

**Undersøkelse**  
av  
**Korallforekomst**  
ved  
**Dryna**

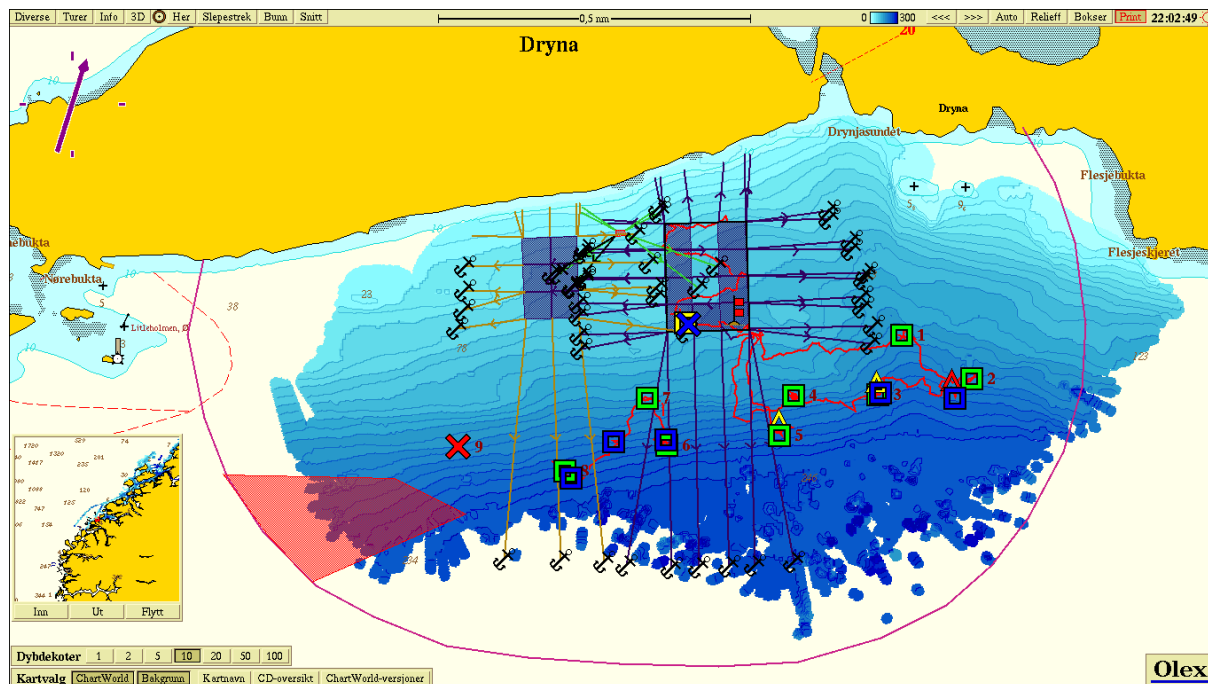


**Feltarbeid**  
**Oppdragsgiver**

**09.04.2019 og 12.04.2019**  
**SalMar Farming AS**

Undersøkelse av korallforekomst ved Dryna		
Rapportnummer / Rapportdato	MCR-M-201901-Dryna /30.04.2019	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur
-	-	-
<b>Lokalitet</b>		
Lokalitet	Dryna	
	MTB: 3 120, omsøkt 4 680	
	Midsund kommune, Møre og Romsdal	
Lokalitetsnummer	32197	
<b>Oppdragsgiver</b>		
Selskap	SalMar Farming AS	
Kontaktperson	Trond Baarset	
<b>Oppdragsansvarlig</b>		
Selskap	Frøy Vest AS Evja Industriområde 6718 Deknepollen Organisasjonsnummer 18346775	
Ansvarlig prøvetaking	Sigve Slagnes	
Rapportansvarlig	Ingvild Andersson	
Forfatter	Ingvild Andersson	
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>	
<b>Sammendrag</b>		
<p>Denne rapporten omhandler en ROV-undersøkelse med video ved lokalitet Dryna i Midsund kommune, Møre og Romsdal. Undersøkelsen er en følge av krav framsatt av Fylkesmannen i Møre og Romsdal, i forbindelse med søknad om areal og MTB utvidelse. Kravet omfatter kartlegging av korallrev og korallskog, med kartfestede opplysninger – innenfor en radius av 1 km fra anlegget.</p> <p><i>Inneværende undersøkelse</i></p> <p>Det ble ikke avdekket funn av korallrev eller korallskog i området rundt Dryna oppdrettsanlegg, men det ble derimot gjort funn av enkeltstående kolonier av artene som danner korallskog (<i>Paragorgia arborea</i>, <i>Paramuricea placomus</i>, <i>Primnoa resedaeformis</i>) og noen blokker av arten som danner korallrev (<i>Lophelia pertusa</i>). Åtte av de ni punktene registrert som «mulige» fra NGU sin kartlegging av området ble undersøkt, og det ble gjort funn av korallforekomst ved halvparten av disse. Funnene var i hovedsak store hvite eksemplarer av sjøtøse (vurdert til å være over 100 år gamle), samt korallgrus og enkelte blokker av øyekorall. Under anlegget ble det derimot funnet tre kolonier av det som trolig var vifte- og risengrynskorall, men det var vanskelig å gi en sikker artsidentifikasjon ettersom eksemplarene var betydelig sedimentert.</p> <p>Bunnforholdene i området varierte mellom rene bløtbunnsområder, blandingsbunn med noe grus og større steiner, samt hardbunnsområder med større blokker av stein på sandbunn eller fjell. Felles for hardbunnsområdene var derimot et relativt tykt sedimentdekke, og flere av de bratte skrånningene var dominert av sand. Dette kan skyldes at skrånningen ikke er bratt nok eller at strømmen er for lav, noe som vil gi lite gunstig substrat for korallforekomster. På bakgrunn av funnene i denne undersøkelsen kan det derfor være rimelig å anta at en vil kunne finne spredte enkeltstående kolonier av hornkoraller eller blokker av øyekorall, men at disse trolig ikke vil forekomme i så tette bestander at de vil karakteriseres som korallskog og korallrev. Området med «sannsynlige» registreringer av øyekorall sørvest for anlegget ble ikke kartlagt i denne undersøkelsen. En kan derfor ikke utelukke at det eksisterer korallrev med avstander på over 810 meter fra Dryna oppdrettsanlegg.</p>		

Forsidefoto: Ingvild Andersson/Geir Johnsen



**Figur 1.** Resultat fra kartleggingen rundt Dryna, med anleggsplassering og oppmålt bunntopografi. Røde linjer viser oppkjørte områder med ROV fra innværende undersøkelse. Lilla linje markerer området som faller innenfor kravet fra fylkesmannen, noe utvidet i vestlig retning for å ta hensyn til tvillingsanlegget Terningen. Rødt flagg markerer plassering av strømmåler. Grønne firkanter med nummerering markerer punkter registrert som «mulige» områder for korallforekomster fra kartlegging utført av NGU. Punkt 9 er oppgitt med et rødt kryss for å vise at dette punktet ikke ble kartlagt i denne undersøkelsen. Rødt område til mot vest viser område med «sannsynlige» registreringer, heller ikke kartlagt i denne undersøkelsen. Funn av det som trolig er viftekoral (*Paramuricea placomus*) og risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*) er markert med henholdsvis gul firkant og blått kryss. Funn av sjøtre (*Paragorgia arborea*) er markert med blå firkanter og funn av øyekorall (*Lophelia pertusa*) med gule trekkanter. Rød trekant markerer korallgrus fra øyekorall, men uten funn av levende forekomst. Kartet har nord, nordøstlig orientering hvor mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

## Forord

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

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

<b>FORORD</b> .....	<b>3</b>
<b>INNHold</b> .....	<b>4</b>
<b>1 INNLEDNING</b> .....	<b>5</b>
1.1 TRUSLER MOT KORALLFOREKOMSTER .....	6
1.2 FORVALTNING AV KORALLFOREKOMSTER .....	7
<b>2 MATERIALE OG METODE</b> .....	<b>8</b>
2.1 OMRÅDE OG PRØVETAKING .....	8
<b>3 RESULTATER</b> .....	<b>14</b>
3.1 VIDEOANALYSE .....	14
3.1.1 Anleggsområdet .....	14
3.1.2 Skråningen sør for anlegget, Punkt 1 .....	18
3.1.3 Skråningen sør for anlegget, Punkt 2 .....	23
3.1.4 Skråningen sør for anlegget, Punkt 3 .....	26
3.1.5 Skråningen sør for anlegget, punkt 4 .....	32
3.1.5 Skråningen sør for anlegget, punkt 5 .....	35
3.1.6 Skråningen sør for anlegget, punkt 6 .....	37
3.1.7 Skråningen sør for anlegget, punkt 7 .....	38
3.1.8 Skråningen sør for anlegget, punkt 8 .....	40
3.1.9 Oppsummering av funn .....	42
<b>4 DISKUSJON</b> .....	<b>43</b>
4.1 UNDERSØKELSE AV KORALLFOREKOMST .....	43
4.1.1 Funn under anlegg .....	43
4.1.2 Funn i øvrig område .....	44
4.1.3 Bunnforhold i øvrige område .....	45
<b>5 LITTERATURLISTE</b> .....	<b>47</b>
<b>6 VEDLEGG</b> .....	<b>49</b>
VEDLEGG 1 – KONSEKVENSANALYSE .....	49
VEDLEGG 2 GODKJENT KARTLEGGINGSFORSLAG FRA FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL .....	51
VEDLEGG 3 – ANALYSEOMRÅDER (3D) .....	56

## 1 Innledning

Tredve prosent av verdens forekomster av den revbyggende kaldtvannskorallen *Lophelia pertusa* 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*-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*) 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 strømretningen (Fosså et al. 2015).

Steinkorallen *Madrepora oculata* kan også danne rev, men disse er skjørere enn *Lophelia*-rev da skjelettet er mer forgrenet. Arten er ofte å finne på *Lophelia*-rev, hvor den danner rammeverket sammen med Øyekorallen (Rogers 1999 og referanser i denne; DN 2008). Det er også vanlig å finne andre korallarter 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, phytoplankton 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 korallskogsbunn 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 % (Lindgaard & Henriksen 2011).

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* 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*-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

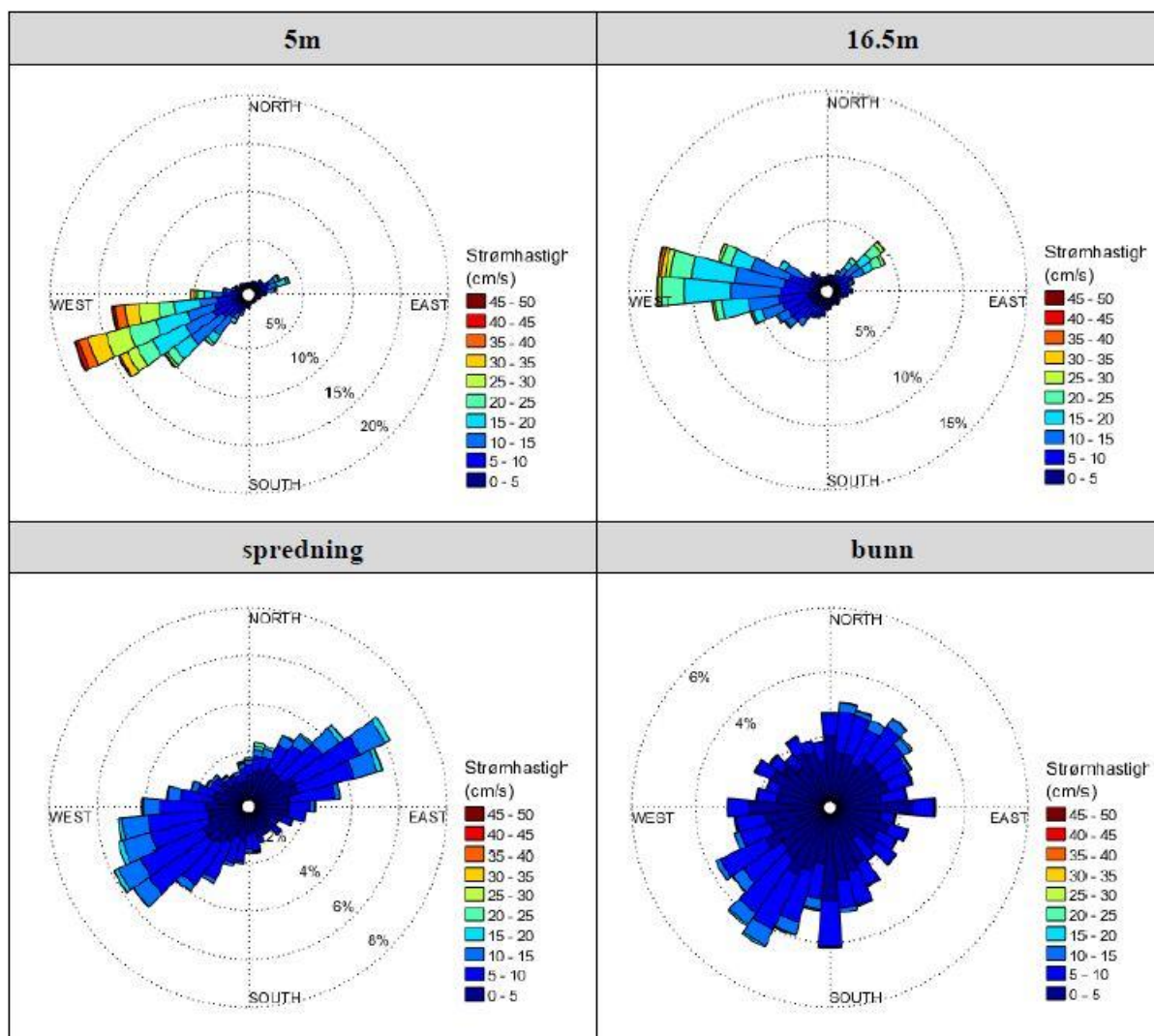
### 2.1 Område og prøvetaking

Oppdrettsanleggene Dryna og Terningen ligger vest i Midfjorden på sørsiden av øya Dryna i Midsund kommune, Møre og Romsdal. Anleggene er samlokaliserte og deler forflåte med hverandre (figur 2.1.1). Anlegget Dryna og Terningen ligger over en fjordskråning som flater noe ut under anleggene, med dybder på rundt 60-110 meter for Dryna, og 40-85 meter for terningen. Deretter skråner bunnen relativt bratt videre til rundt 250 meters dyp. Strømforholdene i området viser at strømmen i nedre vannlag hovedsakelig følger denne skråningen i nordøst- og sørvestlig retning, men hvor bunnstrømmen (104m) har en mindre entydig retning enn for spredningsdypet (75m). I øvre vannlag går strømmen hovedsakelig mot sørvest (5 m)- og vestlig retning (15 m). Maksimal strømhastighet er vurdert som sterk på 5m, 16.5m og spredningsdyp, og middels sterk på bunnen (figur 2.1.2; Åkerblå AS 2017).



**Figur 2.1.1** Geografisk plassering av lokaliteten (blå sirkel). Nærliggende anlegg er markert med røde sirkler. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.

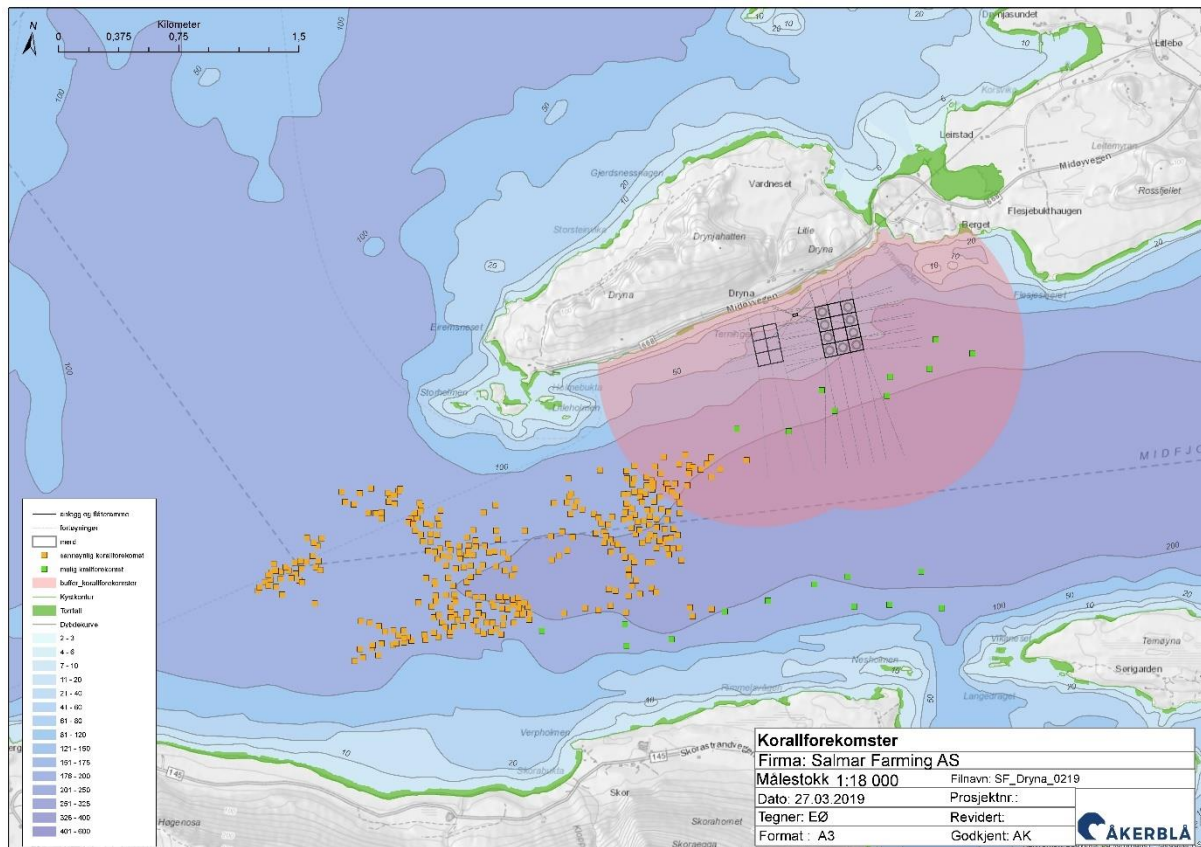
Rammeanlegget ved Dryna har ni bur, plassert i en nordvest-sørøstlig akse, hvor det ved tidspunktet for undersøkelsen ikke var fisk i ytterste burrekke. Fisk på lokaliteten ble flyttet fra Reiråklakken i januar og er planlagt utslaktet i august. Før dette var anlegget brakklagt fra høsten 2018 (pers. med. Baarset, Trond).



**Figur 2.1.2.** Strømforhold ved Dryna ved fire ulike dybder; overflate- (5m), dimensjonerings- (16,5m), sprednings (75m)- og bunnstrøm (140 m). Strømrosene viser strømshastighet og strømrretning under hele måleperioden (jan.-feb. 2017). Strømrosene gir indikasjon på hovedstrømrretning og om tidevanssellipsen er rettlinjert eller sirkulær. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS 2017b).

Valg av søkelinjer ble gjort på bakgrunn av kjent utbredelse av korallforekomster, bunntopografi, bunnhardhet og strømforhold, samt tidligere undersøkelse utført av NGU (NGU 2017). Da studier fra Havforskningsinstituttet viser at risikoen for størst negativ påvirkning fra oppdrett er betydelig større for koraller som vokser innenfor en avstand på 250 meter fra anlegget, ble det besluttet å starte kartleggingen under anlegget. Deretter ble det besluttet å starte kartleggingen av skråningen rett sør for anlegget, ved å følge ankerlinene ned til bunnen slik at en kunne kartlegge fra bunnen og opp. Kartleggingen ble startet rundt punkt 5 (figur 2.14 og 2.1.6), men kort tid etter at punktet var dekket ble det problemer med en gammel teine som hadde festet seg i ROVEN. Teinen hadde også skadet beskyttelsen på ROV kabelen, slik at oppdraget måtte avbrytes.

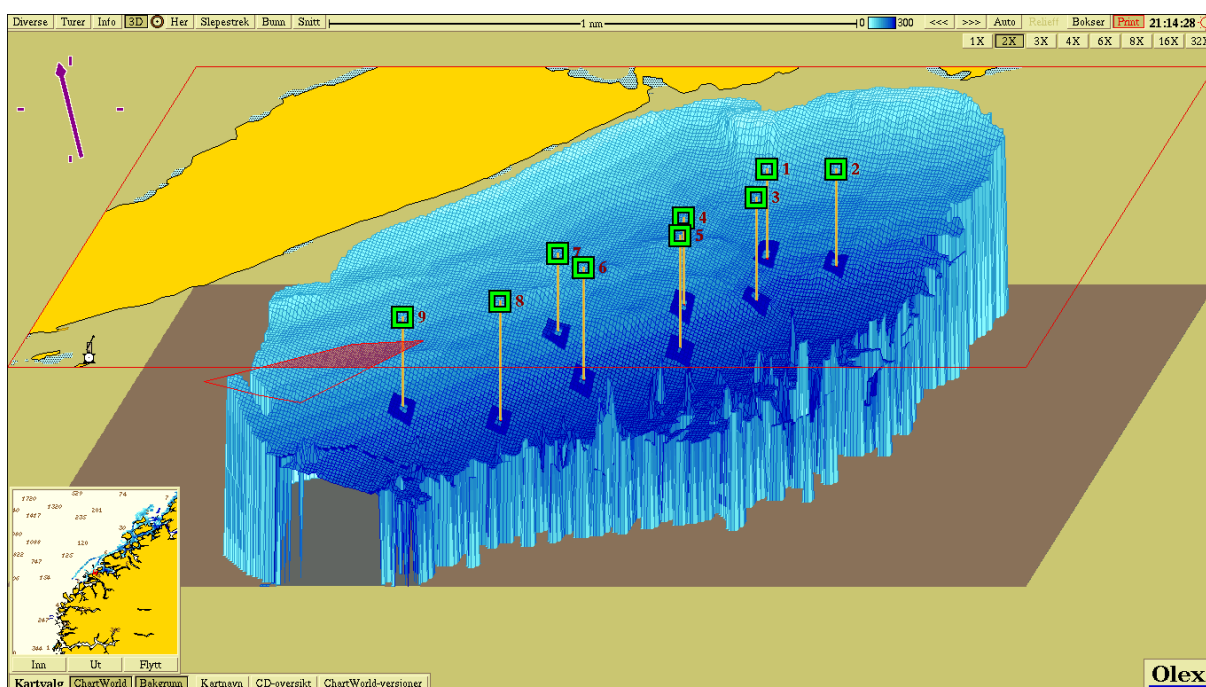
Arbeidet startet opp igjen den 12.04.2019. Grunnet mangelfull tid ble det besluttet og prøve å dekke alle koordinatene for «mulige» registreringer angitt i rapporten fra NGU (figur 2.1.3 og 2.1.4), med grovere oppløsning enn det beskrevet i forslaget overlevert til Fylkesmannen i Møre og Romsdal (se vedlegg 2). Det ble allikevel besluttet å benytte noe tid mellom punktene for å få et inntrykk av bunnforholdene i fjordsiden sør for anlegget. Linjene ble vurdert fortløpende i det forhåndsbestemte området, og fulgte topografi, substrat og bunnfauna.



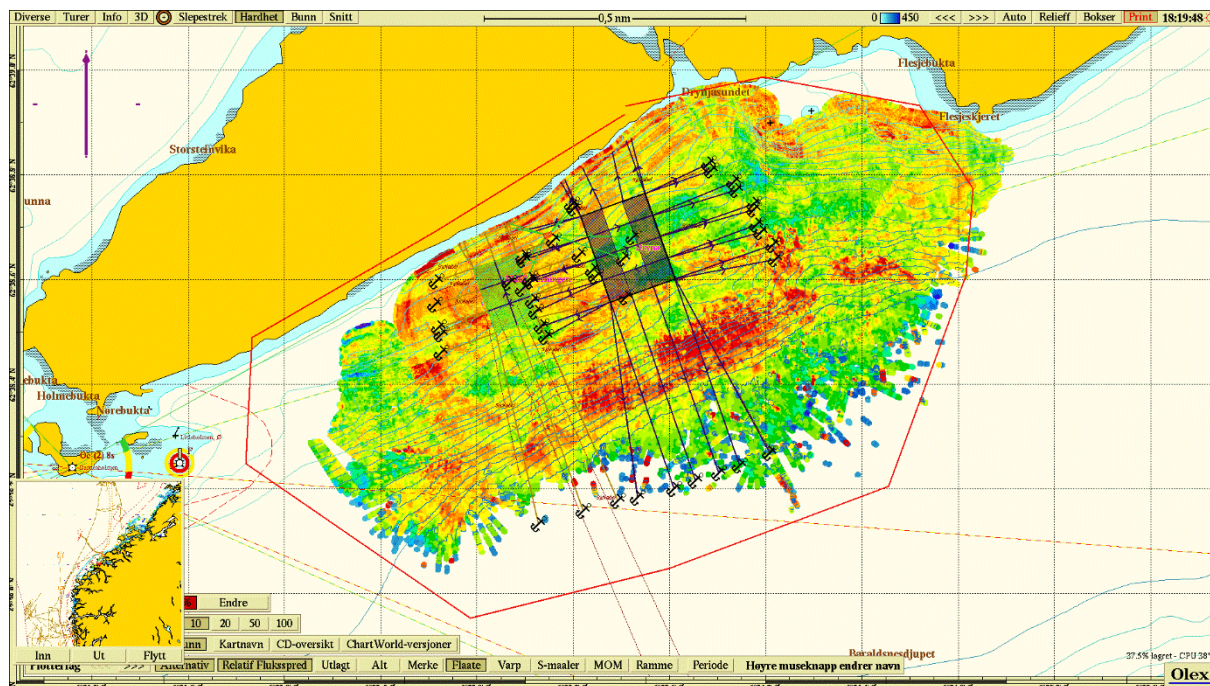
**Figur 2.1.3** Plassering av lokaliteten i Midfjorden, med tvilling lokaliteten Terningen plassert mot vest. Rødt område markerer avstand på 1 km fra begge anlegg. Orange markeringer angir «sannsynlige» områder for funn av øyekorall (332 punkt) og grønne markeringer i sjø angir «mulige» forekomster (100 punkt). Vurderingen er utført av NGU og punktene er hentet fra [www.gislink.no](http://www.gislink.no). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

Den fjernstyrte undervannsfarkosten (ROV) benyttet i oppdraget var en Sperre SUB-fighter 15K utstyrt med videokamera for analyse. Ettersom ROV'en var nylig tatt i bruk av Frøy Vest AS var det ikke satt opp muligheter for å få koordinater som videooverlegg samt sonar for å kunne finne områder med hardbunn. Dybdedata i Olex ble derfor benyttet for å finne områder med bratte vegger, men hardhetsdata var ikke tilgjengelig (figur 2.1.5). For at det skulle være mulig å hente ut koordinater fra eventuelle videofunn, ble det opprettet en slepestrek for ROV'en i Olex. Slepestreken logget posisjon med tilhørende tid, som ble sammenlignet med tiden registrert på videofilene. Det ble notert to timers tidsforkjell mellom video og Olex. Koordinatene er oppgitt med 5-8 meters nøyaktighet (figur 2.1.4).

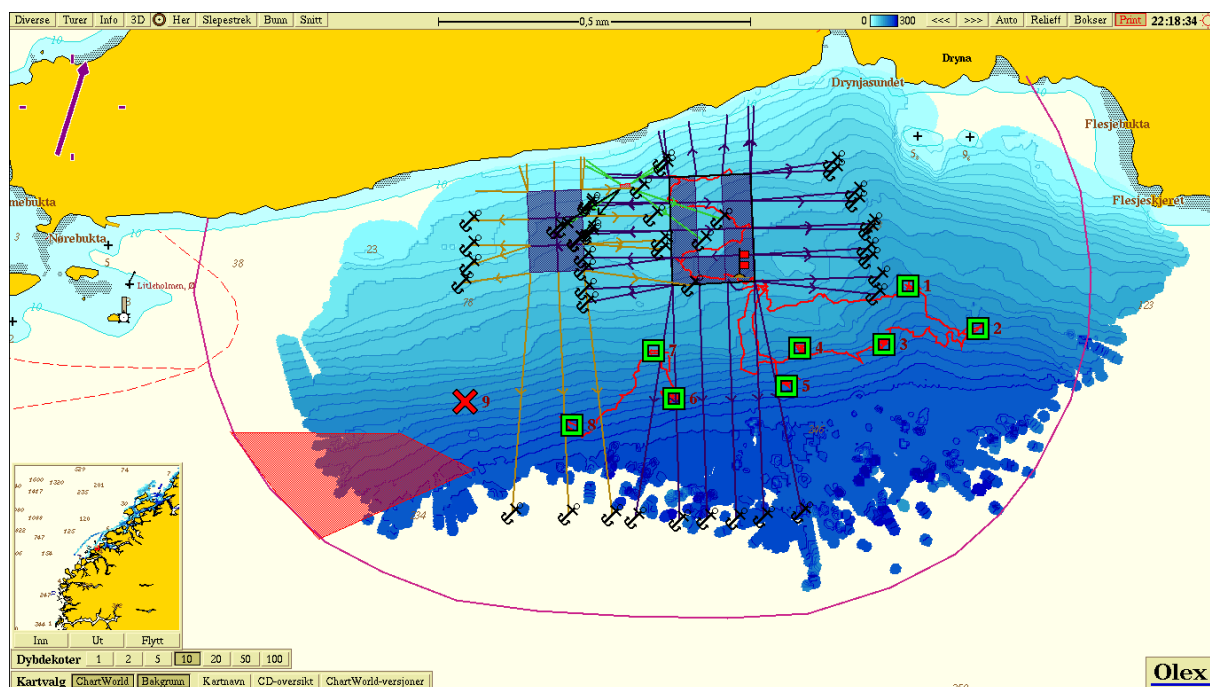
Under felt den 12.04.2019 ble det derimot problemer med automatisk logging av slepestreken, og denne ble derfor logget manuelt ved å følge posisjonen til ROVen. Dette resulterte i noe lavere oppløsning for ROVens posisjon, men tilfredstillende for oppdragets formål. Det ble forsøkt å logge slepestreken kun under filming av sjøbunnen, og ikke der ROVen forflytter seg i vannmassene, slik at slepestreken gir et så godt bilde som mulig av områdene som ble kartlagt. Spesielle funn ble logget samtidig som slepestreken og markert med tekst eller symbol avhengig av funn. En oversikt over oppkjørte områder og funn gitt i vedlegg 3. Det ble gjort opptak fra det tidspunktet ROV'en gikk under overflaten til den var tatt opp igjen. Det ble utført filming fra tre ulike vinkler, slik at en sikret så god sikt som mulig under oppdraget. Opptak ble utført på to vinkler, hvor hovedskjermen var utstyrt med et HD kamera. Deretter ble videoen analysert og arter identifisert av personell i avdelingen for Marine Bunndyr i Åkerblå AS.



**Figur 2.1.4** Mulige korallforekomster i skråningen sør for anleggene, markert med grønne firkanter og oppgitt med tall for en oversikt over punktene. Rød polygon på vestlig side markerer starten på registreringer, angitt som sannsynlig. Kartet har nord, nordvestlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. kartdatum WGS84.



**Figur 2.1.5** Relativ hardhet i området rundt Dryna, samt anleggets plassering med ankerfester. Varme farger viser hardt substrat, hvor grønt og blått viser mykere sediment. Delvis markert område vest for anlegget indikerer tvillinganlegget Terningen. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



**Figur 2.1.6.** Plassering av lokaliteten med ankerfester og oppmålt bunntopografi. Røde linjer viser oppkjørte områder med ROV fra innværende undersøkelse (slepestrek). Lilla linje markerer området som faller innenfor kravet fra fylkesmannen, noe utvidet i vestlig retning for å ta hensyn til tvillingsanlegget Terningen. Rødt flagg markerer plassering av strømmåler. Grønne firkanter med nummerering markerer punkter registrert som «mulige» områder for korallforekomster fra kartlegging utført av NGU. Punkt 9 er oppgitt med et rødt kryss for å vise at dette punktet ikke ble kartlagt i denne undersøkelsen. Rødt område til mot vest viser område med «sannsynlige» registreringer, heller ikke kartlagt i denne undersøkelsen. Kartet har nord, nordøstlig orientering hvor mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

**Tabell 2.2.2** Oversikt over arbeid utført av Åkerblå AS og andre leverandører som er benyttet. AK = Akkreditering.

	Leverandør	Personell	AK	Standard
Feltarbeid og video	Frøy Vest AS	Anders Furnes, Jan Are Nordheim Øystein Austring	-	NS-EN 16260:2012
Artsidentifisering og videoanalyse	Åkerblå AS	Ingvild Andersson	-	NS-EN 16260:2012
Vurdering og tolkning av bunnfauna	Åkerblå AS	Ingvild Andersson	-	

## 3 Resultater

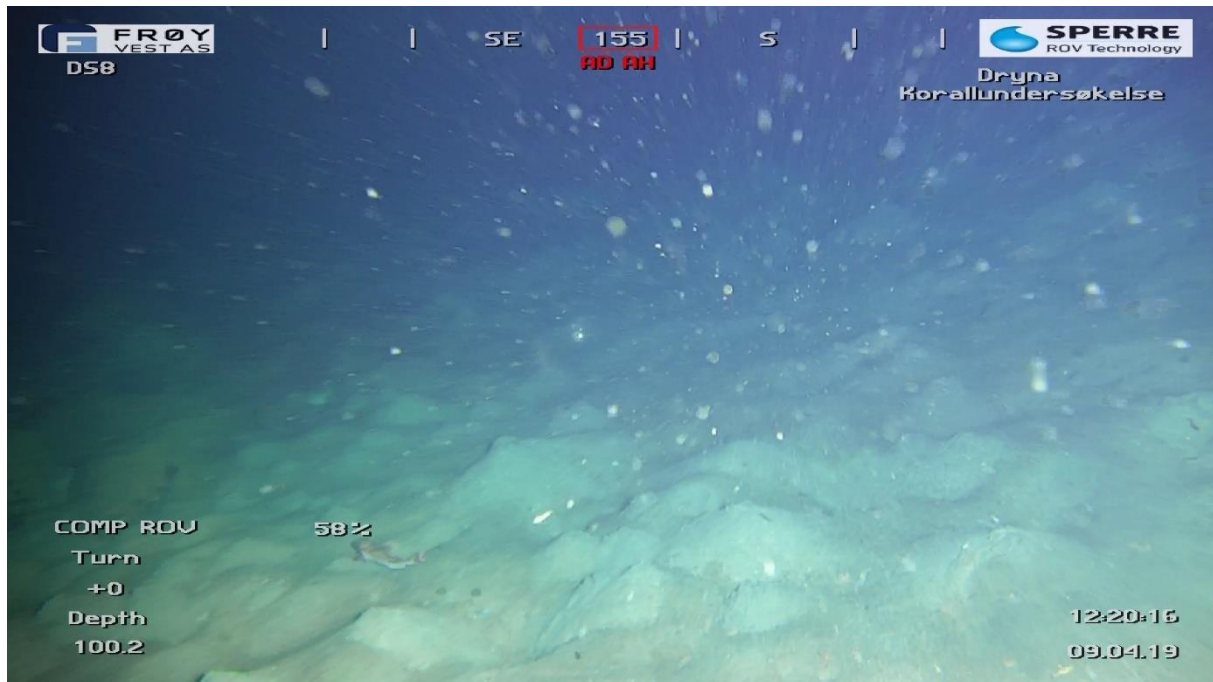
### 3.1 Videoanalyse

Resultatene presenteres med bilder fra under anlegget, for deretter å følge kjørelinjene mellom punktene 1-8, registrert som «mulige» områder for korallforekomst av NGU, i skråningen sør for anlegget. Overskriftene er rangert slik at de oppgir punktene markert i figur 2.1.4 og 2.1.6. Linjen tilhørende hvert enkelt punkt starter ved foregående punkt, slik at linjen til punkt 2 starter etter punkt 1 og så videre (se figur 2.1.6). Mellom punkt 5 og 6 ble det ikke filmet, ettersom båten ble flyttet for å dekke dette området. Tilslutt er hovedfunnene fra undersøkelsen oppsummert og fremstilt i tabell 3.1.9.1. En oversikt over oppkjørte områder og funn gitt i vedlegg 3.

#### 3.1.1 Anleggsområdet



**Figur 3.1.1.1** Bunnforholdene mot ytterste, nordøstlige bur, med koordinatene 62°38.741'N, 6°33.385'Ø. Kartdatum WGS84.

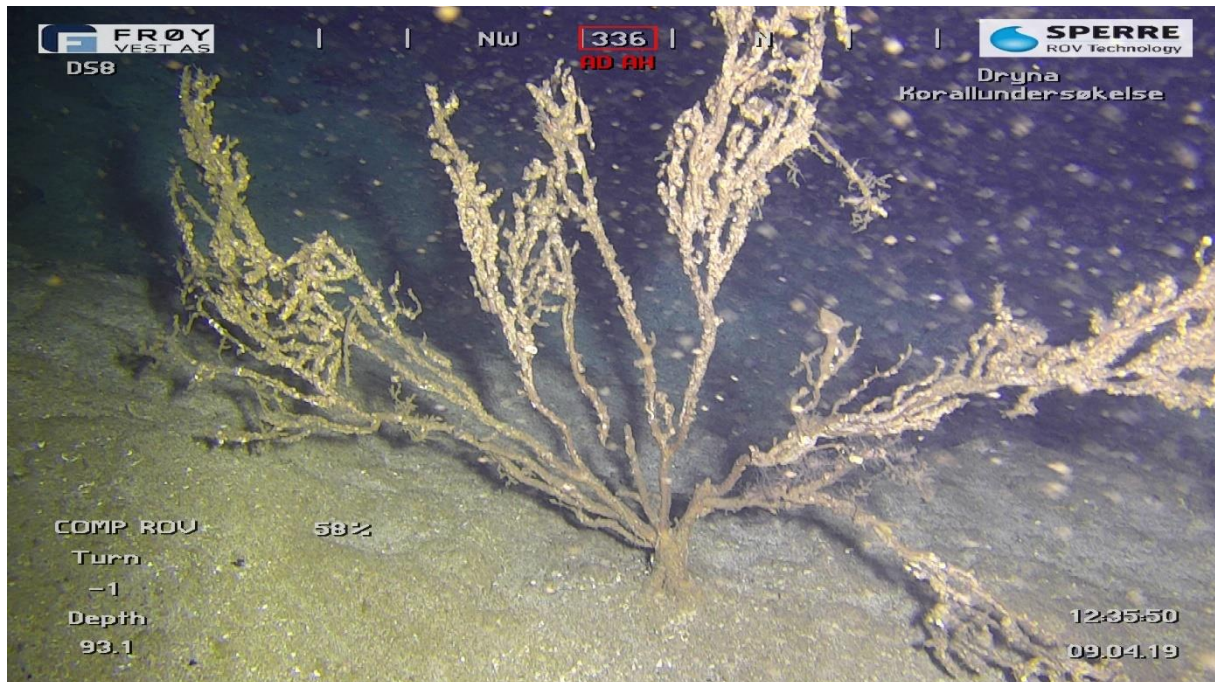


**Figur 3.1.1.2** Bunnforholdene mot midtre del av burrekken på østlig side, med koordinatene 62°38.652'N, 6°33.528'Ø. Kartdatum WGS84.

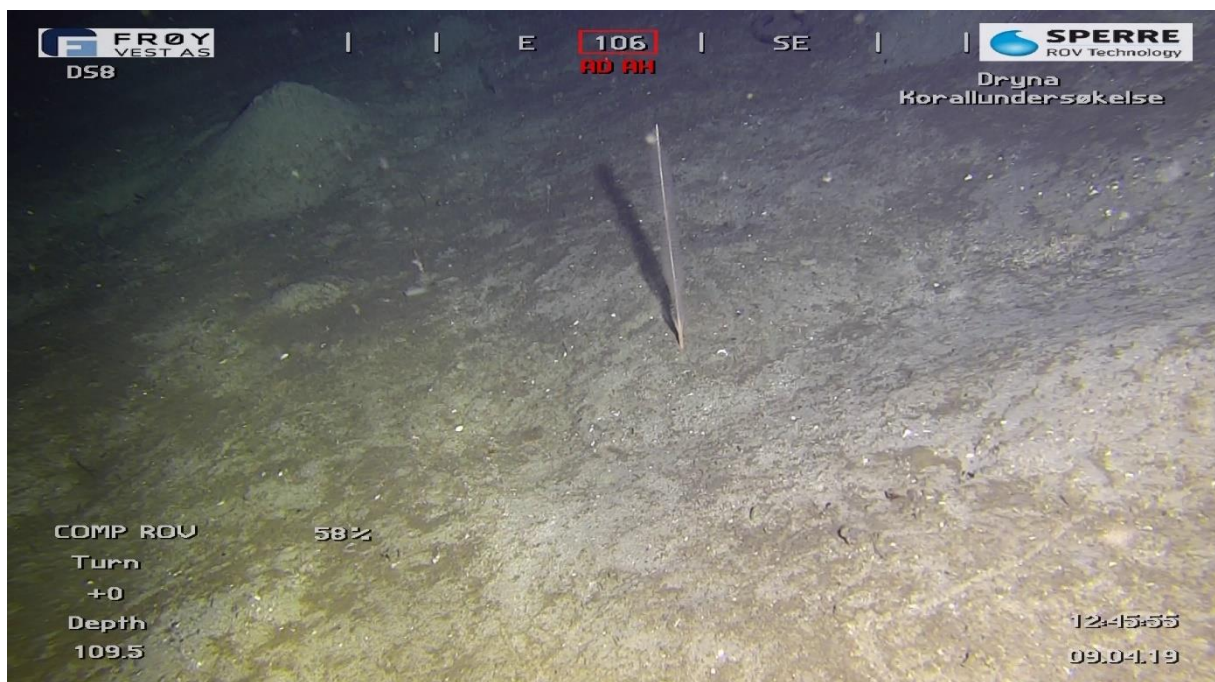


**Figur 3.1.1.3** Det som trolig er viftekorall, med påvekst av hydroider og en anemone under ytterste sørvestlige bur, med koordinater 62°38.574' N, 6°33.406' Ø. Kartdatum WGS84.

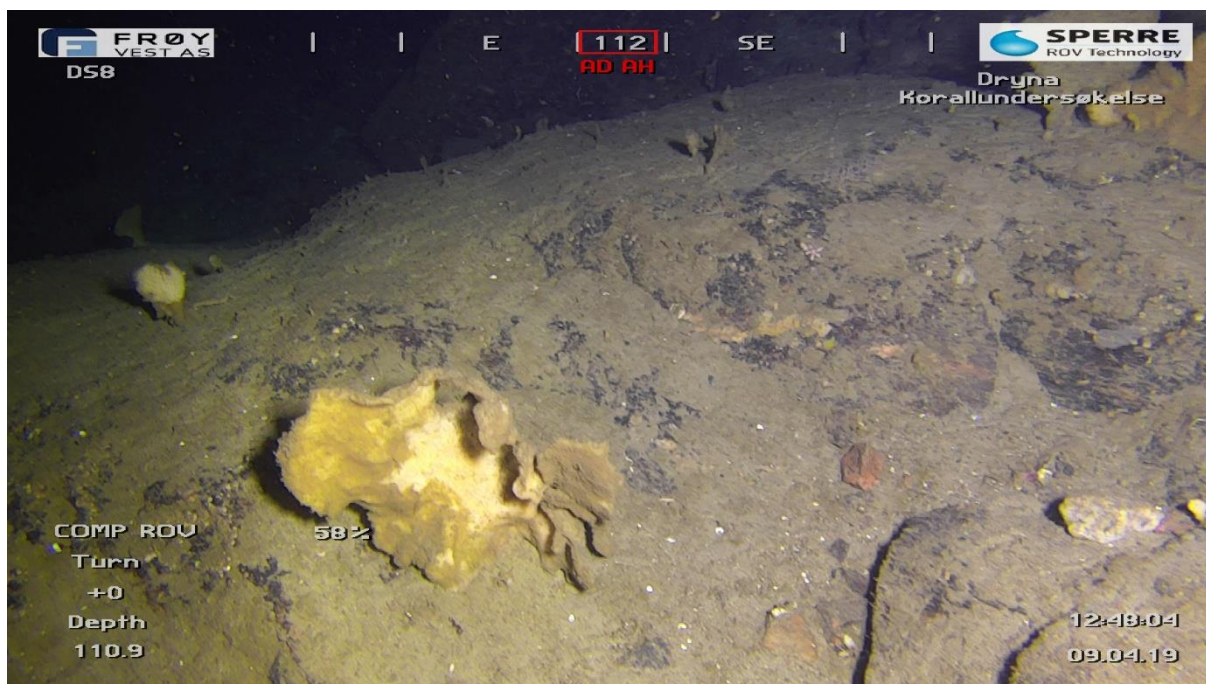




**Figur 3.1.1.4** Det som trolig er risengrynskorall, under ytterste sørvestlige bur, med koordinater 62°38.578'N, 6°33.419'Ø. To individer ble funnet i dette området, med lignende tilstand. Kartdatum WGS84.



**Figur 3.1.1.5** Bunnforholdene under ytterste sørøstlige bur, med bløtbunn og enkelte individer sjøfjær.



**Figur 3.1.1.6** Bunnforholdene under ytterste sørøstlige bur, hvor det ble observert hardbunn og svampeforekomster rett før topografien skråner nedover, med koordinatene 62°38.594'N, 6°33.574'Ø. Kartdatum WGS84.

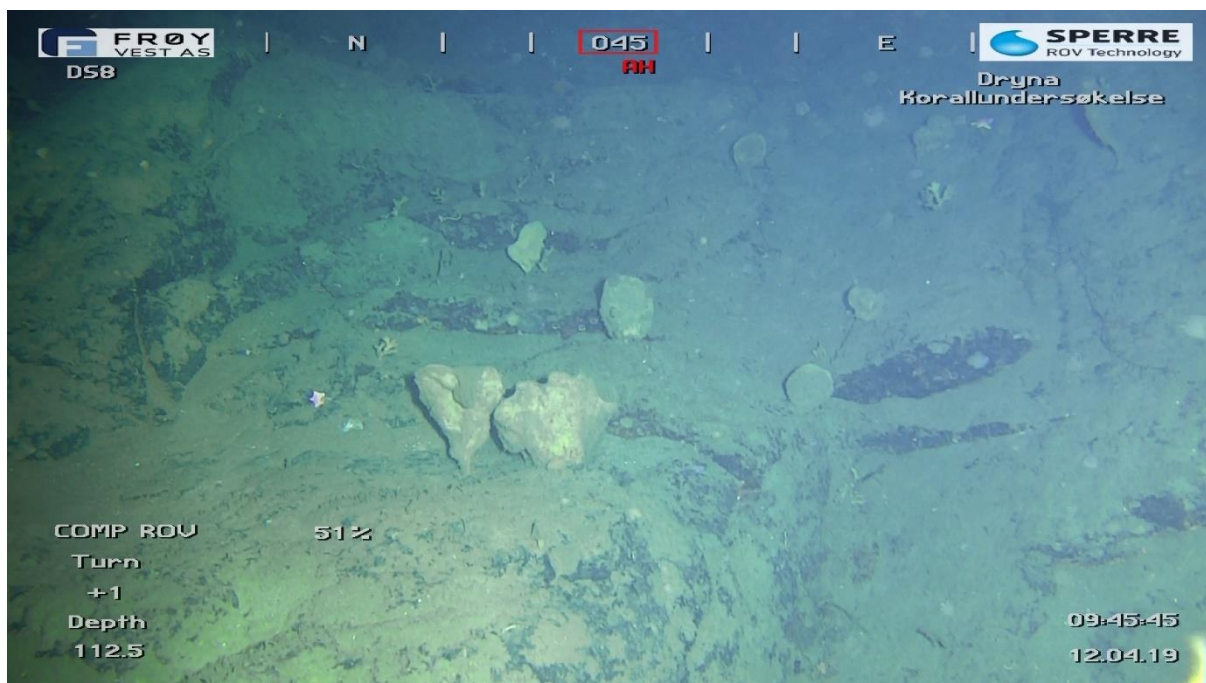


**Figur 3.1.1.7** Bunnforholdene under ytterste sørøstlige bur, hvor det ble observert hardbunn og svampeforekomster rett før topografien skråner nedover, med koordinatene 62°38.594'N, 6°33.574'Ø. Kartdatum WGS84.

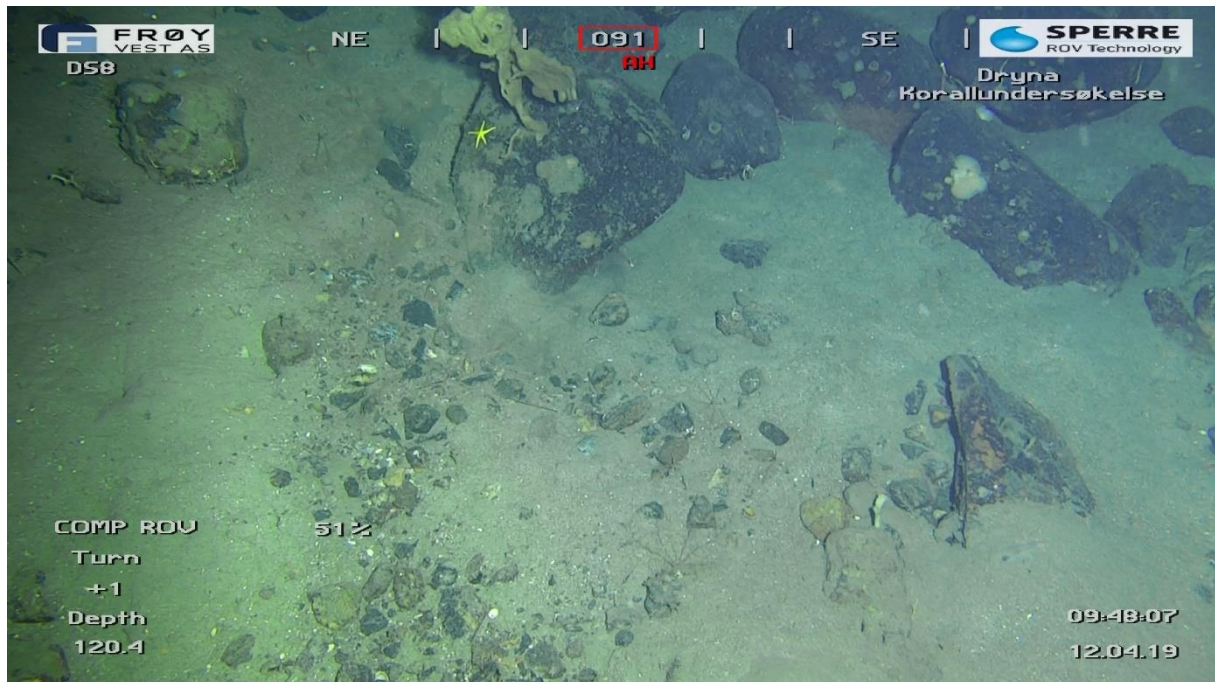
## 3.1.2 Skråningen sør for anlegget, Punkt 1



Figur 3.1.2.1 Skrånende topografi ned fra anleggsområdet, med hardbunn, enkelte svampforekomster og rødpølse.



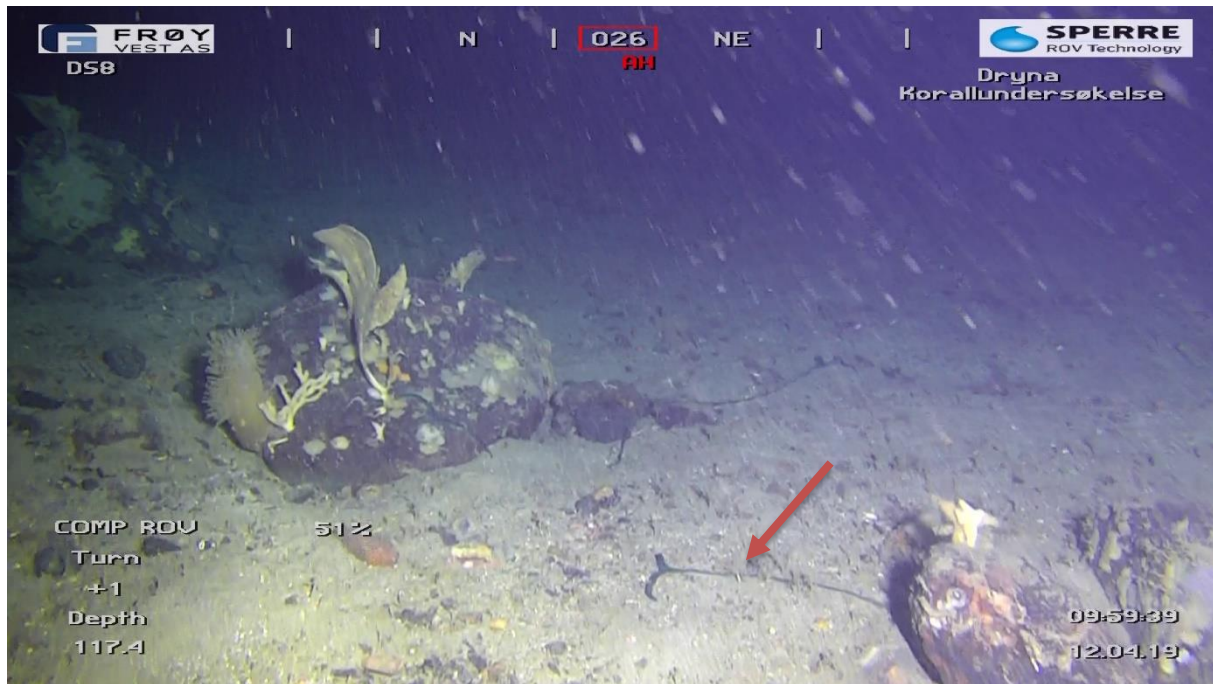
Figur 3.1.2.2 Vekslende forhold med grov bunn østover fra anlegget mot punkt 1. Bunnen varierte mellom fjell, og sandbunn, med mindre eller større steiner. Vekslende områder med svampforekomster.



**Figur 3.1.2.3** Området øst for anlegget mot punkt 1 var et relativt bart område. Spredte svampforekomster og sjøstjerner ble observert.



**Figur 3.1.2.4** Enkelte områder øst for anlegget mot punkt 1 var også rene bløtbunnsområder, med enkelte forekomster av rødpølse og ulike krepsdyr.



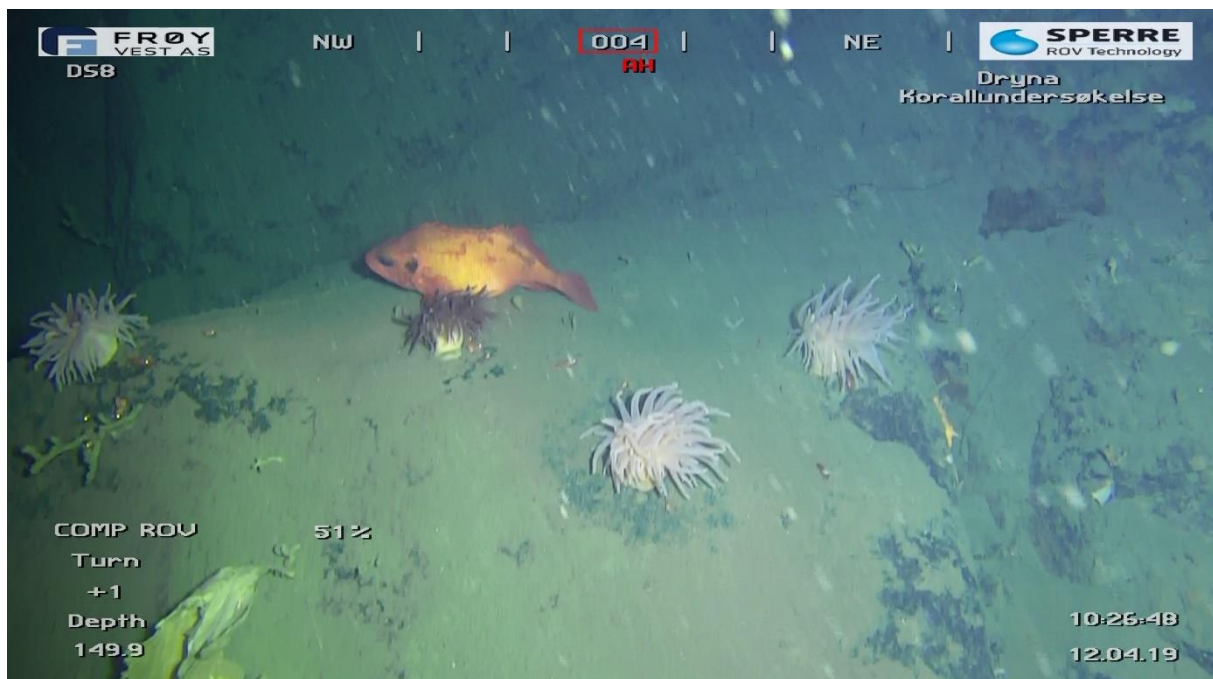
Figur 3.1.2.5 Det ble observert mye krokkebærende pølseormer i området fra anlegget og mot punkt 1, se pil.



Figur 3.1.2.6 Muddersjørose og korallignende svamp festet på en stein, midtveis fra anlegget til punkt 1. En trollhummer gjemmer seg i sprekken.



Figur 3.1.2.7 Enkelte steder ble observert tarerester på strekningen fra anlegget mot punkt 1.



Figur 3.1.2.8 Ved punkt 1 ble det observert flere uere, som gjemte seg i bergsprekker og blant steiner i den vekslende bunntypen mellom sand og stien. Muddersjøroser og svamp er også synlig i bildet.



**Figur 3.1.2.9** Vest for punkt 1 flatet bunnen ut, med spredte forekomster av rødpølser og krepsdyr. Flyndre og lange ble også funnet i dette området.

## 3.1.3 Skråningen sør for anlegget, Punkt 2

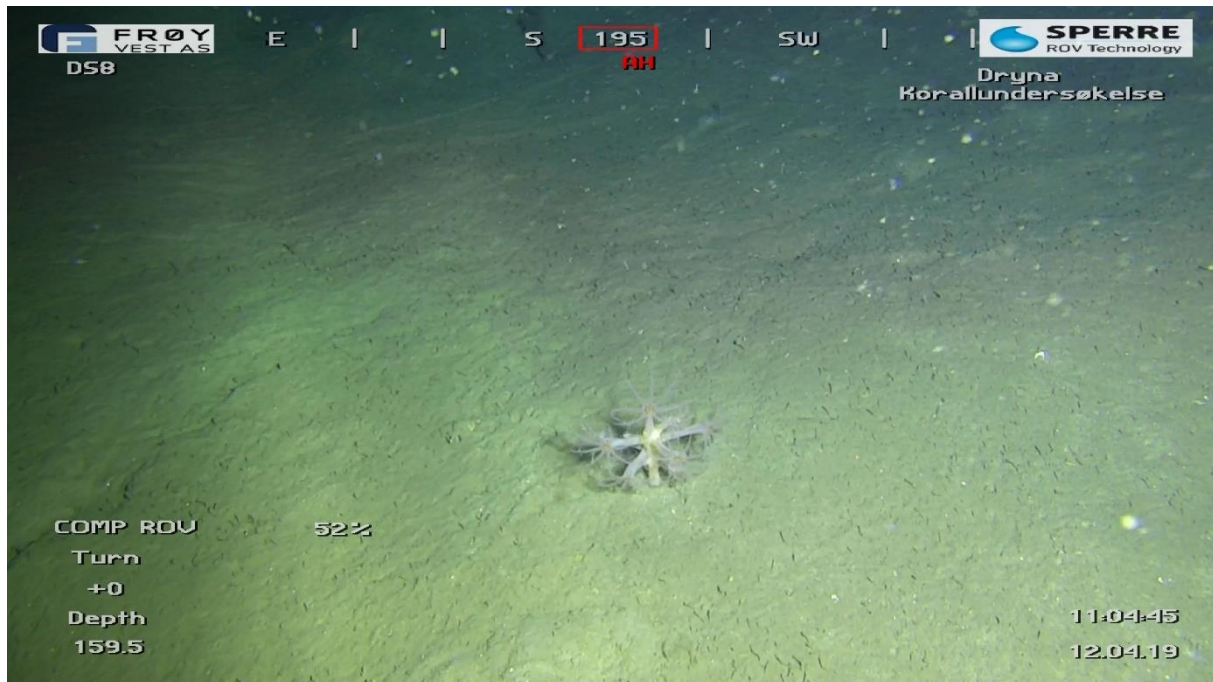


**Figur 3.1.3.1** Fra punkt 1 og mot punkt 2 var det bratte områder med svamp og anemoner. Rett sørvest for punkt 2 blir disse veggene tilnærmet loddrette.

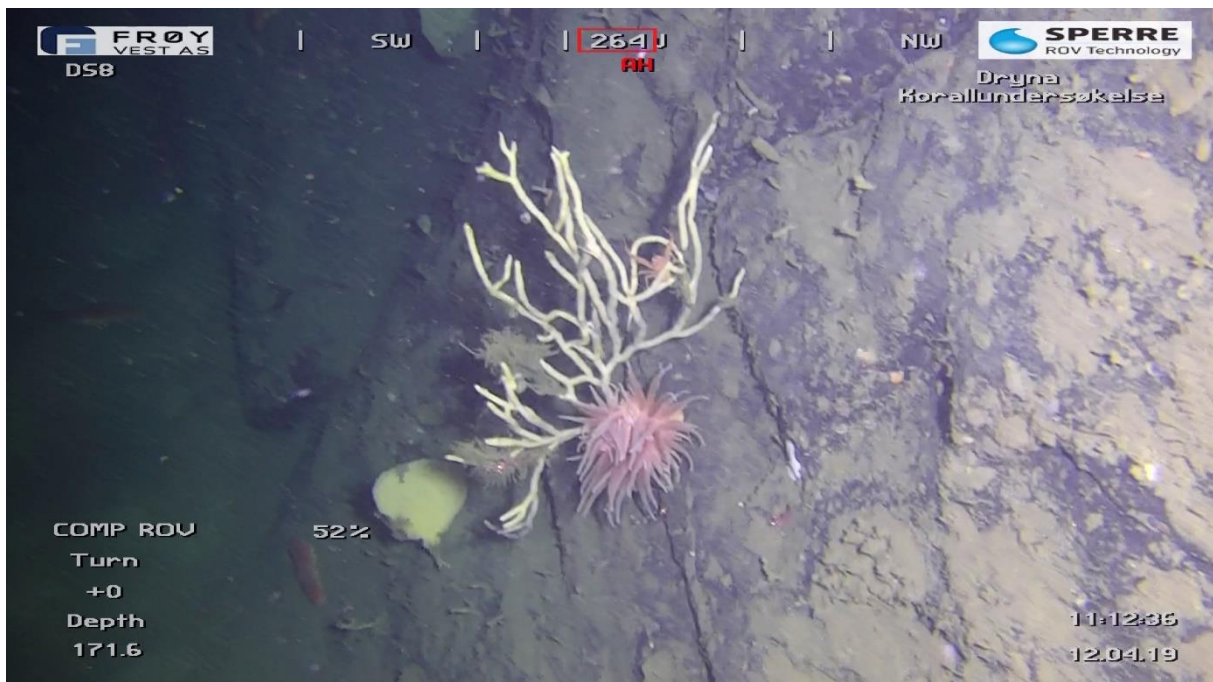


**Figur 3.1.3.2** Mye bløtbunn i området rundt punkt 2, med gravende krepsdyr.

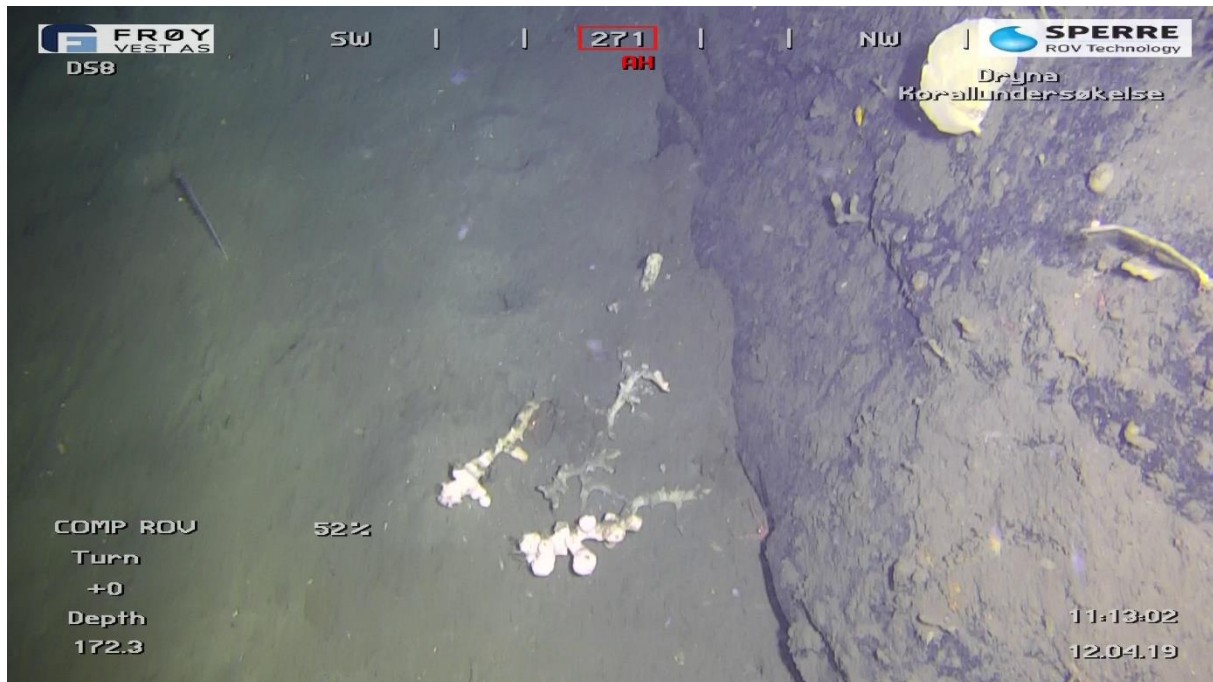




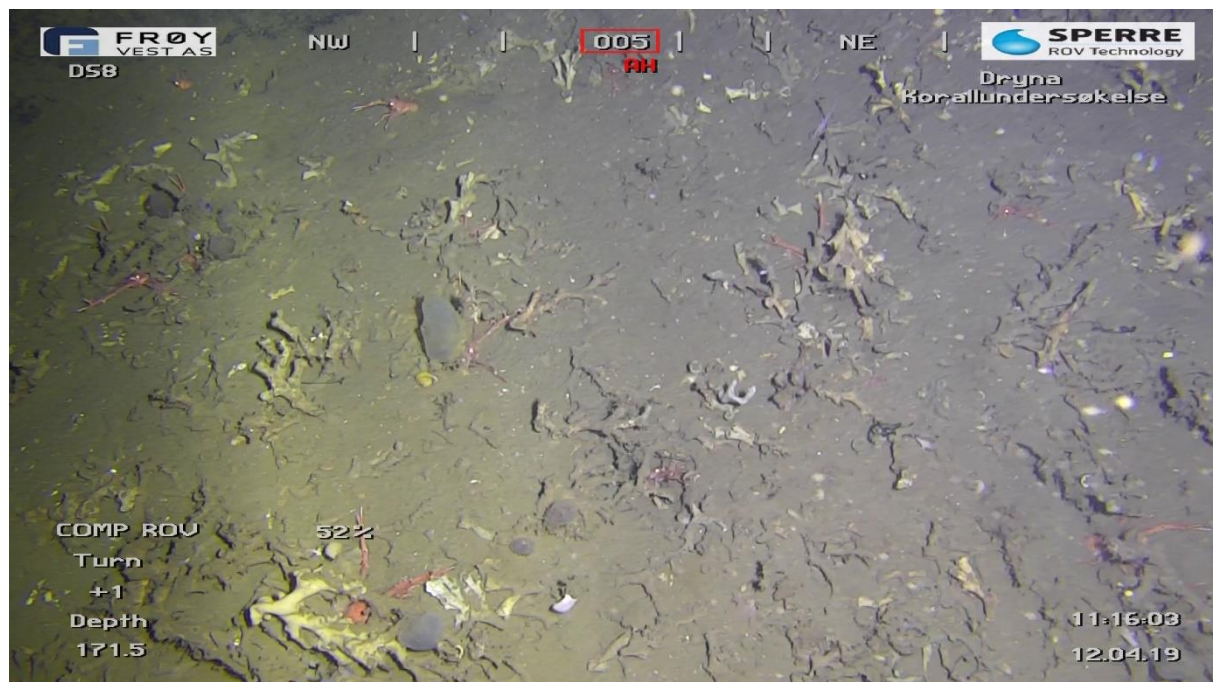
**Figur 3.1.3.3** Bløtbunnsområde i nærheten av punkt 2. I flere bløtbunnsområder ble det observert sjøfjær, her er det som trolig er *Kophobelemnon stelliferum* avbildet.



**Figur 3.1.3.4** Bratte områder sørøst for punkt 2, med svampeforekomster, anemoner og rødplølse.



**Figur 3.1.3.5** Det ble observert rester av korallen sjøtre (*Paragorgia arborea*), ved foten av skråningen sørvest for punkt 2.



**Figur 3.1.3.6** Ved foten av den bratte skråningen, noe nordvest for funnet av sjøtre, ble det funnet korallgrus (*Lophelia pertusa*). Mellom de døde korallgrenene gjemmer flere trollhummere seg.

## 3.1.4 Skråningen sør for anlegget, Punkt 3



Figur 3.1.4.1 Relativt bratte områder med svamp, rødpløse og krepsdyr.



Figur 3.1.4.2 Området hadde tidvis bratte områder fri for overliggende sediment, med skorpedannende svamp. På bildet ser en også flere mindre anemoner, kjempefilskjell og en reke.



Figur 3.1.4.3 En større bløtbunnsområde befant seg mellom punkt 2 og 3, hvor det ble observert flere svarthå.



Figur 3.1.4.4 Flere av bløtbunnsområdene rundt Dryna var bebodd av det som trolig er sjøkreps (*Nephrops norvegicus*).



Figur 3.1.4.5 | bløtbunnsområdene ble det også funnet spredte forekomster av flyndre.



Figur 3.1.4.6 Også området mellom punkt 2 og 3 vekslet mellom hard- og bløtbunn. Her med tangrester, trollhummer og sjøstjernen sjøkjeks (*Ceramaster granularis*).



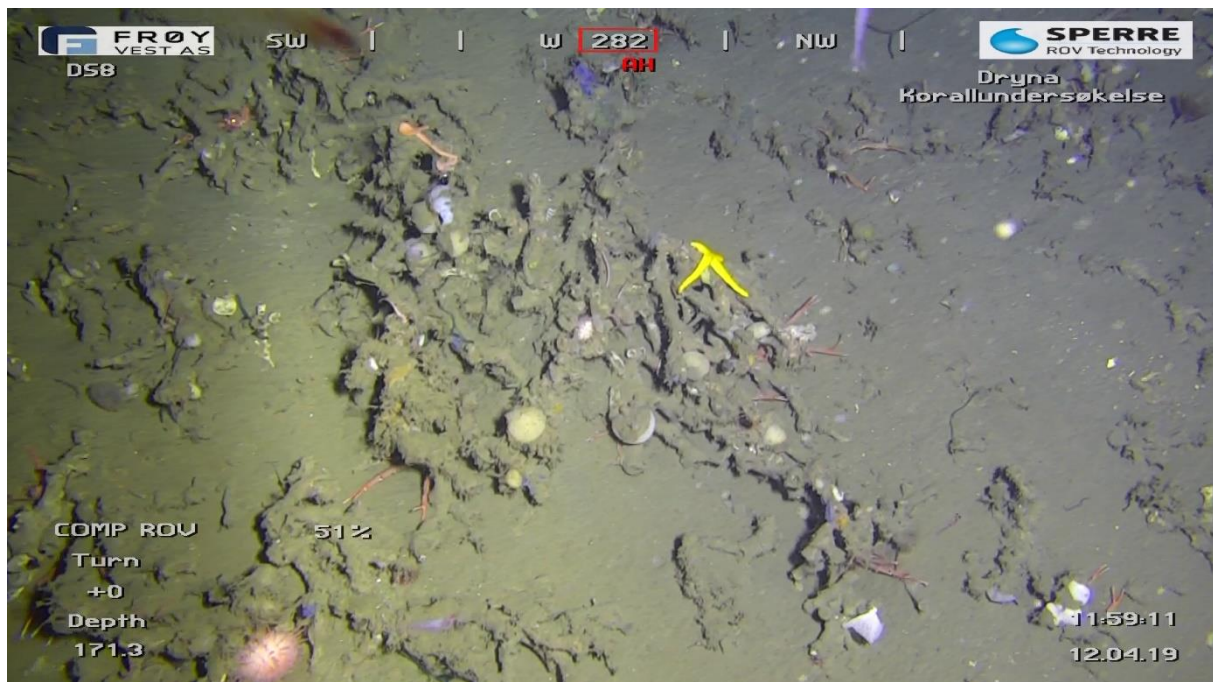
Figur 3.1.4.7 Hardbunnsområde i nærheten av punkt 3, med kjempefilskjell, skorpedannende svamp og uer.



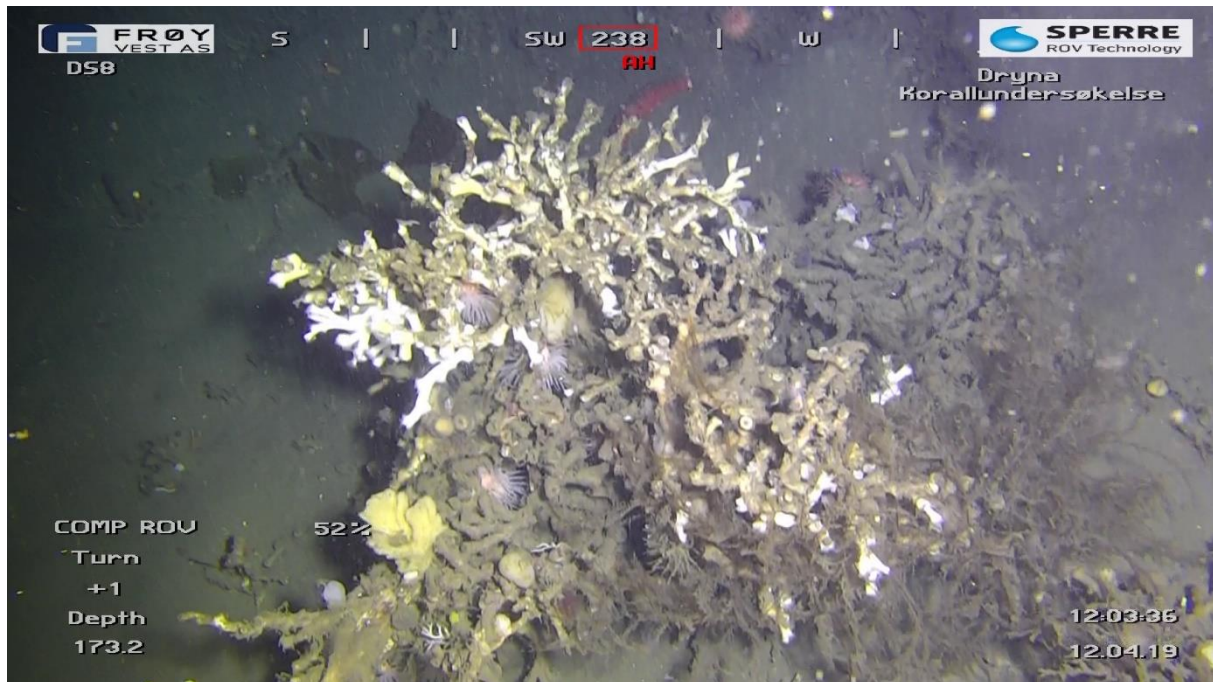
Figur 3.1.4.8 Rett i nærheten av punkt 3 ble det funnet flere uer, samt en stor sjøtrekoloni.



**Figur 3.1.4.9** Sjøtrekolonien i nærheten av punkt 3, med polypper ute som indikerer at korallen filtrerer vannmassene for næringspartikler.



**Figur 3.1.4.10** Korallgrus ved punkt 3, med trollhummer, sjøstjerne, kråkebolle, mindre svamper og det som trolig er små anemoner (Edwardsiidae) blant de døde korallgrene



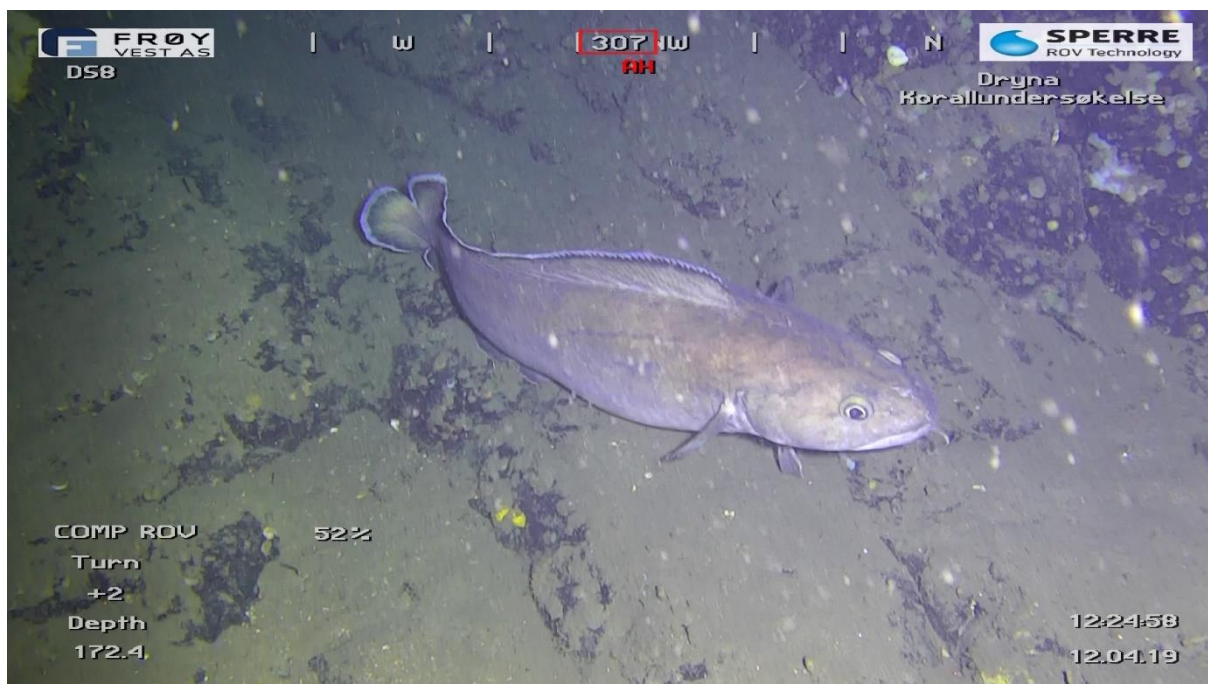
**Figur 3.1.4.11** En levende korallblokk ved punkt 3. Blant korallgrenene kan en se hydroider, ulike svamper og det som trolig er korallnellik (*Protantea simplex*).



**Figur 3.1.4.12** Mellom punkt 3 og 4 var det hovedsakelig hardbunnsområde. En uer hviler over fjell med skorpedannende svamp og en rødpølse.



## 3.1.5 Skråningen sør for anlegget, punkt 4



Figur 3.1.5.1 En brosme hviler i fjellsiden, mellom punkt 3 og 4.



Figur 3.1.5.2 Relativt bratte hardbunnsområder mellom punkt 3 og 4, hvor det ikke var uvanlig at ueren dukket opp.



Figur 3.1.5.3 Svampeforekomster over mindre bratte vegger mellom punkt 3 og 4.



Figur 3.1.5.4 Området rundt punkt 4 med relativt mye bløtbunn. I bildet ser en også reke, begersvamp samt en mørk fargevariant av muddersjørose.

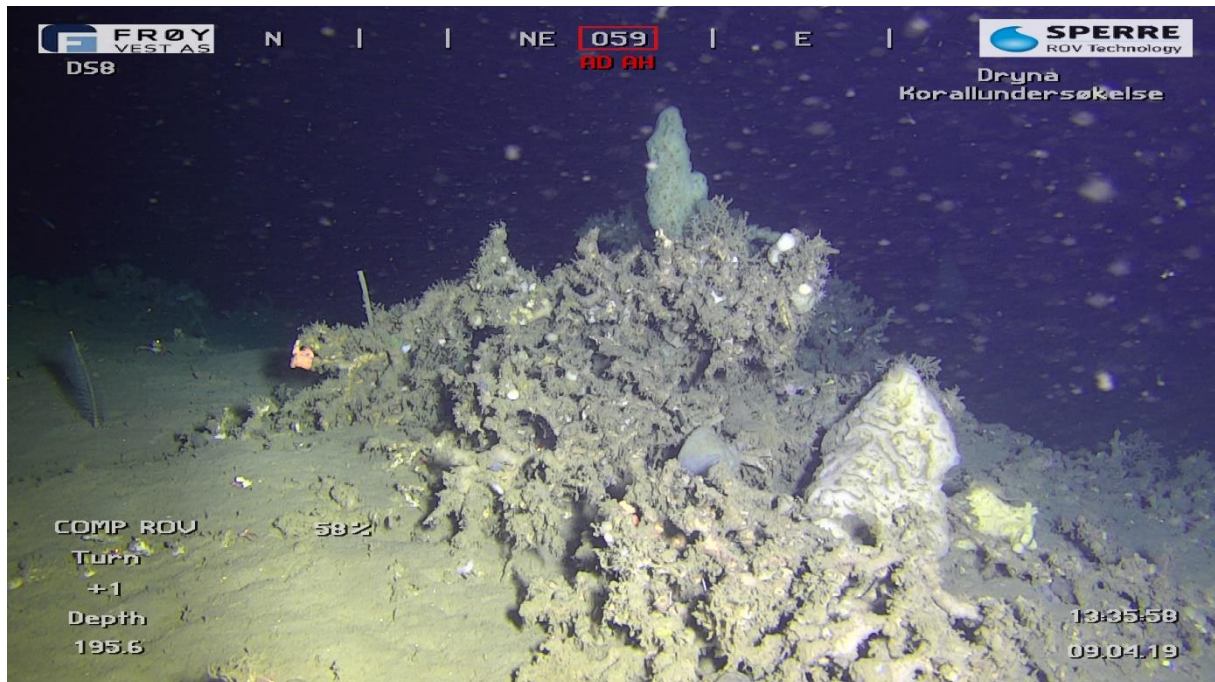


Figur 3.1.5.5 Hardbunnsområde med et relativt tykt sedimentdekke i nærheten av punkt 4.



Figur 3.1.5.6 Svært bratt område sørvest for punkt 4. På bildet ser en også uer, samt svamp og anemoner på bergveggen.

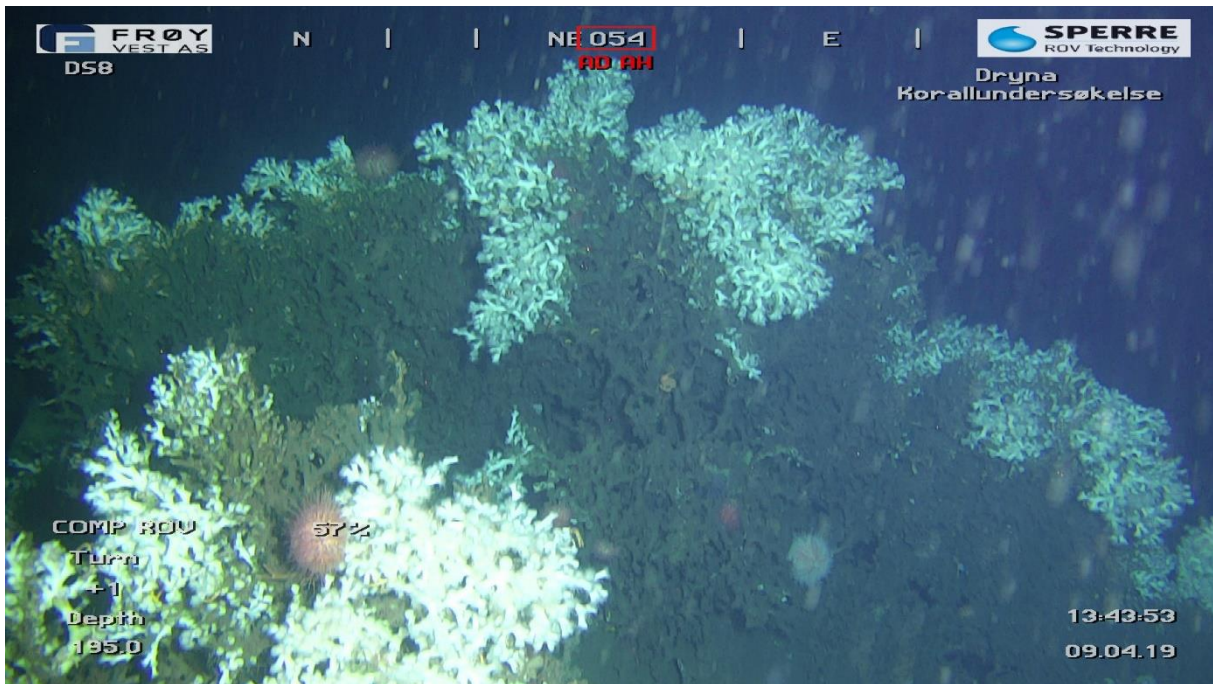
## 3.1.5 Skråningen sør for anlegget, punkt 5



Figur 3.1.5.7 Død *Lophelia pertusa* i nærheten av punkt 5, med koordinatene 62°38.461'N, 6°33.828 Ø. Kartdatum WGS84.

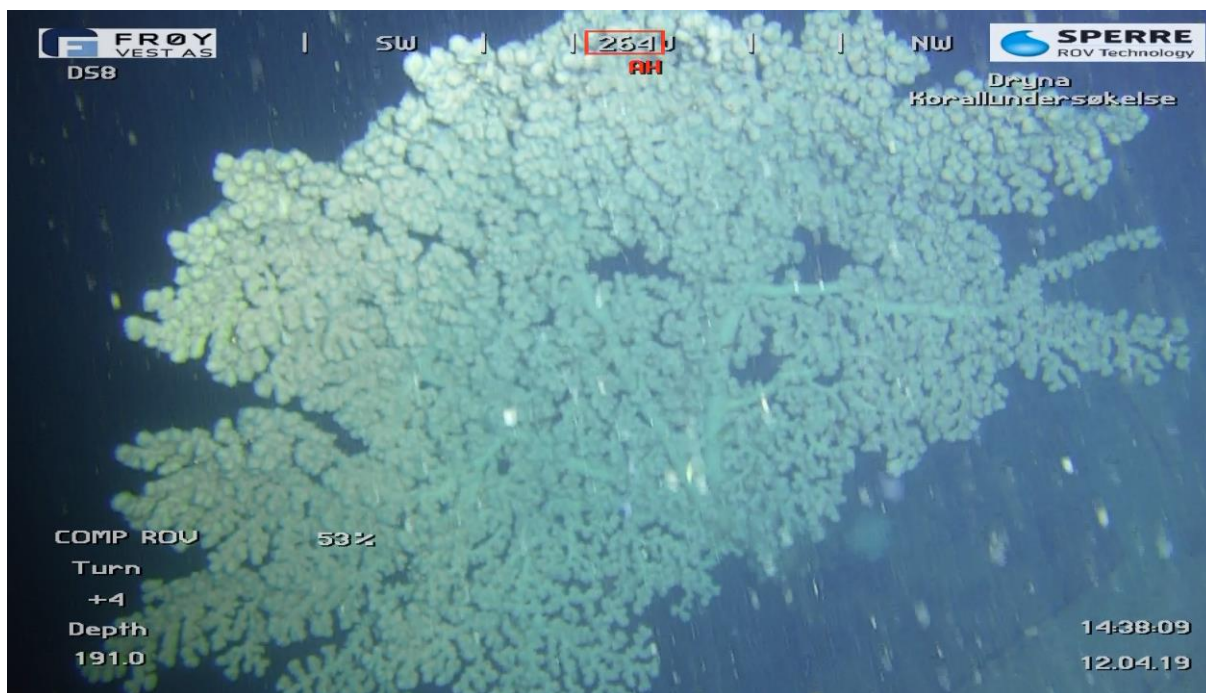


Figur 3.1.5.8 Forekomst av levende *Lophelia pertusa*-blokker noe nord for punkt 5. Kråkebolle og anemone sitter blant korallgrenene.



**Figur 3.1.5.9** Forekomst av levende *Lophelia pertusa*-blokker noe nord for punkt 5. Flere kråkeboller sitter mellom korallgrenene i den døde delen av blokkene.

### 3.1.6 Skråningen sør for anlegget, punkt 6

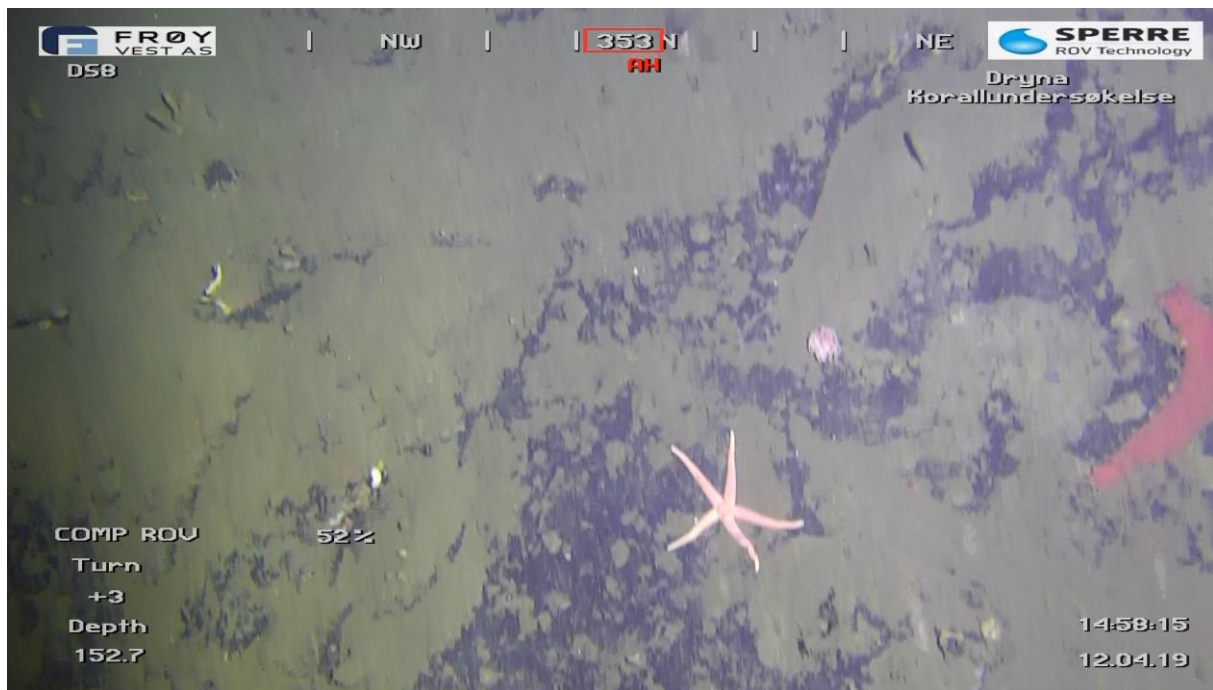


Figur 3.1.6.1 En stor sjøtrekoloni i hvit fargevariant ble funnet i nærheten av punkt 6, i en bratt fjellskråning.



Figur 3.1.6.2 Flere observasjoner av havmus (*Chimaera monstrosa*) i et område i nærheten av punkt 6, med sterkt skrånende bløtbunn.

## 3.1.7 Skråningen sør for anlegget, punkt 7



Figur 3.1.7.1 Bratt fjellskråning opp mot punkt 7. En rødsjöstjerne og rødpløse sitter festet til bergveggen.



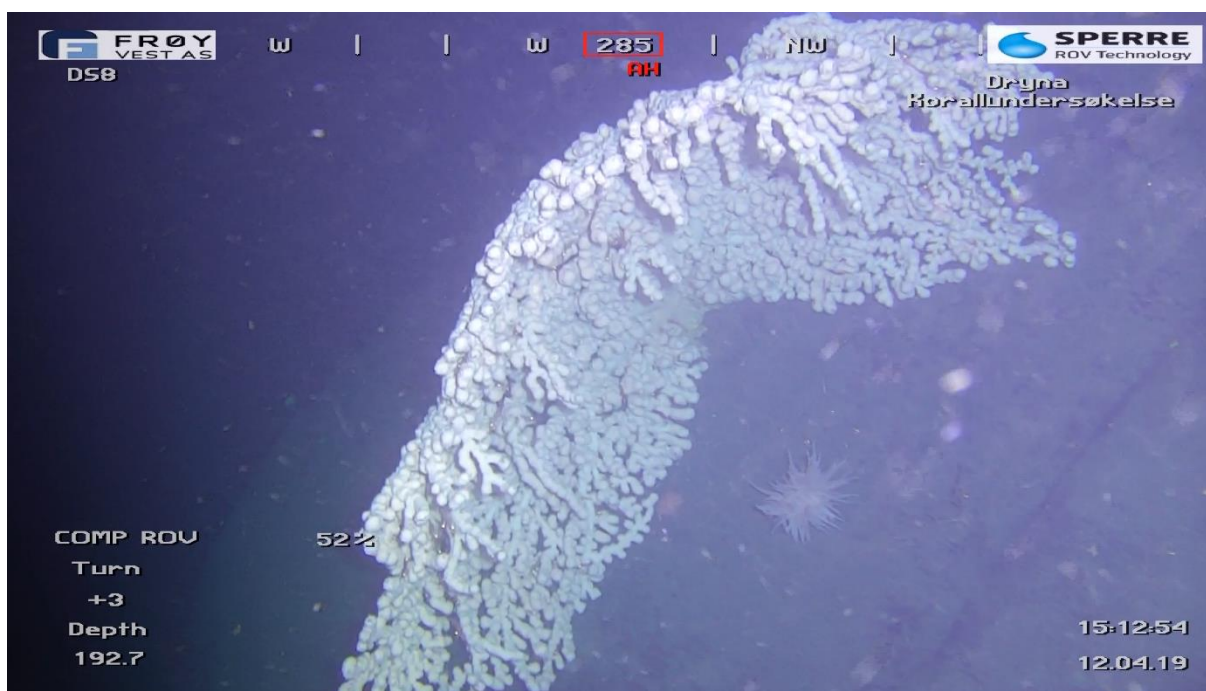
Figur 3.1.7.2 Bløtbunnsområde rundt punkt 7, med svamp voksende på stein og rødpløser.



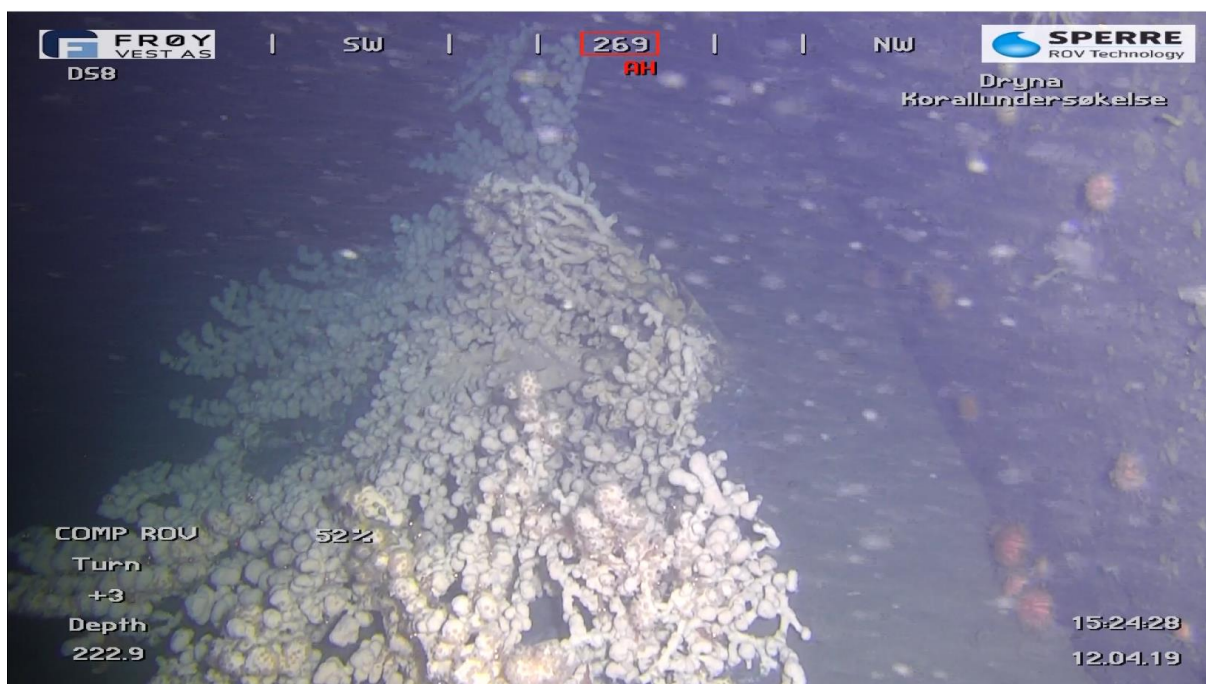
**Figur 3.1.7.3** Område rund 7, mot punkt 8. Skrånende bunn med sedimentdekke, svampeforekomster, muddersjørose, rødpløse og rødsjøstjerne.



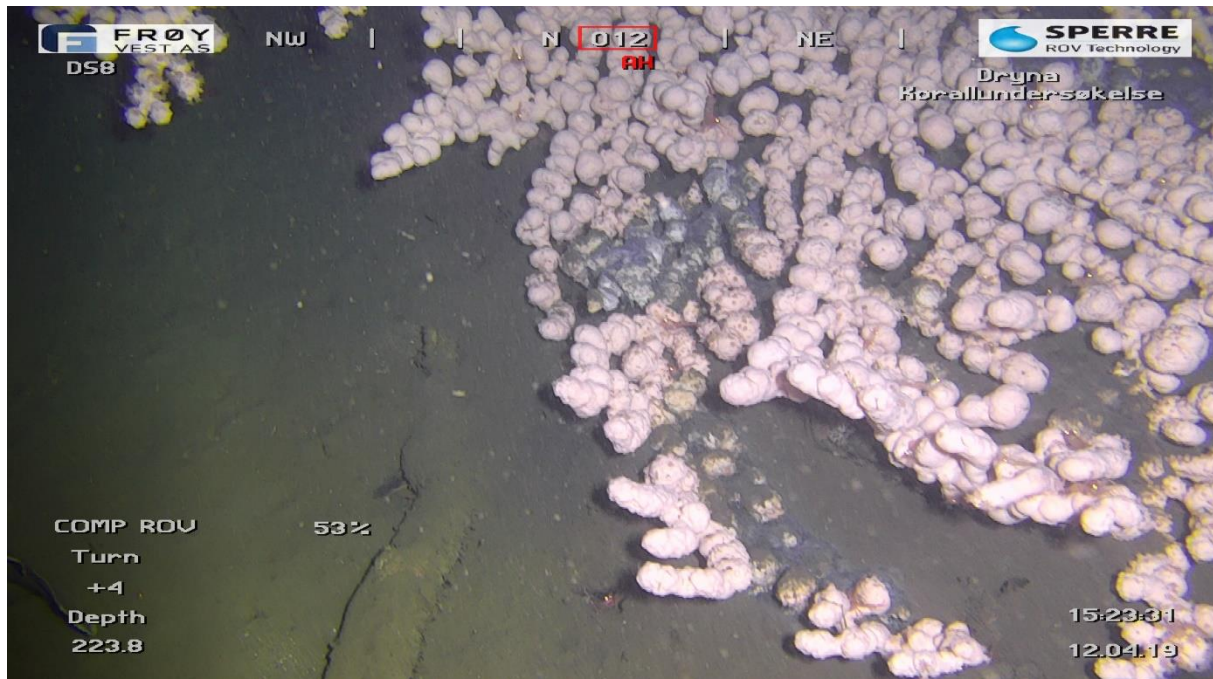
## 3.1.8 Skråningen sør for anlegget, punkt 8



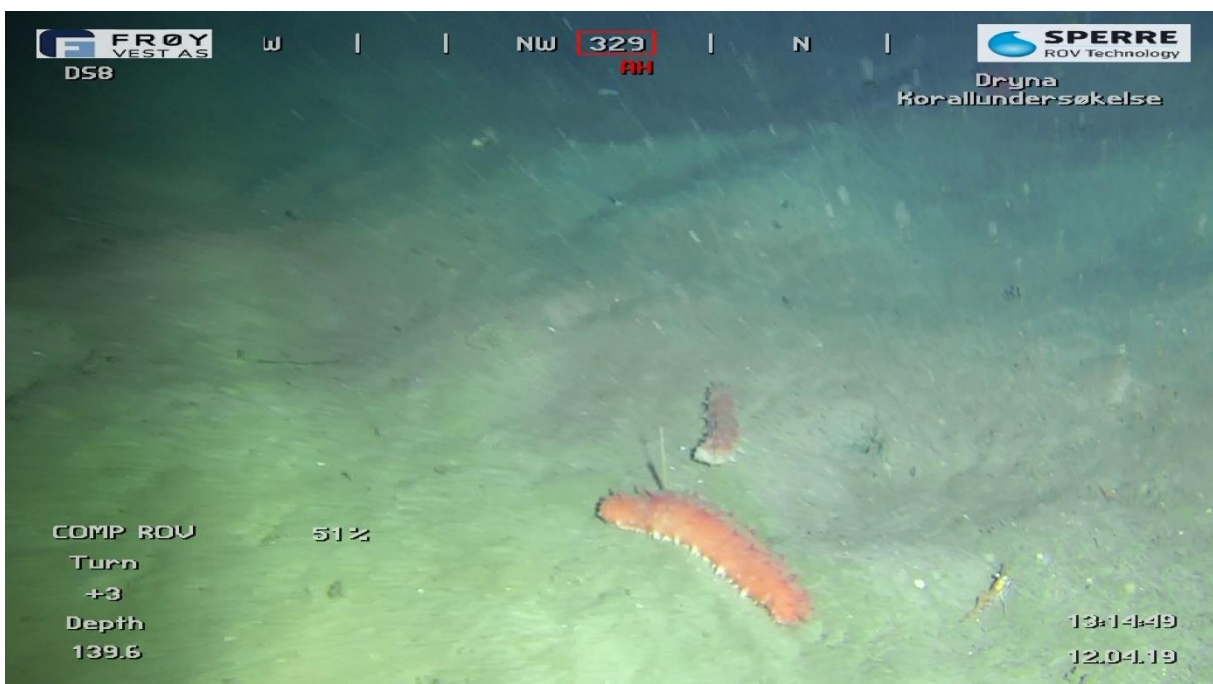
Figur 3.1.8.1 En stor sjøtrekoloni i hvit fargevariant midtveis mellom punkt 7 og 8.



Figur 3.1.8.2 En stor sjøtrekoloni i hvit fargevariant ved foten av den bratte skråningen som strekker seg fra punkt 7. I midten av bildet kan en se festet til kolonien, som trolig har falt ned fra den bratte skråningen.



Figur 3.1.8.3 Nærbilde av den store sjøtrekolonien som trolig har falt ned fra veggen. Kolonien er funnet noe sørøst for punkt 8.



Figur 3.1.8.4 Bløtbunnsområde ved foten av skråningen, med rødpølser og reker som hviler på sandbunnen.

### 3.1.9 Oppsummering av funn

Oppsummering av hovedfunnene for undersøkelsen er fremstilt i tabell 3.1.9.1

**Tabell 3.1.9.1:** Oversikt over hovedfunnene fra undersøkelsen med tilhørende koordinater, dybde samt avstand til anlegg. Koordinatene er oppgitt med 5-8 meters nøyaktighet. Punktene oppgitt fra NGU kartleggingen er justert etter funn. Kartdatum WGS84.

Område/Punkt	Koordinater	Funn	Tidspunkt i video	Dyp (m)	Avstand til anlegg (m)
Anleggsområde	62°38.574 'N, 6°33.406 'Ø,	Trolig viftekoral	12.32	88	0
Anleggsområde	62°38.578 'N, 6°33.419 Ø	Trolig to kolonier av risengrynskorall	12.35	93	0
1	62°38.666' N, 6°34.136' Ø				
2	62°38.635' N, 6°34.413' Ø				
Mellom 2 og 3	62°38.596' N, 6°34.376' Ø	<i>Paragorgia arborea</i> -rester ved foten av veggen	1113	172	650
Mellom 2 og 3	62°38.606' N, 6°34.359' Ø	Korallgrus ved foten av veggen	1115	171	625
3	62°38.568' N, 6°34.126' Ø	<i>Paragorgia arborea</i> med polyper ute	11.50	175	430
3	62°38.565' N, 6°34.119' Ø	Korallgrus og én liten blokk <i>Lophelia pertusa</i>	12.03 og 12.16	173	420
4	62°38.522' N, 6°33.111' Ø				
5	62°38.461' N, 6°33.828' Ø	Korallgrus og blokker av <i>Lophelia pertusa</i>	13.35 og 13.40	195	310
6	62°38.392' N, 6°33.465' Ø	<i>Paragorgia arborea</i>	14.38 og 14.52	191	330
7	62°38.447' N, 6°33.360' Ø				
Mellom 7 og 8	62°38.364' N, 6°33.295' Ø	<i>Paragorgia arborea</i>	15.12	192	360
8	62°38.287' N, 6°33.190' Ø	<i>Paragorgia arborea</i> , falt ned	15.24	222	515
9*	62°38.281' N, 6°32.783' Ø				

\*ikke dekket grunnet begrenset tid.

## 4 Diskusjon

### 4.1 Undersøkelse av korallforekomst

Det ble ikke avdekket funn av korallrev eller korallskog i området rundt Dryna oppdrettsanlegg, men det ble derimot gjort funn av enkeltstående kolonier av artene som danner korallskog (*Paragorgia arborea*, *Paramuricea placomus*, *Primnoa resedaeformis*) og noen blokker av arten som danner korallrev (*Lophelia pertusa*).

#### 4.1.1 Funn under anlegg

Det som trolig var en koloni av hornkorallen viftekoral (*Paramuricea placomus*), og to kolonier av risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*), ble funnet under ytterste sørvestlige bur. Det var derimot vanskelig å gi en sikker artsidentifikasjon ettersom eksemplarene var betydelig sedimentert. På det som ble identifisert som viftekoral var det også påvekst av hydroider og en anemone, som indikerer at helsen til korallen var svekket. Ved tidspunkt for undersøkelsen var det ikke fisk i dette buret, samt i de andre to burene fra ytterste burrekke. Det er derimot rimelig å anta at disse eksemplarene har vært under påvirkning over en lengre tidsperiode. Det var ønskelig å lete mer i dette området under dag to i felt, da topografien fra 3D visningen i Olex viste enkelte topper/forhøyninger i området, samt noe øst for dette punktet på dybder mellom 75-100 meters dyp. Ettersom det oppsto problemer med propellene til ROVen og en gammel teine første feltdag, ble derimot lite tid til dette ettersom andre områder også var ønskelig å dekke.

Området under anlegget var ellers dominert av bløtbunn og mellomstore steiner, som først ved ytterkanten av ytterste burrekke gikk over til grovere stener og fast berg. Faunaen varierte noe med substratet, hvor det over bløtbunn ble funnet ulike torskefisker som lange og hyse, samt flere flyndrer. Mot ytterste burrekke ble det også funnet piperenser (sjøfjær). Hardbunnen var relativt bar med unntak av korallene som ble registrert ved vestlig side av ytterste burrekke, samt svampeforekomster mot sørøstlig ende. Det ble også funnet tang- og tarerester under anlegget og noe vestover, samt det som trolig er bakterieslekten *Beggiatoa* og fôrrester mot innerste, nordøstlig bur. Det bør nevnes at registreringene av vifte- og risengrynskorall under anlegget, var de eneste av disse artene som ble funnet i hele det undersøkte området.

#### 4.1.2 Funn i øvrig område

I det øvrige området, i skråningen sør for anleggene Dryna og Terningen, ble det observert fire kolonier av sjøtre, samt noen fragmenter ved foten av en skråning. Det ble også funnet enkelte blokker med øyekorall i området. Felles for sjøtrekoloniene var at de var av hvit fargevariant (finnes også som rød og rosa variant), der koloniene hadde oppnådd betydelige størrelser på trolig rundt 1,5-2 meter i høyden eller bredden. Dette tyder på at korallene kan ha vært i området siden før oppdrett startet på lokaliteten, da veksten til disse hornkorallene er antatt å ligge på rundt 1 cm i året – som tilsier at individene er godt over 100 år (Buhl-Mortensen & Buhl-Mortensen 2004).

To av korallene befant seg i nærheten av punktene registrert som «mulige» fra kartleggingen med multistråleekkolodd utført av NGU. Disse ble observert ved punkt 6 og 8 (figur 1). Ved punkt 8 lå derimot kolonien på bløtbunn der den trolig falt ned fra den bratte skråningen etter å ha oppnådd en viss størrelse. Eksemplaret ble funnet helt, med festet intakt. Det ble også gjort funn av sjøtre mellom punkt 2 og 3, samt 7 og 8 (figur 1). Eksemplaret mellom punkt 7 og 8 holdt en avstand til anlegget på 360 meter, og var dermed nærmeste registrering av sjøtre til anlegget. Øvrige funn holdt en avstand på mer enn 430 meter. Koloniene befant seg på 175 meter på østlig side, samt rundt 190 meter på vestlig side. Dette er ekskludert funn som hadde falt ned fra veggen.

Ved område rundt punkt 3 og 5 fra de «mulige» registreringene ble det funnet øyekorall. Ved punkt 3 ble det kun funnet en liten blokk samt noe korallgrus, mens ved punkt 5 var det omtrentlig fem store blokker med øyekorall. Disse ble funnet med en avstand til anlegget på henholdsvis 420 og 310 meter, med dybder på 173 og 195 meter. På østlig side mellom punkt 2 og 3 ble det også funnet noe korallgrus, men uten funn av levende øyekorall. Dette var også i samme område hvor det ved foten av en skråning ble funnet fragmenter av sjøtre. Det ble derfor utført ekstra søk i området over disse funne, men uten hell. I hele området for øvrig ble det benyttet noe ekstra tid ved funn av koraller, for å undersøke om det kunne være flere forekomster i området. Øvrige punkter hvor det ikke ble funnet sjøtre eller øyekorall ble det observert bløtbunnsområder. I disse tilfellene var det som regel relativt bratte vegger i umiddelbar nærhet, eller hardbunn med et sedimentdekke over. Det er mulig at det er disse områdene som kan ha gitt utslag på multistråleekkoloddet.

#### 4.1.3 Bunnforhold i øvrige område

Bunnforholdene i skråningen ved Dryna varierte mellom rene bløtbunnsområder, blandingsbunn med noe grus og større steiner, samt hardbunnsområder med større blokker av stein på sandbunn eller fjell. Felles for hardbunnsområdene var derimot et relativt tykt sedimentdekke, og flere av de bratte skråningene var dominert av sand. Fra C-undersøkelsen i 2017 (Åkerblå AS, 2017a), ble sedimentet i prøvene karakterisert til å bestå hovedsakelig av sand, med mindre fraksjoner av andre sedimenttyper som grus, skjellsand, leire og silt. Faunaen i området varierte, hvor det over bløtbunn ble funnet flyndrer, enkelte torskefisk, samt svarthå i et større område mellom punkt 3 og 4, og havmus rundt punkt 8. Ved mer eksponerte områder var det vanlig å finne uer. Muddersjørose (*Bolocera tuediae*), rødpløse (*Parastichopus tremulus*) ble svært ofte observert, både over hard- og bløtbunn sammen med svampeforekomster. Øvrige bunnlevende dyr på bløtbunn var ulike sjøfjær (Pennatulacea), sylinderkjole (*Pachycerianthus multiplicatus*), samt gravende krepsdyr, som trolig sjøkreps (*Nephrops norvegicus*) og muddertrollhummer (*Munida sarsi*). På mer blandebunn og eksponerte områder ble det observert ulike sjøstjerner, sjøpølseslekten *Psolus*, krokberende pløseorm (*Bonella viridis*), kjempesilskjell (*Acesta excavata*), oppreiste svampeforekomster og enkelte områder skorpedannende svamp. I området med øyekorall og korallgrus var det tydelig økt diversitet, hvor det ble observert uer, reker, kråkeboller, påfuglmark (*Sabellidae*), rødsjøstjerne (*Stichastrella rosea*), blodsjøstjerner (*Henricia* sp.), korallnellik (*Protanthea simplex*), trollhummer som korallkreps (*Munidopsis serricornis*) og skorpedannende svamp (eks. *Hymedesmia paupertas*), sammen med andre oppreiste svamperarter (trolig *Mycale lingua*). Ellers var det mindre arter som var vanskelig å identifisere fra video.

#### 4.1.3 Områder ikke dekket av undersøkelsen

Ettersom det var ønskelig med rask saksgang for denne undersøkelsen, ble det på bakgrunn av tidsaspektet ikke avdekket om det kan være korallforekomster rundt punkt 9 og området markert som «sannsynlig» fra undersøkelsen utført av NGU (figur 1, 2.1.4 og 2.1.6). Eventuelle forekomster ved punkt 9 eller området med «sannsynlige» registreringen vil i tilfelle holde en avstand fra sørvestlige hjørne av Dryna, på henholdsvis 710 samt >810 meter. Det er bekreftet fra Havforskningsinstituttet at det i juni 2018 ble undersøkt en liten del av revene som faller innenfor området kartlagt av NGU – hvor det ble funnet rikelig med korall. Undersøkelsen dekket derimot ikke fjordsidene nær Dryna. Området som dekker de sannsynlige forekomstene innenfor kravet, befinner seg på relativt flate områder, på rundt 200 meters dyp. Eventuelle rev i dette området vil derfor trolig vokse på opphøyde områder på havbunnen, hvor relativt sterk bunnstrøm ledes over korallforekomstene.

#### 4.1.3 Vurdering av undersøkelsen

Det er ikke utenkelig at den høye andelen sand i området kan være en medvirkende årsak til de relativt få funnene som ble gjort i denne undersøkelsen, da substratet kan være lite optimalt for korallene. Dette kan skyldes at skråningen ikke er bratt nok eller at strømmen er for lav, eller en eventuell kombinasjon av disse. Det skal derimot nevnes at i flere av områdene ble det observert relativt tette bestander av viftesvamp (*Phakiella* sp.). Slike svampeforekomster er også vanlig habitat å finne i områder med relativt høy vannføring. Viftesvampforekomstene sto derimot i områder med relativt mye sand. Underveis i undersøkelsen var det også ved flere av punktene indikasjoner på lav vannføring ettersom partiklene ROven virvlet opp, brukte lang tid på å bunnfelle. Korallene funnet i denne undersøkelsen ble alle funnet på dyp større en 170 meter, men det foreligger derimot ikke strømdata på lokaliteten for dyp større enn 140 meter (vurdert som middels sterk). På bakgrunn av funnene i denne undersøkelsen kan det derfor være rimelig å anta at en vil kunne finne spredte enkeltstående kolonier av hornkoraller eller blokker av øyekorall i området, men at disse trolig ikke vil forekomme i så tette bestander at de vil karakteriseres som korallskog eller korallrev.

## 5 Litteraturliste

- Buhl-Mortensen P, Buhl-Mortensen L (2004) Morphology and growth of the deep-water gorgonians *Primnoa resedaeformis* and *Paragorgia arborea*.
- 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 koraller og svamksamfunn. Rapport 2008-4 pp 1 – 30
- 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
- Fiskeridirektoratet (2018) Fiskeridirektoratets kartløsning, hentet 15.07.2018 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-Finnmark, 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 Dryna, 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
- Lindgaard A, Henriksen S (red.) 2011. Norsk Rødliste for Naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim. S. 112
- NS 9410 (2016) Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge



(NGU 2017). Kartlegging av korallforekomster i Romsdalsfjorden, Harøyfjorden og rundt Gossa ved hjelp av dybdedata fra multistråleekkolodd. Rapport nr.: 2017.033, Prosjektnr.: 373200. s 15.

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

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 opdrett – Kunnskapsstatus og et første skritt mot en konsekvensanalyse. Rapport MA 12-12, Møreforskning AS, Høgskolen i Ålesund. s 47.

Åkerblå AS (2017a) C- og ASC-undersøkelse for Dryna. s. 59

Åkerblå AS (2017b) Vurdering av strøm på grunnlag av strømmåling på 4 dyp. SR-M-01817-Dryna0317-ver01.pdf. s. 34

## 6 Vedlegg

### Vedlegg 1 – 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

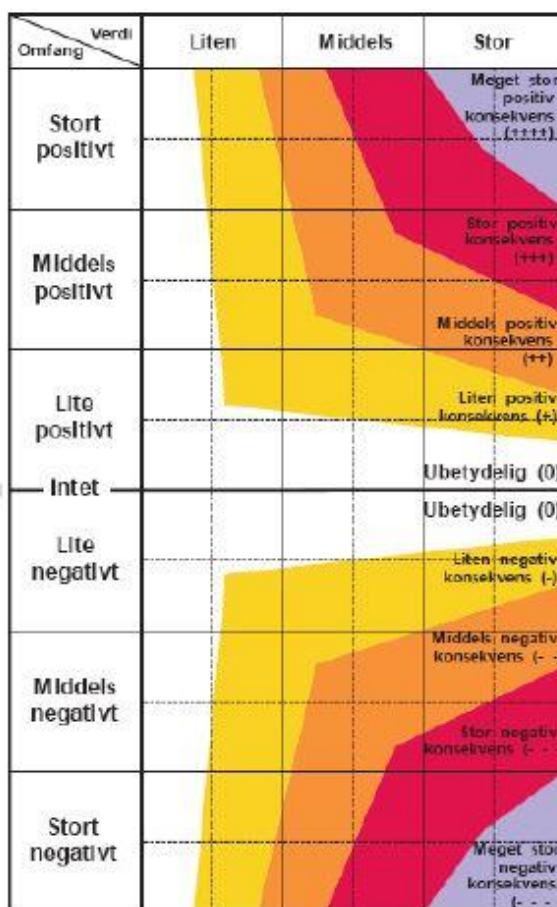
Korallforekomstens horisontale distanse fra anlegget legger føringer for hvordan anlegget ventes å påvirke korallforekomsten, se tabellen nedenfor.

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 2 Godkjent kartleggingsforslag fra Fylkesmannen i Møre og Romsdal****FORSLAG TIL ROV-UNDERSØKELSE AV  
KORALLFOREKOMSTER VED LOKALITET 32197 DRYNA**

Dette dokumentet er utarbeidet av Åkerblå AS, ved avdeling for Marine Bunndyr, Trondheim. Frøygruppen er innleid for å kjøre ROV. Undersøkelsen er en følge av krav framsatt av Fylkesmannen i Møre og Romsdal, i forbindelse med søknad om areal og MTB utvidelse:

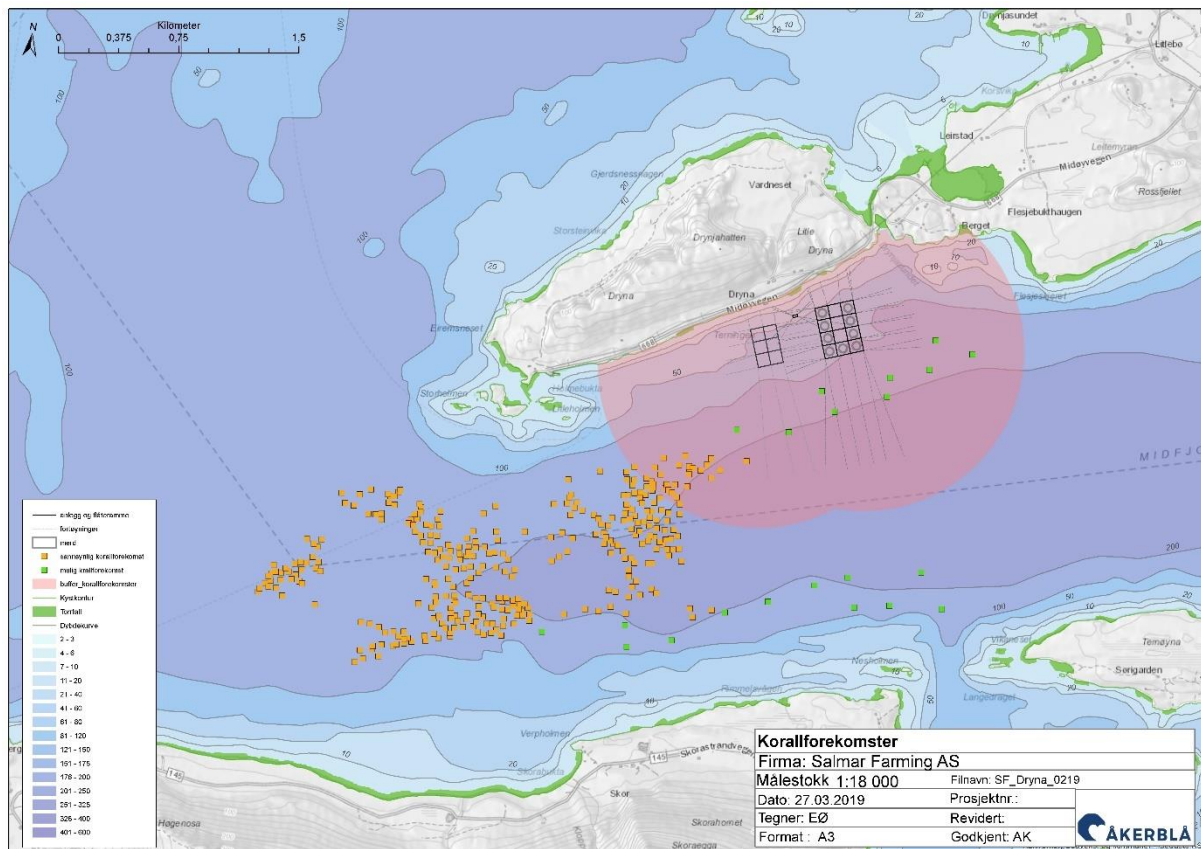
*Før Fylkesmannen i Møre og Romsdal begynner arbeidet med å vurdere økt MTB på lokaliteten Dryna, trenger vi mer informasjon angående korallforekomstene i området. Vi må ha kartfestede opplysninger om hvor det finnes korallrev (*Lophelia pertusa*) og korallskog (*Paragorgia arborea*, *Paramuricea placomus* og *Primnoa rasedaeformis*) innenfor en radius av 1 km fra anlegget. Dette må dere kunne framskaffe som ansvarlige for søknad etter forurensningsloven jf. forurensningsloven § 12 og forurensningsforskriften § 36-2 punkt 10.*

Det antas at omfanget av undersøkelsen vil bli dekket i løpet av én dag med feltarbeid (figur 1). Åkerblå AS stiller med marinbiolog i felt, hvor Ingvild Andersson har erfaring med kartlegging av korallforekomster. Deretter sammenfatter Åkerblå resultatene i en rapport. Resultatene vil basere seg på videomateriale fra Frøygruppen, hvor ROV'en vil loggføre tid og koordinater. Eventuelle funn meldes inn i Artsobservasjoner.no. Feltarbeid utføres så fort tilbakemeldinger fra fylkesmannen foreligger.

**Prioriterte områder for søkelinjer**

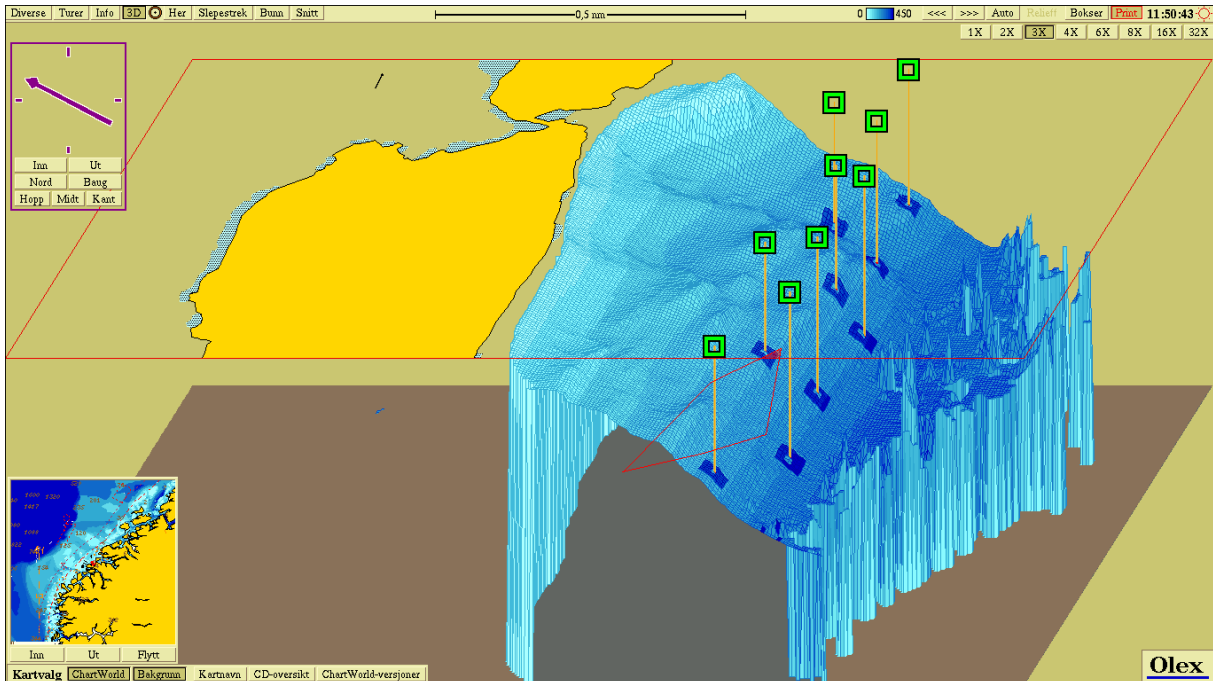
Kravet fra fylkesmannen omfatter korallrev og korallskoghardbunn, og undersøkelsen vil derfor basere seg på kjent kunnskap om utbredelsen av den revbyggende korallen i våre farvann, *Lophelia pertusa* (øyekorall/glasskorall), samt hornkorallene *Paragorgia arborea* (sjøtre), *Primnoa rasedaeformis* (risengrynskorall)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

Grunneste forekomst av øyekorall er registrert på 36 og 39 meter, ved henholdsvis Skarnsundet og på Tautraryggen, og med dypeste registrering på over 3 000 meter. Dybdeutbredelsen overgår derimot som regel ikke mer enn 500 meter i Norge (Sneli 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 strømrretningen. 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).

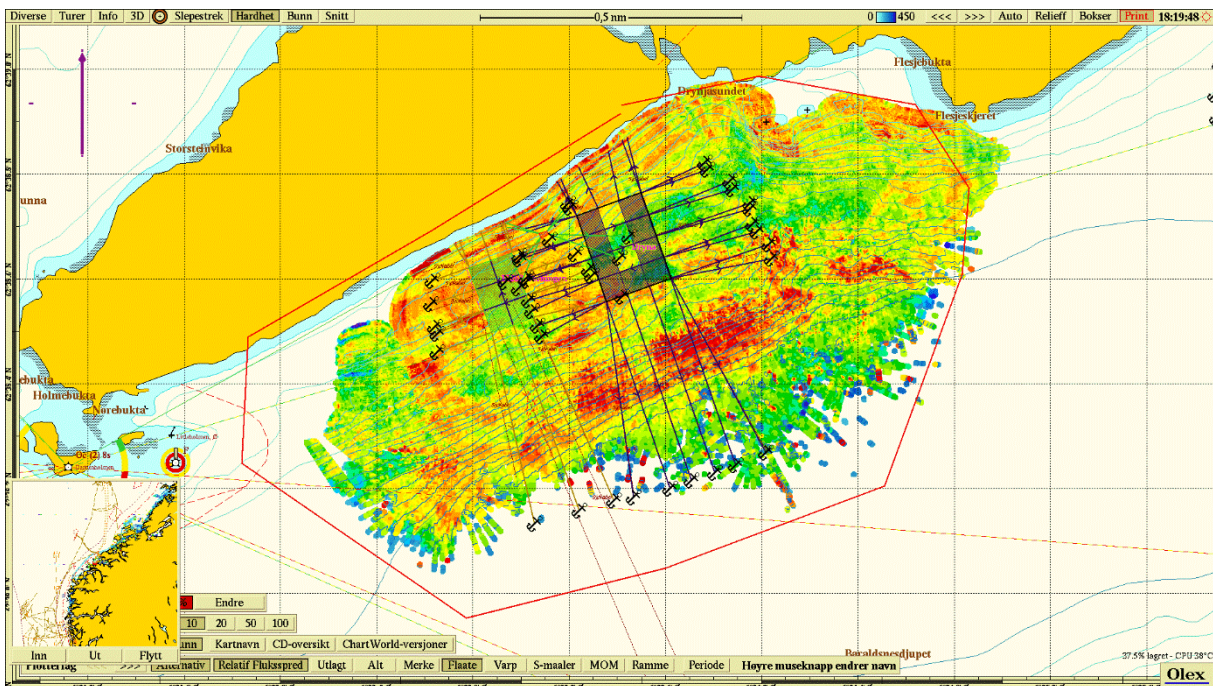


**Figur 1.** Plassering av lokaliteten i Midfjorden, med tvilling lokaliteten Terningen plassert mot vest. Rødt område markerer avstand på 1 km fra begge anlegg. Orange markeringer angir «sannsynlige» områder for funn av øyekorall (332 punkt) og grønne markeringer i sjø angir «mulige» forekomster (100 punkt). Vurderingen er utført av NGU og punktene er hentet fra [www.gislink.no](http://www.gislink.no). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

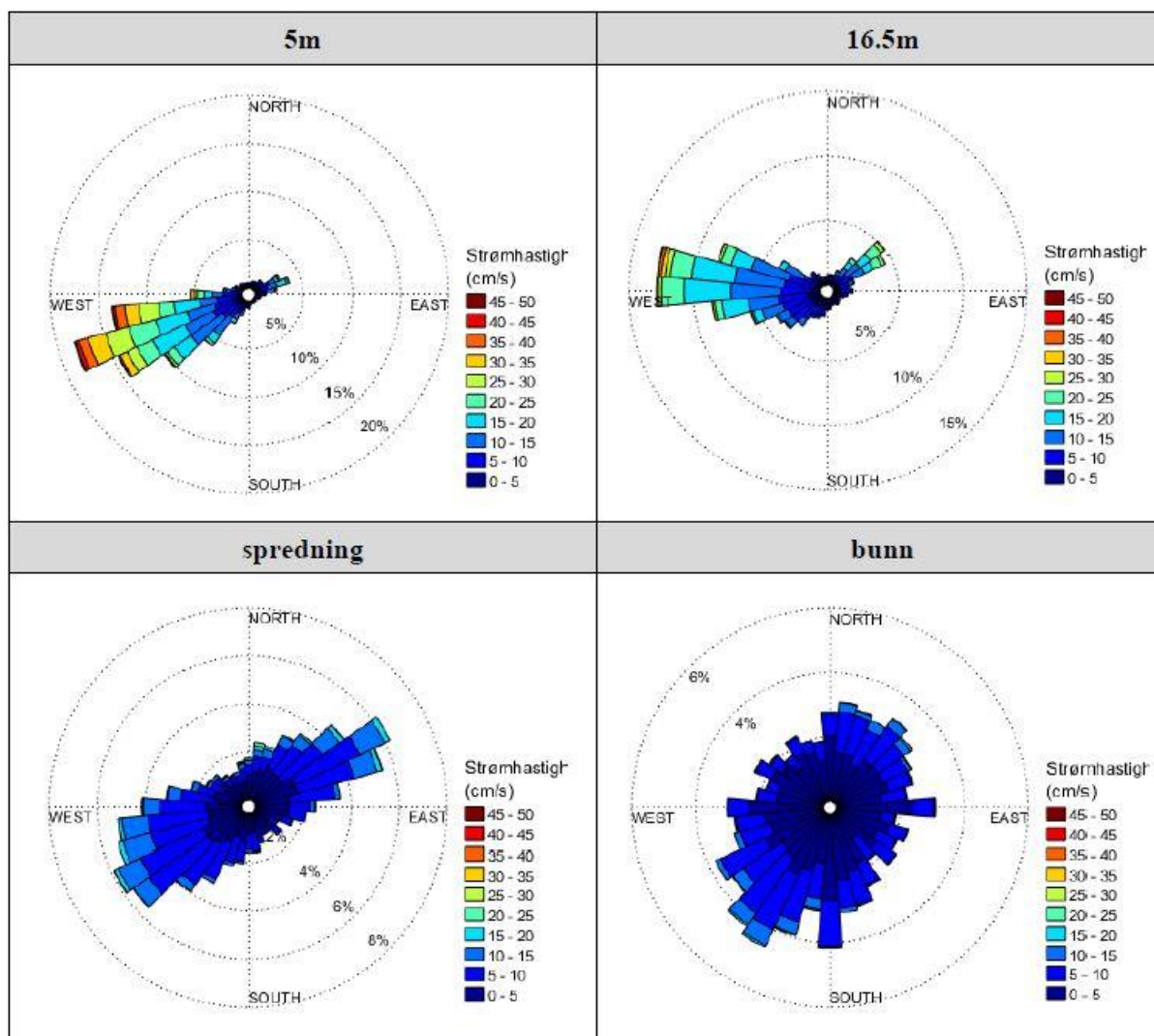
Anlegget Dryna ligger over en relativt bratt fjordskråning som varierer med dybder på rundt 60-110 meter, mens tvillinganlegget Terningen ligger over dybder på rundt 40-85 meter. Deretter skråner bunnen videre til rundt 250 meters dyp. Strømforholdene i området viser at strømmen i nedre vannlag hovedsakelig følger denne skråningen i nordøst- og sørvestlig retning, men hvor bunnstrømmen (104m) har en mindre entydig retning enn for spredningsdypet (75m). I øvre vannlag går strømmen hovedsakelig mot sørvest (5 m)- og vestlig retning (15 m). Maksimal strømhastighet er vurdert som sterk på 5m, 16.5m og spredningsdyp, og middels sterk på bunnen (figur 4; Åkerblå AS 2017). Fra undersøkelsen utført av NGU i 2017 faller alle forekomstene av øyekorall, registrert på nordlig side av Midfjorden i klassen «mulige», rett sør for anleggene – på dybder mellom 140-215 meter. Registreringene holder en avstand til anlegget på rundt 200-670 meter, i et område som gir god signatur for relativ hardhet (figur 2 og 3).



**Figur 2.** Mulige forekomster av øyekorall i skråningen sør for anleggene, markert med grønne firkanter. Rød polygon på vestlig side, markerer starten på registreringer angitt som sannsynlig. Kartet har nordvestlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. kartdatum WGS84.



**Figur 3.** Relativ hardhet i området rundt Dryna, samt anleggets plassering med ankerfester. Varme farger viser hardt substrat, hvor grønt og blått viser mykere sediment. Kartet har nordlig orientering, kartdatum WGS84.



**Figur 4.** Strømførhold ved Dryna ved fire ulike dybder; overflate- (5m), dimensjonerings- (16,5m), sprednings (75m)- og bunnstrøm (140 m). Strømrøsene viser strømhastighet og strømretning under hele måleperioden (jan.-feb. 2017). Strømrøsene gir indikasjon på hovedstrømretning og om tidevannsellipsen er rettlinjet eller sirkulær. Kartdatum WGS84 (Åkerblå AS 2017).

Kravet for kartlegging av korallforekomst gjelder i en radius av 1 km fra anlegget. Ettersom det er to anlegg i området og store deler av kravet for Dryna havner på land, er det gjort en vurdering der en utvider området noe, slik at en også får dekket deler av registreringene som er angitt som «sannsynlige» fra NGU kartleggingen. Det er dermed satt en avstand på 1 km fra sørøstlig ende av lokalitet Dryna og sørvestlig ende av lokalitet Terningen (figur 1). Kartleggingen vil starte i sørøstlig ende av angitt område, med et minstekrav om dekke dybder på 140-215 meter, og avsluttes i sørøstlig ende. Da studier fra Havforskningsinstituttet viser at risikoen for størst negativ påvirkning fra oppdrett er betydelig større for koraller som vokser innenfor en avstand på 250 meter, vil det også undersøkes om det kan være koraller som befinner seg i større nærhet til anlegget, eventuelt under (Kutti et al. 2015). Avhengig av tid vil også området med «sannsynlige» registreringer, utenfor 1 km grensen, undersøkes nærmere. Mulige korallforekomster på sørlig side av Midfjorden vil dermed ikke bli kartlagt i denne undersøkelse, samt majoriteten av registreringene angitt som «sannsynlig».

\*\*\*

Trondheim, 28.03.2019

Forfatter



Ingvild Andersson

Godkjent av



Arild Kjerstad

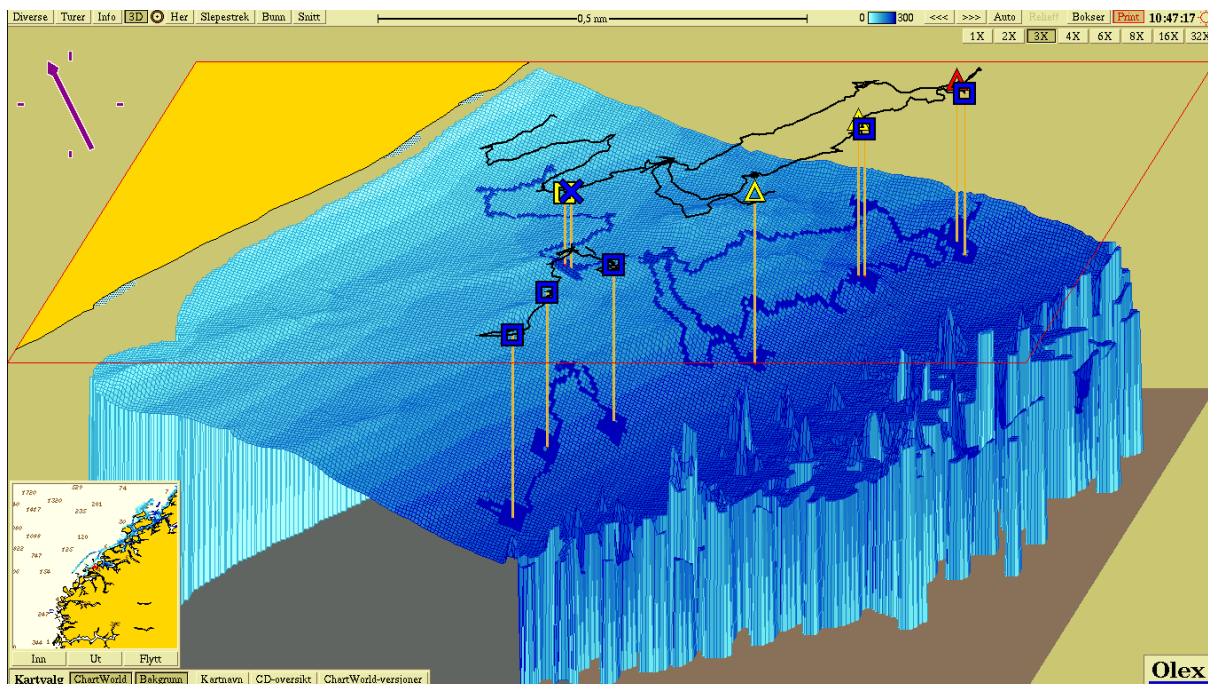
## Litteratur

- 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
- 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.
- 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 s. 1 – 3
- 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.
- Åkerblå AS (2017) Vurdering av strøm på grunnlag av strømmåling på 4 dyp. SR-M-01817-Dryna0317-ver01.pdf. s. 34

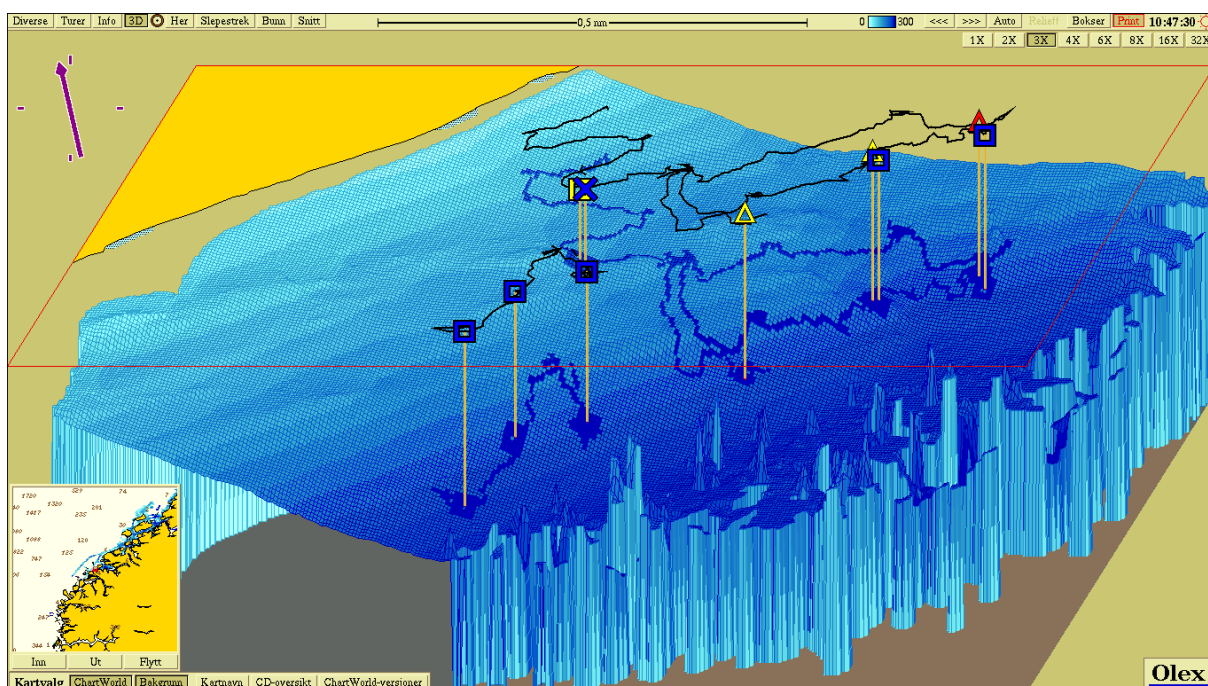


### Vedlegg 3 – Analyseområder (3D)

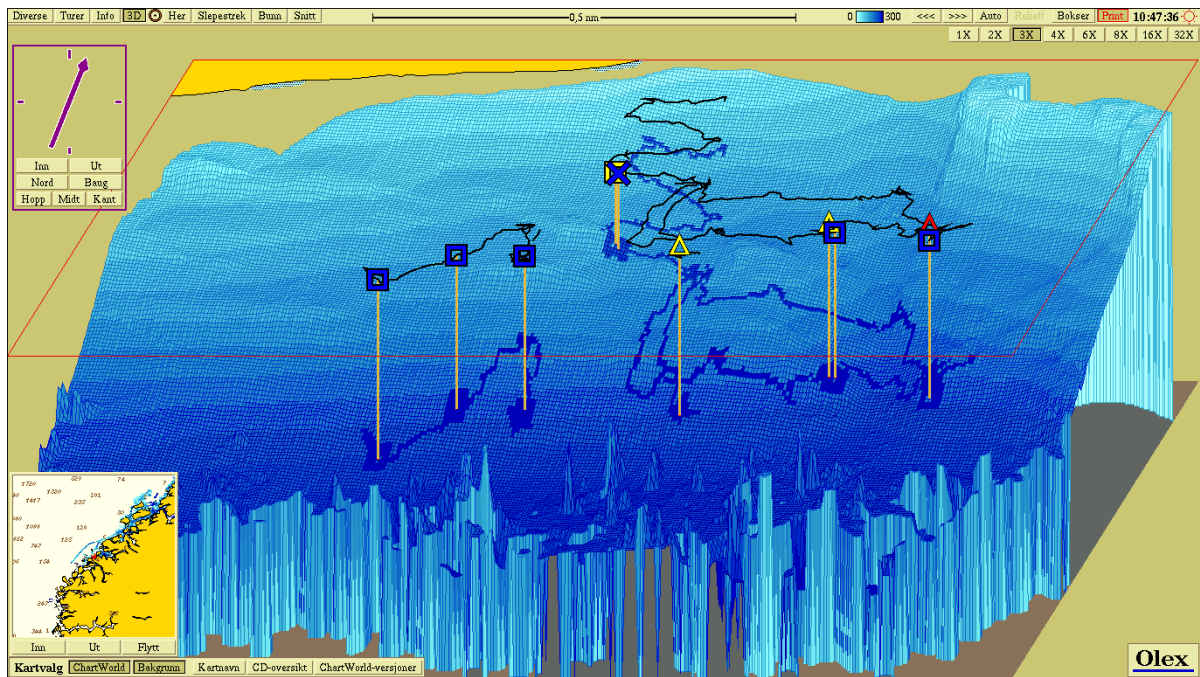
Visualisering av undersøkelsesområdet i 3D og kartlagt resipient er illustrert i flere ulike vinkler er angitt i figur V3.1 – V3.5. Sorte linjer viser oppkjørte områder med ROV fra innværende undersøkelse. Markerte punkter angir funn. Funn av sjøtre (*Paragorgia arborea*) er markert med blå firkanter og funn av øyekorall (*Lophelia pertusa*) med gule trekkanter. Rød trekant markerer korallgrus fra øyekorall, men uten funn av levende forekomst.



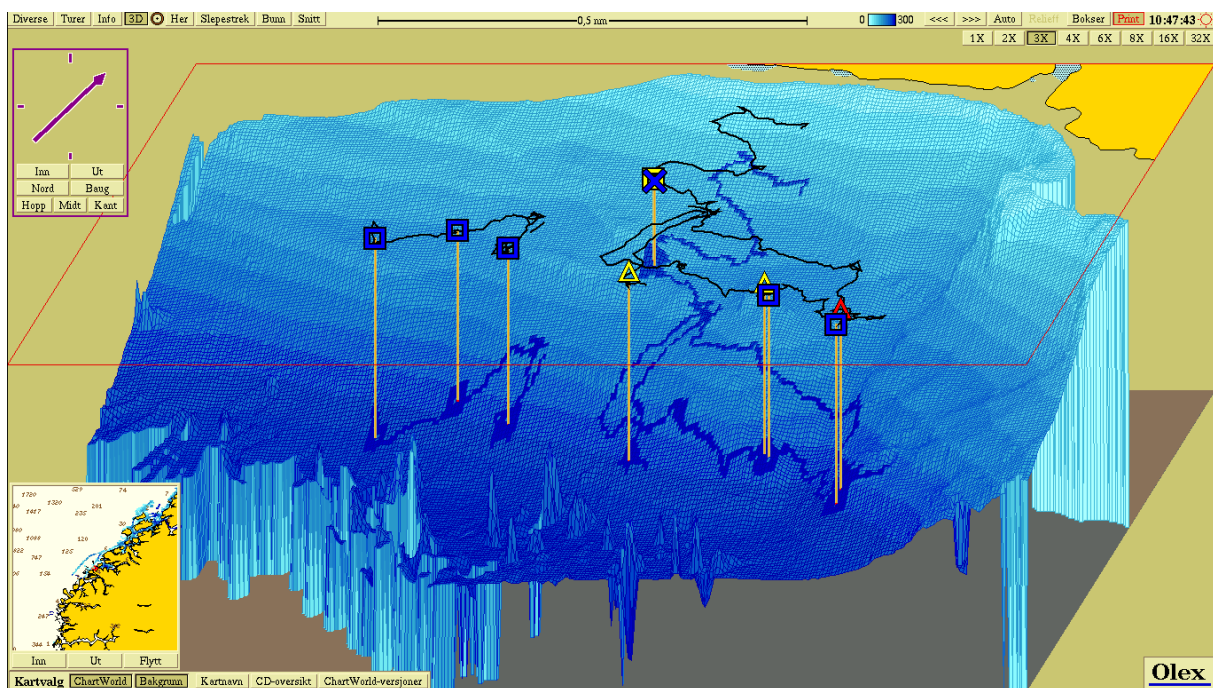
**Figur V3.1** Kartleggingen rundt Dryna, med anleggsplassering og oppmålt buntopografi. Kartet har nord, nordvestlig orientering hvor mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



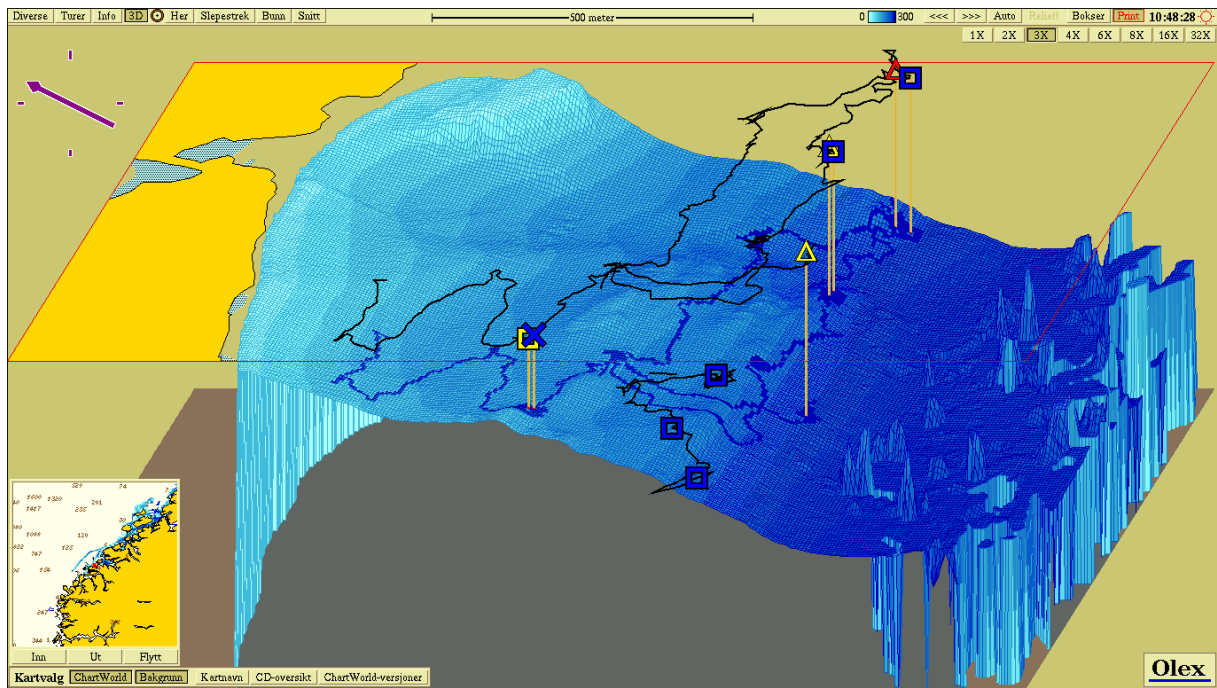
**Figur V3.2** Kartleggingen rundt Dryna, med anleggsplassering og oppmålt buntopografi. Kartet har nord, nordvestlig orientering hvor mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



**Figur V3.3** Kartleggingen rundt Dryna, med anleggsplassering og oppmålt bunntopografi. Kartet har nord, nordøstlig orientering hvor mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



**Figur V3.4** Kartleggingen rundt Dryna, med anleggsplassering og oppmålt bunntopografi. Kartet har nordøstlig orientering hvor mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



**Figur V3.5** Kartleggingen rundt Dryna, med anleggsplassering og oppmålt bunntopografi. Kartet har vest, nordvestlig orientering hvor mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.