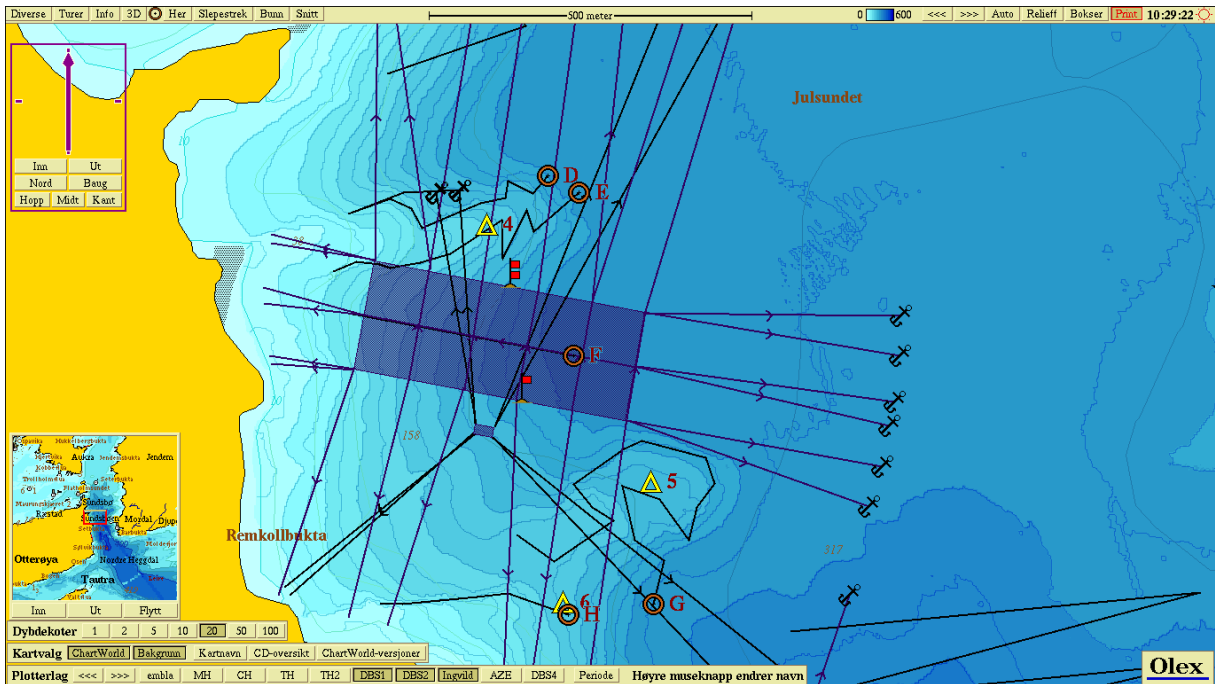
Tabell 2: Søkelinjer med prioritering og beskrivelse.

Søkelinje	Prioritet	Beskrivelse
A	Høy	Dekker de topografiske opphøyningene før en kjører over det ubekreftede funnet, samt NGU sine to punkter.
B	Høy	Benytter litt tid i nederste del av skråningen ved de mindre forhøyningene da dette ser ut som et område <i>Lophelia pertusa</i> kan trives. Deretter dekkes de topografiske forhøyningene og «ryggene» oppover, samt ankerfester
C	Høy	Dekker veggen og ryggen med sikksakkform. Prøver å passere punktet fra NGU, samt dekke områder som har mest mulig varierende topografi.
D	Høy	Følger topografiske forhøyninger, deretter ryggen oppover. Ved få indikasjoner på funn kan søkelinjen avsluttes på rundt 130 meter. Ankerfester dekkes ved sikksakkform eller ved å kjøre ned mot bunn igjen lenger nord.
E	Høy	Kjør opp et bratt område hvor man prøver å variere dybden slik at man får kartlagt mest mulig av det topografiske utspringet og er innom NGUs punkt. Følger videre opp ryggen (evt i sikksakkform dersom funn) for å dekke noe bedre pga. nærhet til anlegg. Dersom det er funn her kan en vurdere å gå dypere og nærmere anlegg enn illustrert.
F	Høy	Følger bunn under anlegg for å utelukke forekomster her. Dersom bunnforholdene gir indikasjoner på funn, kjøres transektet i sikksakkform og over eventuelle topografiske forhøyninger.
G	Høy	Kjør opp langs det bratteste området, hvor trolig strømmen bøyer av rundt utspringet, før en fortsetter opp og dekker øverste del av skråningen. Deretter kjører en ned på en mindre topografisk «utstikker» før en dekker nedre del av skråningen og deretter følger kanten rundt utstikkeren for å kartlegge på andre siden.
H	Høy	Starter ved NGUs punkt og følger skråningen opp til grunnere område.
I	Høy	Følger et topografisk utspring opp en bratt skråning til grunnere områder, for så å snu å kjøre nedover på nordsiden av utspringet.
J	Høy	Følger topografisk utspring ved å variere dybden langs med veggen. Dette kan avvike fra opptegnede linjer så lenge veggen dekkes godt. Deretter krysser en over for å dekke punkt fra NGU og se om noen sitter på toppen av utspringet før en følger bunnen opp mot grunnere vann. Mindre sannsynlig å finne forekomster lengre opp her.
K	Høy	Dekker ett av punktene fra NGU, som er plassert over en mindre «rygg» hvor bunnstrømmen ledes over. Antas å være større sannsynlighet for funn av korall her, enn lenger opp. Deretter fortsetter søkelinjen langs den mindre topografiske «kanten» opp mot anlegget. Deretter kjøres et transekt under anlegg for å utelukke forekomster her. Dersom bunnforholdene gir indikasjoner på funn, kjøres transektet i sikksakkform over eventuelle topografiske forhøyninger.

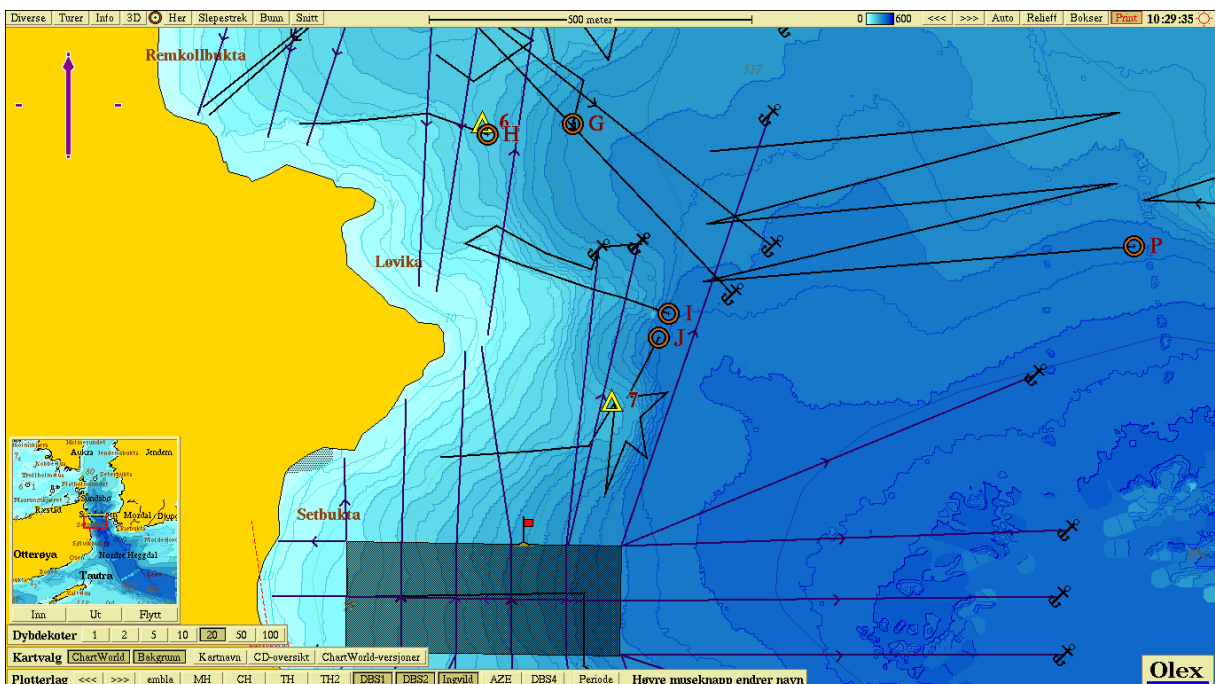
L	Høy	Dekker to av punktene fra NGU, mindre topografiske forhøyninger samt bidrar til større dekning av den relativt slake fjordskråningen sør for Setevika.
M	Høy	Dekker tre av punktene markert av NGU, samt mindre topografiske forhøyninger.
N	Lav	Følg veggen fra NGUs punkt og langs kanten. Det foreligger ikke bunndata for dette området og dette må vurderes underveis for best mulig kartlegging av området.
O, Q	Lav	Er plassert på motsatt side av sundet ved NGUs punkt og på grensen til prioritert område. Det kan eventuelt utføres søk med grovere oppløsning basert på funn underveis og tilgjengelig tid.
P	Lav	Dekker eventuelle forekomster i midten av sundet der bunnstrømmen kan være sterk og skape gunstig habitat for koraller.
R	Lav	Enkel søkelinje på selve 1 kilometersgrensen fra anleggene, like i nærheten av hvor Havforskningsinstituttet (Mareno) har bekreftede funn av koraller, og hvor NGU har registrert sannsynlige forekomster.



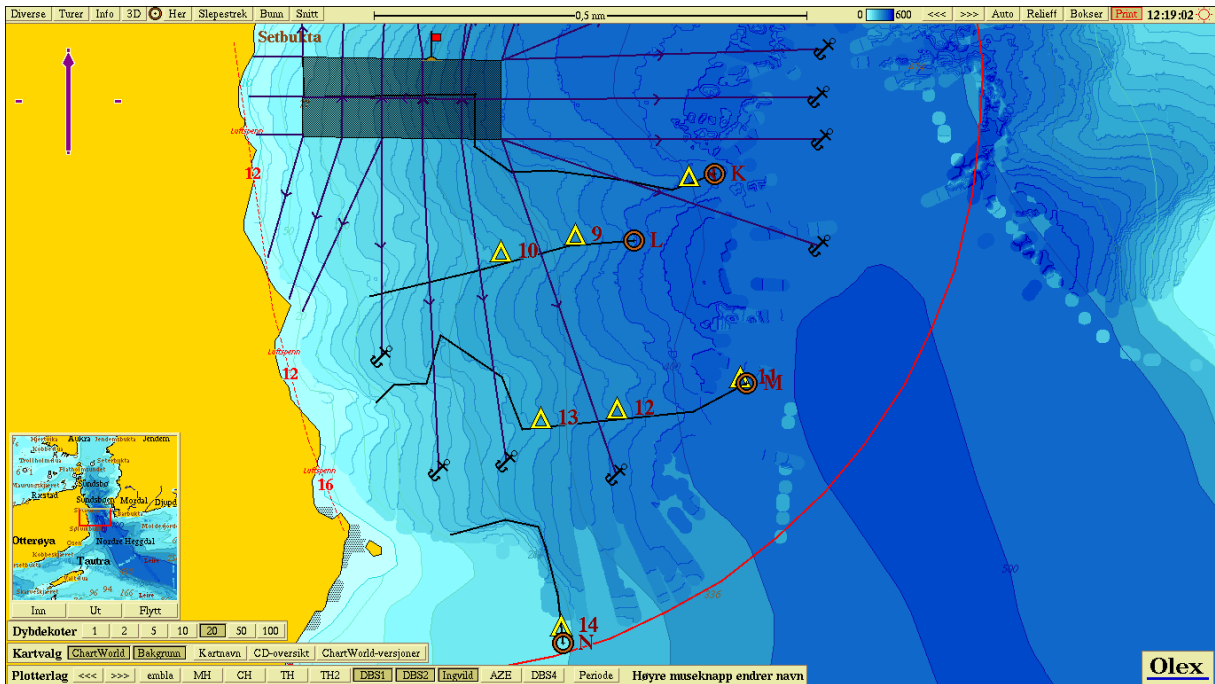
Figur 7: Oversikt over nordlig del av området som skal kartlegges for koraller. Rød linje indikerer 1 km grense fra anleggene. Anker indikerer ankerfeste til Setevika N. NGUs «sannsynlige forekomst» (Gule trekkanter), ubekreftede funn (rødt kryss) og «bekreftede forekomster» (Mareano, grønne firkanter) er markert. Foreslåtte søkelinjer i svart, med navn (A-C, R). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



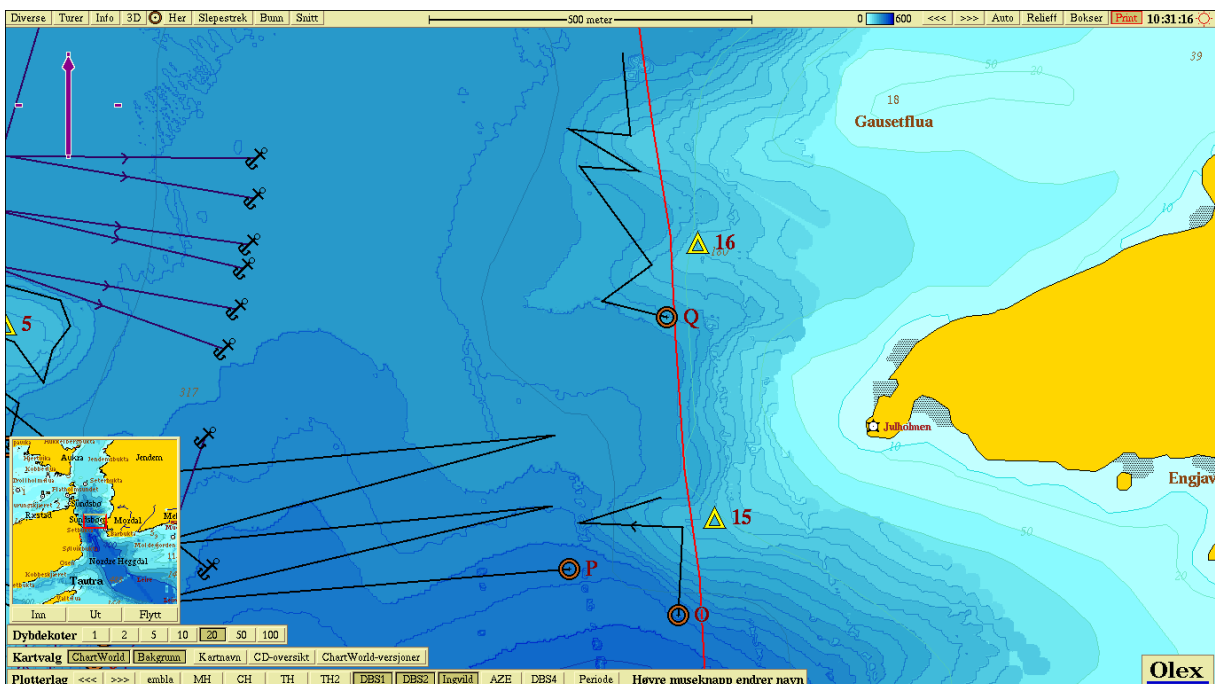
Figur 8: Oversikt over Setevika N og området som skal kartlegges for koraller. Anlegg, fortøyninger og ankerfester er tegnet inn. NGUs «sannsynlige forekomst» (Gule trekkanter), ubekreftede funn (rødt kryss) og «bekreftede forekomster» (Mareano, grønne firkanter) er markert. Foreslåtte søkelinjer i svart, med navn (D-H). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 9: Oversikt over området mellom setevika og setevika N. Anlegg, fortøyninger og ankerfester er tegnet inn. NGUs «sannsynlige forekomst» (Gule trekkanter), ubekreftede funn (rødt kryss) og «bekreftede forekomster» (Mareano, grønne firkanter) er markert. Foreslåtte søkelinjer i svart, med navn (H-J, P). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84



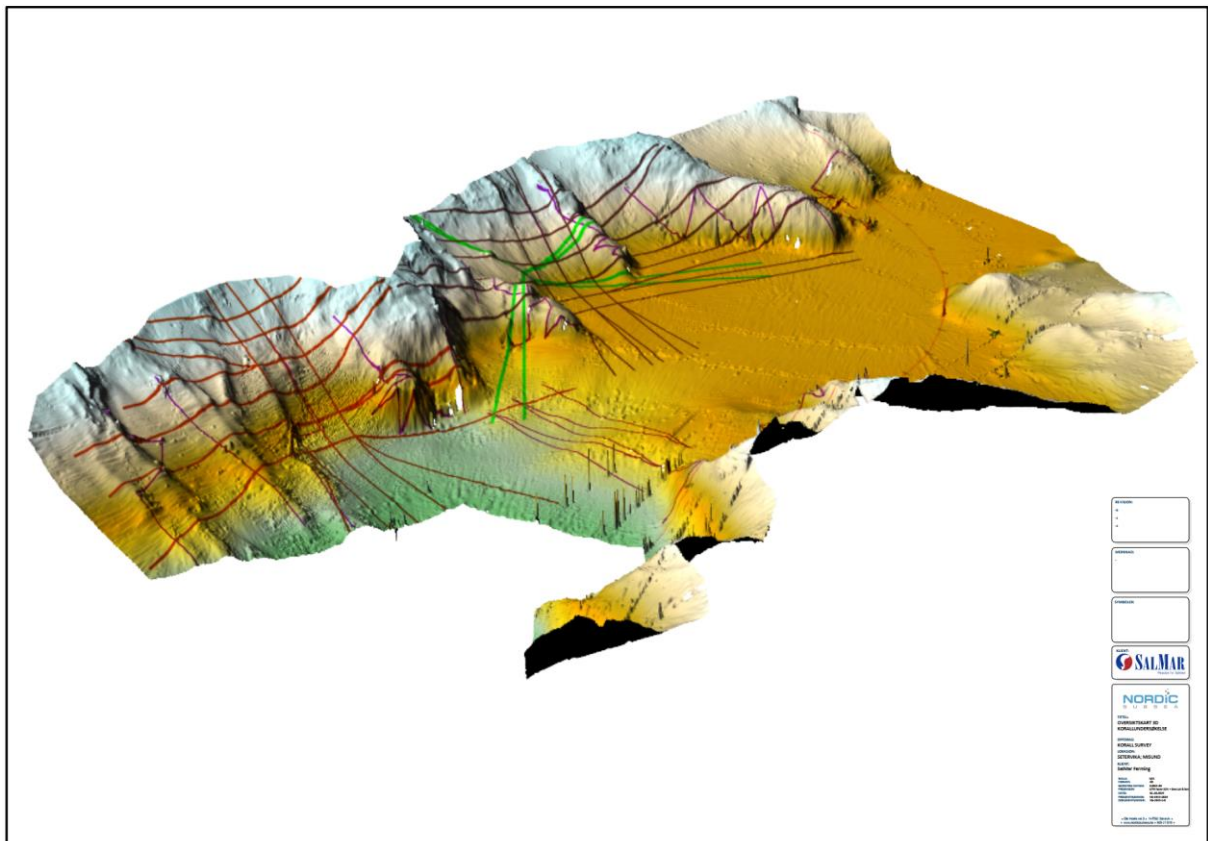
Figur 10: Oversikt over Setevika og området som skal kartlegges for koraller. Anlegg, fortøyninger og ankerfester er tegnet inn. NGUs «sannsynlige forekomst» (Gule trekkanter), ubekreftede funn (rødt kryss) og «bekreftede forekomster» (Mareano, grønne firkanter) er markert. Foreslåtte søkelinjer i svart, med navn (K-N). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



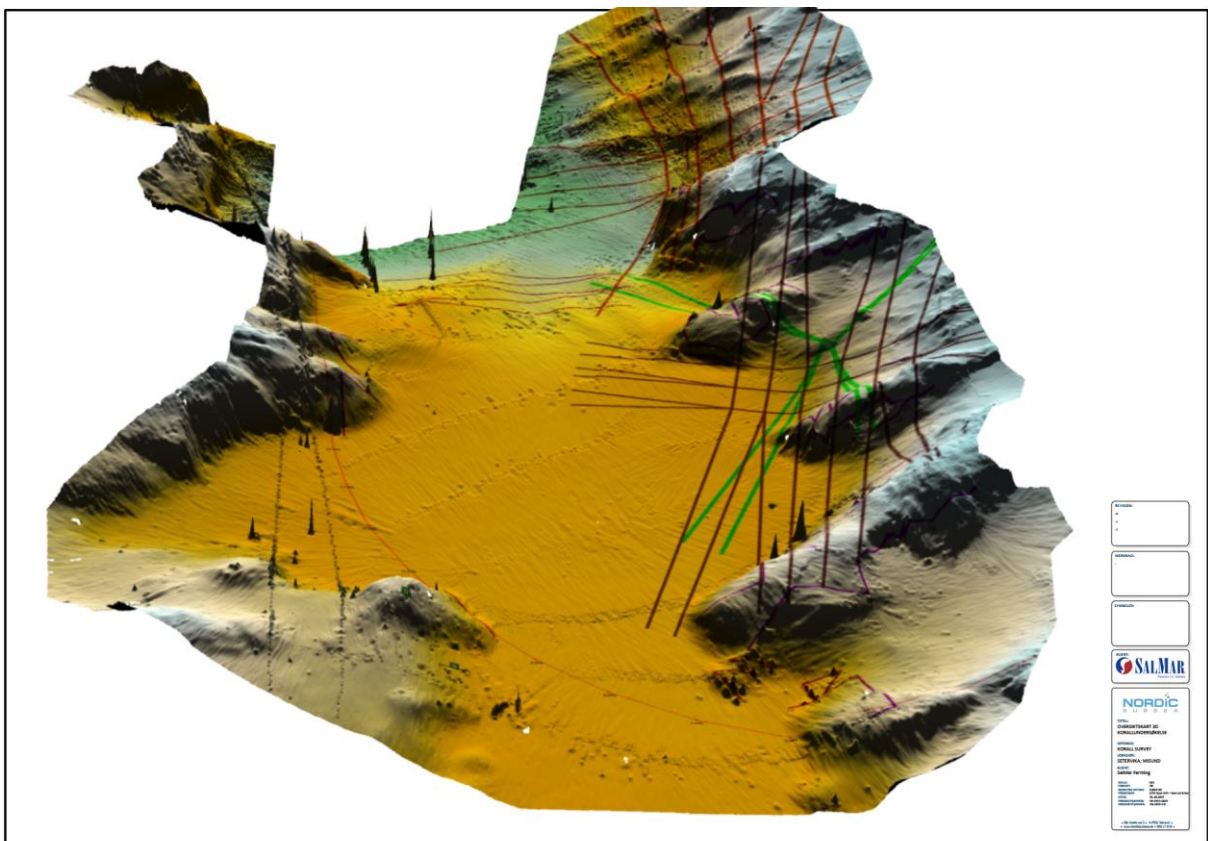
Figur 11: Oversikt over østlig del av området som skal kartlegges for koraller. Rød linje indikerer 1 km grense fra anleggene. Anker indikerer ankerfester til Setevika og Setevika N. NGUs «sannsynlige forekomst» (Gule trekkanter), ubekreftede funn (rødt kryss) og «bekreftede forekomster» (Mareano, grønne firkanter) er markert. Foreslåtte søkelinjer i svart, med navn (O-Q). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Litteratur

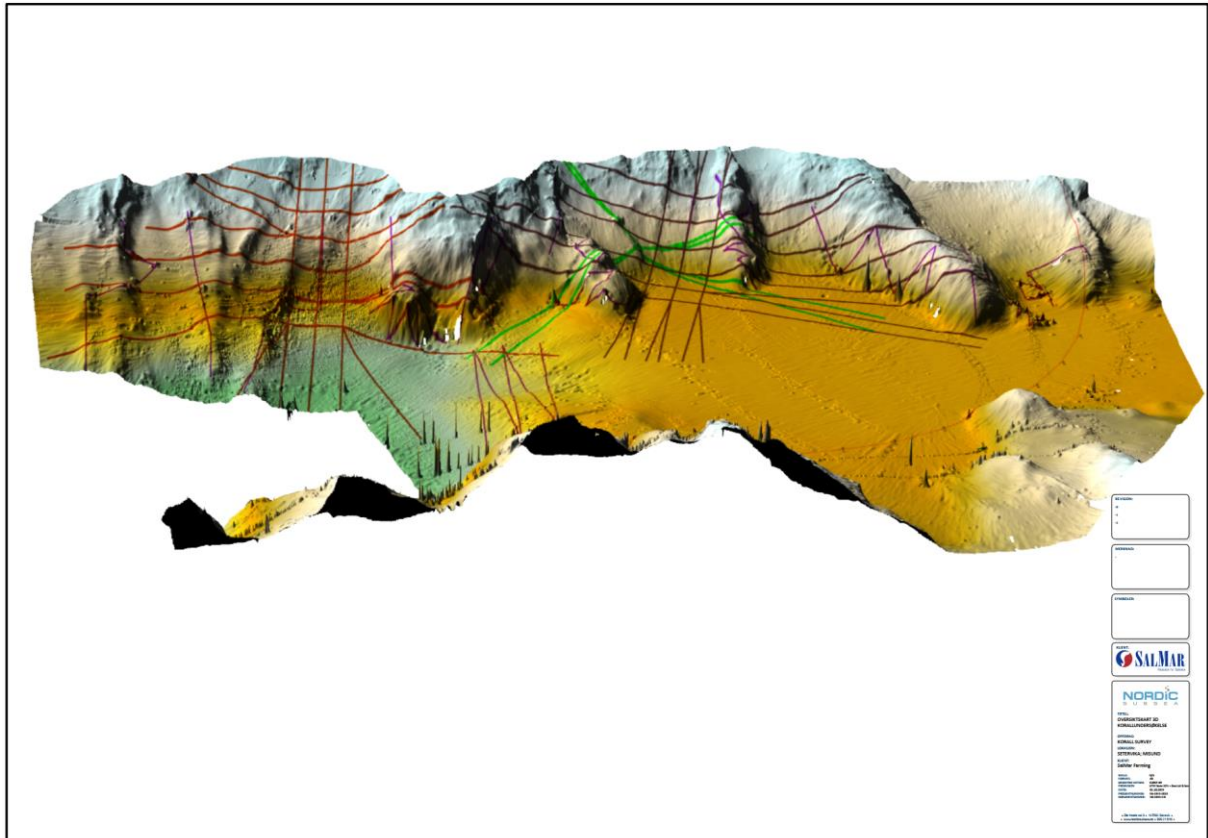
- Buhl-Mortensen P, Buhl-Mortensen L (2005) Morphology and growth of the deep-water gorgonians *Primnoa resedaeformis* and *Paragorgia arborea*. *Marine Biology* 147: 775–788 DOI 10.1007/s00227-005-1604-y
- Fosså JH, Kutti T, Buhl-Mortensen P, Skjoldal HR (2015) Vurdering av norske korallrev. Rapport fra havforskningen No. 8, Havforskningsinstituttet, HI s. 1 – 64
- Fiske-Liv AS (2012). Strømmåling; Setevika Nord. Rapportnummer BR127157. s. 15
- Freiwald A, Fosså JH, Grehan A, Koslow T, Roberts JM (2004) Out of sight – no longer out of mind. UNEP-WCMC Biodiversity Series 22, pp 1-84
- Havforskningsinstituttet (2016) Hornkoraller. Publisert 04.20.2016. Lastet ned fra <https://www.imr.no/temasider/koraller/hornkoraller/nb-no> den 26.03.2019.
- Raumagruppen AS (2009)a Strømmåling Lokalitet 12244 Setevika. Måleperiode: 23.07.2009-03.09.2009. s. 16
- Raumagruppen AS (2009)b Strømmåling Remkollbukta. Måleperiode: 23.03.2009-24.04.2009. s. 17
- Sneli JA (2014) Marin Verneplan, Skarnsundet i Nord-Trøndelag -Rapport om Marin Fauna, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) Institutt for biologi, Trondheim.



Figur 1b: Oversiktskart mot nord, korallundersøkelse



Figur 1c: Oversiktskart mot sør, korallundersøkelse



Figur 1d: Oversiktskart mot vest, korallundersøkelse