



VISUELL UNDERSØKELSE

Oppfølgingsundersøkelse korallkartlegging
45134 - Bugane

Rapportdato	25.11.2024
Rapportnummer	110213875-3017-01-001
Oppdragsgiver	Hofseth Aqua AS



Rapporttittel	Oppfølgingsundersøkelse korallkartlegging ved 45134 - Bugane
Rapportnummer	110213875-3017-01-001
Rapportdato	25.11.2024
Feltdato	05.09.2024 - 07.09.2024
Revisjonsnummer	001
-	-
Oppdragsgiver	Hofseth Aqua AS
Kontaktperson	Didrik Vartdal
Prosjektleder	Nicolas Sperre
Feltarbeider	Marthe Olsen
Forfatter	Simon Dufner
Kvalitetskontroll	June Jakobsen 
ROV selskap	Frøy AS
Åkerblå AS Avdeling Miljø Nordfrøyveien 413 7260 Sistranda Tel: +47 724 49 377	Organisasjonsnummer: 916 763 816
Akkreditering	Visuelle undersøkelser, herunder korallkartlegging og -overvåkning ved bruk av visuelle hjelpemidler, er ikke en akkreditert tjeneste hos Åkerblå AS.
Vilkår og betingelser	<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. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.</i>



Innhold

Innhold	2
1 Sammendrag	3
2 Forord	5
3 Innledning	6
4 Material og metode	8
4.1 Kartleggingsområde og design	8
4.2 Metode og analyse	10
4.2.1 Video- og bildeanalyse	12
4.2.2 Etterarbeid	13
5 Resultater	14
5.1 Videoopptak og analyse	14
5.2 Bløtkoraller	14
5.3 Steinkoraller	17
5.4 Hornkoraller	19
5.5 Sjøfjær og sjøfjærbunn	20
5.6 Øvrige funn	21
5.6.1 Kjempefilskjell	21
5.6.2 Svamp og svampskog	22
5.6.3 Blålange	23
5.6.4 Visuelle tegn til organisk påvirkning	24
5.7 Resultater 2020	26
5.8 Oppsummering funn	27
6 Diskusjon	29
7 Litteratur	32
8 Vedlegg	34
8.1 Vedlegg 1 – Oppsummeringer av søkelinjer	34
8.2 Vedlegg 2 – OSPAR regioner	35
8.3 Vedlegg 3 – Kart over funn	36



1 Sammendrag

Denne undersøkelsen ble utført som en oppfølging av krav fra Statsforvalteren i Møre og Romsdal knyttet til utslippstillatelsen som ble gitt til anlegget Bugane i 2022 (Statsforvalteren i Møre og Romsdal, 2022). En visuell kartlegging gjennomført i 2020 identifiserte tilstedeværelse av kolonier av kjøttkorall (*Anthomastus grandiflorus* kompleks) i området. Arten er en bløtkorall som er listet som nær truet i norsk rødliste for arter (Artsdatabanken, 2021), på grunn av sine begrensede og isolerte bestander.

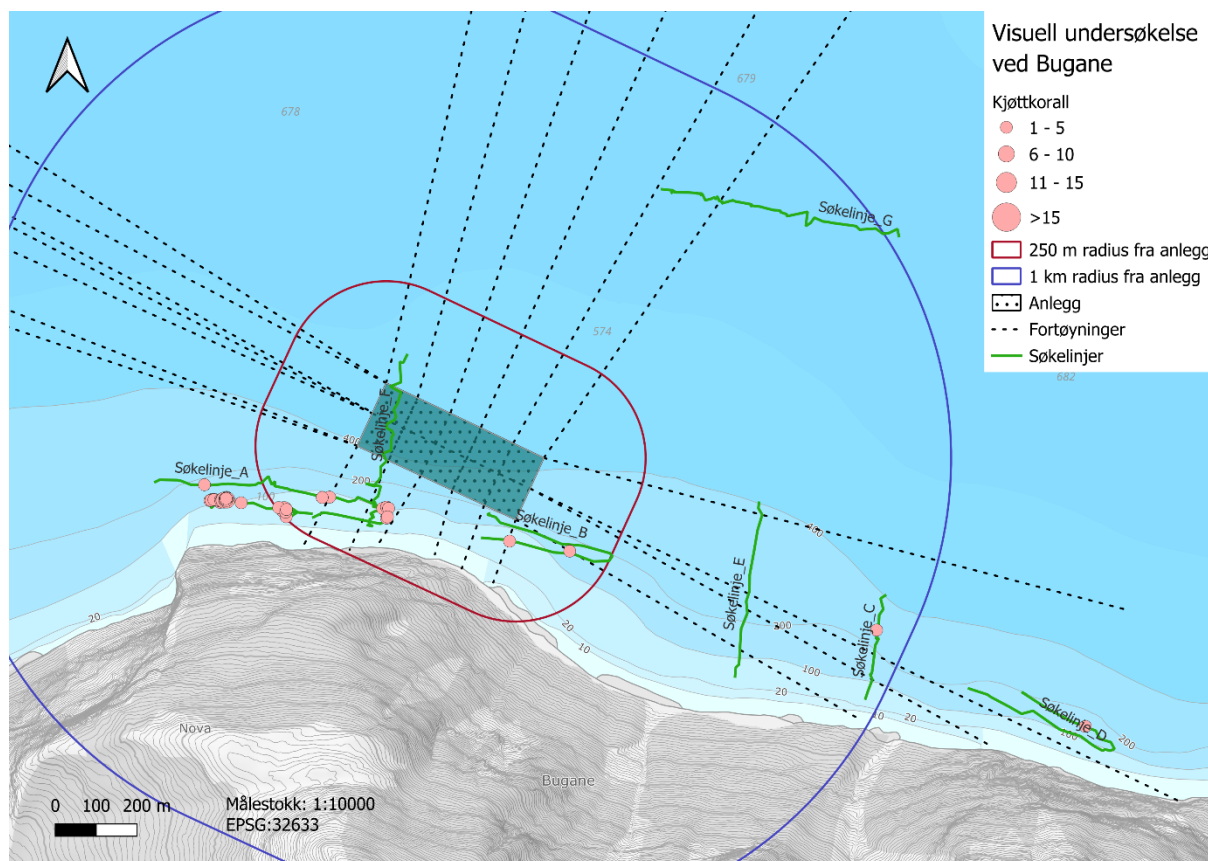
En av betingelsene i 2022-tillatelsen var at en ny undersøkelse skulle gjennomføres etter at anlegget hadde vært i drift ved maksimal tillatt biomasse. Den nåværende undersøkelsen ble utført med den hensikt å etterkomme myndighetskravene og for å følge opp den visuelle kartleggingen utført i 2020. Målet var å vurdere om anleggets aktivitet har hatt noen direkte eller indirekte påvirkning på korallarten og på det lokale marine miljøet.

I den nåværende undersøkelsen, som omfattet sju søkelinjer innenfor en radius på 1 km fra anleggets lokalitet, ble 126 kjøttkoraller observert fordelt på fem av disse linjene. Det ble registrert et betydelig høyere antall kolonier av kjøttkorall sammenlignet med forrige undersøkelse, der det bare ble funnet 26 kolonier, noe som trolig skyldes søkelinjenes plassering i forhold til dybde, topografi og strømforhold. Av de totalt 126 observerte koloniene, ble 119 funnet langs søkelinje A sørvest for anlegget. Ingen tilsynelatende negative effekter på korallbestanden ble påvist gjennom visuell inspeksjon.

I likhet med undersøkelsen i 2020, ble det observert store forekomster av kjempefilskjell (*Acesta excavata*) på bratte fjellvegger i området. Det ble også funnet enkelte døde korallblokker, trolig fra steinkoraller, og et dødt korallskjellett fra det som trolig var en hornkorall. Observasjoner av sjøpølser, kråkeboller, sjøanemoner og svamper ble også gjort, men ikke artsbestemt eller kvantifisert. Midlertidig ble det registrert tydelige, visuelle tegn til organisk påvirkning langs søkelinje F. Søkelinjen ligger under anleggsrammen og viste funn av hvite bakteriematter og høye forekomster av det som trolig er opportunistiske arter av børstemark.



Området består i stor grad av bratte fjellvegger og overheng, samt partier med slakere bunn og større steiner blandet med mykere sedimenter.



Figur 1. Visuell undersøkelse med ROV rundt lokalitet Bugane for sårbare arter og naturtyper. Undersøkelsen er utført med kontinuerlig analyse av videomaterialet. Se innfelt tegnforklaring for ytterligere informasjon. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84.



2 Forord

Denne undersøkelsen ble gjennomført på bakgrunn av krav fra Statsforvalteren i Møre og Romsdal i forbindelse med utslippstillatelsen Bugane 45134, som ble gitt i 2022 (Statsforvalteren i Møre og Romsdal, 2022). Den nåværende undersøkelsen er en oppfølgingsundersøkelse av korallfunn fra undersøkelsen i 2020 og skulle gjennomføres etter anlegget hadde vært i drift under maksimal kapasitet.

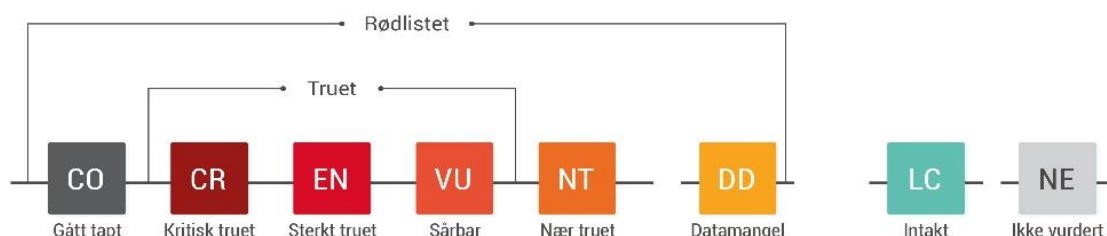
Åkerblå AS ble etablert i 1991 på Frøya (da under navnet Havbrukstjenesten AS) og har etter det utvidet med flere avdelingskontor. Vi betjener kunder (i hovedsak fiskeoppdrettsselskap) langs store deler av Norskekysten. I tillegg tilbyr vi tjenester til brønnbåt- og servicebåtnæringen, legemiddelindustrien,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



3 Innledning

Vurdering av sårbare arter og naturtyper vil i denne undersøkelsen baseres seg på Artsdatabankens liste over rødlistede arter og naturtyper, samt OSPAR og MAREANOs liste over sårbare habitater/biotoper (OSPAR 2022 & MAREANO 2022).

Norsk rødliste for arter eller naturtyper er utarbeidet av Artsdatabanken og flere fageksperter, med hovedmål om å bidra til en kunnskapsbasert forvaltning av arts- og naturmangfoldet i Norge. Rødlista viser arters eller naturtypers risiko for utryddelse med bakgrunn i flere målbare faktorer. Denne fungerer også som et grunnlag for Naturmangfoldloven fra 2009, i tillegg til at den bidrar til å spre arts kunnskap til samfunnet. Forvaltningsprioritet og vern av arter vurderes imidlertid ut ifra flere faktorer enn kun status som rødlistet (Artsdatabanken 2021). Både arter og naturtyper vurderes opp mot fastsatte kriterier, og tildeles en kategori (Figur 2). Den viktigste negative påvirkningsfaktoren for artene og naturtypene på rødlista er arealendringer. I gjeldende rødliste er det i tillegg flere arter som er listet opp som truet grunnet klimaendringer. Også for naturtyper er klimaforandringer en viktig årsak til status på rødlista, i tillegg til blant annet landbruk og forurensning (Artsdatabanken 2018, 2021).



Figur 2. Kategoriene gått tapt CO, kritisk truet CR, sterkt truet EN, sårbar VU, nær truet NT og datamangel DD utgjør rødlistekategoriene. Intakt LC er naturtyper der reduksjon i areal eller grad av forringelse er under terskelverdiene for rødlisting.

I rødlista for naturtyper er de ulike naturtypene delt inn forskjellige tema, der Marint gruntvann og Marint dypvann er aktuelle for det marine miljøet. Marine gruntvannsområder inkluderer habitater som tilhører den eufotiske sonen, mens marine dyphavsområder er definert som områder der det er for lite lys til at alger kan leve. Av de totalt 27 marine naturtypene som er vurdert, er 12 vurdert som rødlistet (Artsdatabanken 2018).

OSPAR-konvensjonen (Oslo-Paris konvensjonen) omhandler beskyttelse av det marine miljø i det nordøstlige Atlanterhavet (NØA), og regulerer internasjonalt samarbeid om beskyttelse av området. Gjennom OSPAR er det definert hvilke økosystemer som har stor



miljøverdi i NØA, med særlig fokus på marine bunnsamfunn (OSPAR, 2022). MAREANO har deretter tatt utgangspunkt i dette arbeidet for tilpasning av sårbare biotoper til norske havområder. Resultatet av arbeidet førte til oppføring av åtte sårbare biotoper i norske havområder (MAREANO, 2022).



4 Material og metode

4.1 KARTLEGGINGSOMRÅDE OG DESIGN

Oppdrettslokaliteten Bugane ligger på sørsiden av Storfjorden i Sykkylven kommune, Møre og Romsdal. Anlegget er plassert i økoregion Norskehavet sør med vanntype ferskvannspåvirket beskyttet fjord. Anlegget er plassert på sørsiden av fjorden, med skrånende bunn. Dybden under anlegget varierer mellom ca. 400 og 550 meter og batymetrien er bratt (Figur 3, Figur 4).

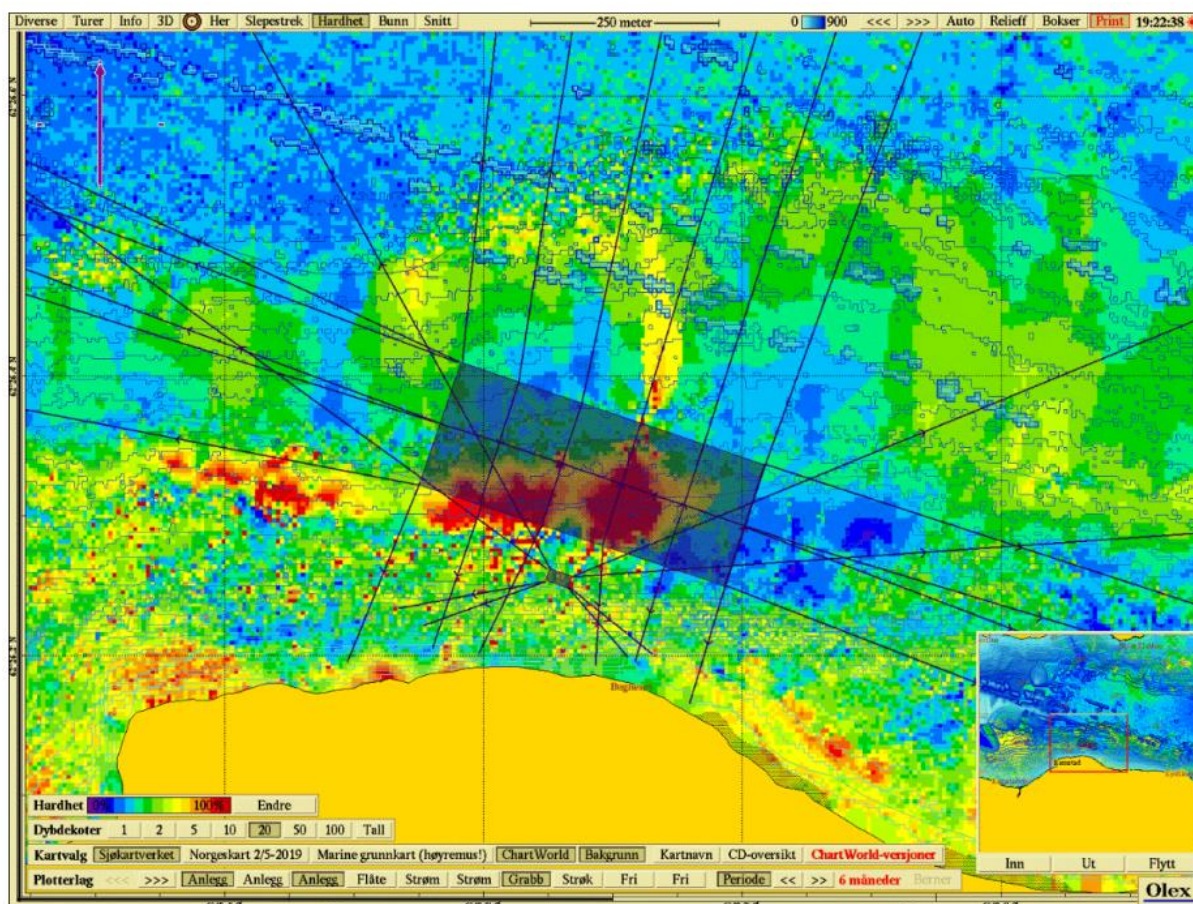
Anlegget består av 5 x 2 merder på størrelse 85 x 85 meter (Figur 4; Åkerblå, 2021a). Målinger viser en hovedstrømningsretning mot øst for alle måledyp (Figur 5; Åkerblå, 2021b). Lokaliteten har vært i drift siden starten av juli 2022.

Siden denne undersøkelsen er ment som oppfølging av en tidligere undersøkelse ble det planlagt å kjøre de samme søkelinjene som ble kjørt i 2020. (Figur 6).

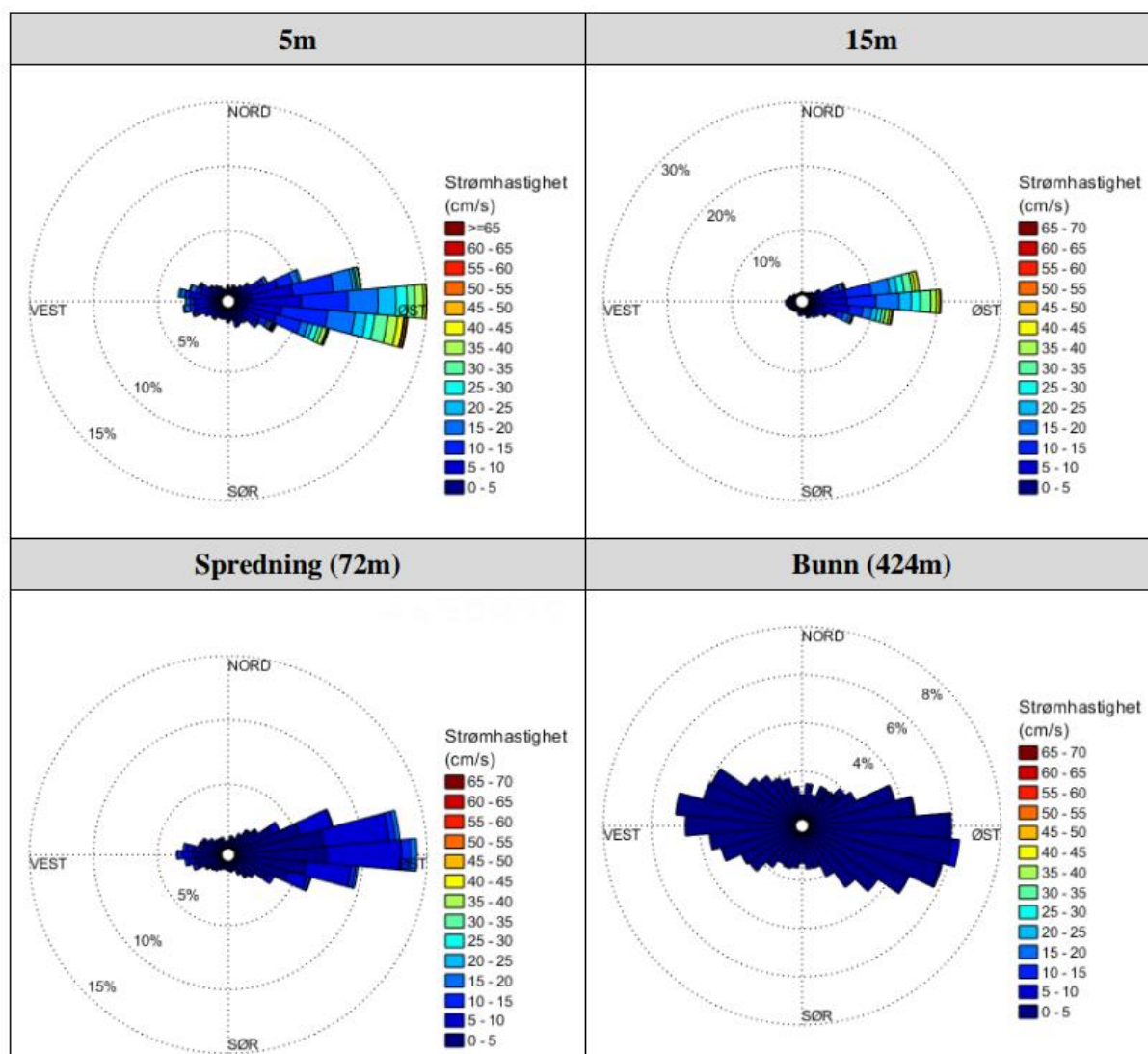
Kartleggingsforslaget for undersøkelsen i 2020 ble sendt til statsforvalteren Møre og Romsdal før gjennomføring.



Figur 3. Geografisk plassering av Bugane (markert med blå pil). Nærliggende matfiskanlegg er markert med røde sirkler, mens øvrig akvakultur er vist med lilla eller gul sirkel. Kartet har nordlig orientering med datum WGS84 (Geodata AS, 2024).



Figur 4. Anleggsplassering og bunnforhold. Varmere farger (oransje, rød) indikerer hardt substrat, mens kaldere farger (grønn, blå) indikerer mykere sediment. Kartet har nordlig orientering med datum WGS84 (Åkerblå, 2021 a).



Figur 5. Strømrøsene viser hastighet og retning, samt strømhastighetsklasse ved de ulike dypene (Åkerblå, 2021 b).

4.2 METODE OG ANALYSE

Kartleggingen ble utført ved hjelp av en fjernstyrt undervannsfarkost (ROV). Personell med marinbiologisk kompetanse og erfaring fra lignende undersøkelser var til stede via videolink for overvåkning alle videolinjene i sanntid og førte logg over interessante observasjoner og tekniske utfordringer som eventuelt ble møtt for hver søkelinje (Tabell 1). Andre interessante observasjoner som ikke er sårbar natur ble også notert, men inngår ikke i videre analysearbeid. Innspillingen startet når farkosten var ved bunn og ble stoppet når farkosten forlot bunn. Sammendrag av feltnotater kan leses i Vedlegg 1.

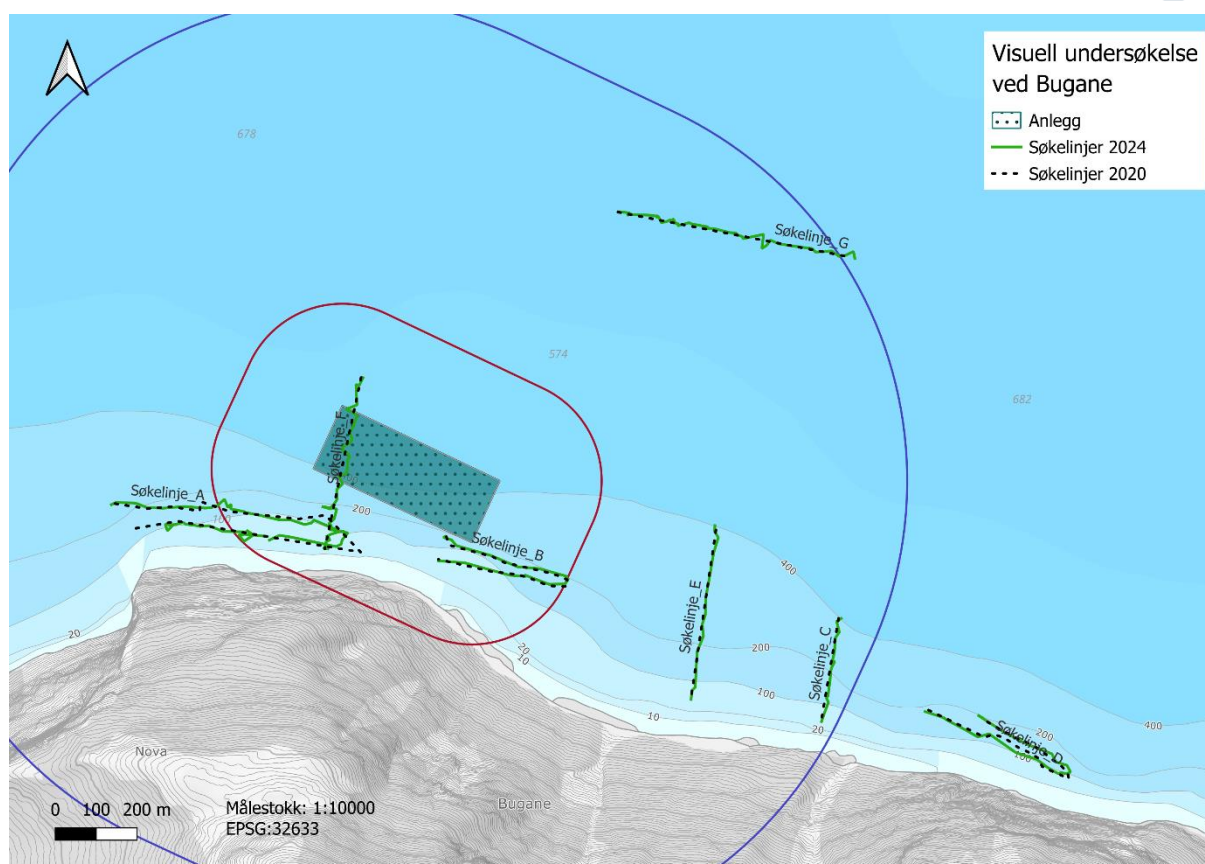


Tabell 1. Arbeidsoppgaver, leverandører, og personell.

	Leverandør	Personell	Standard
ROV pilot	Frøy AS	Karl-Fredrik Karlsen, Jimmy Wedin	NS-EN 16260:2012
Feltansvarlig	Åkerblå AS	Marthe Olsen	NS-EN 16260:2012
Artsidentifisering og dataanalyse	Åkerblå AS	Simon Dufner, June Jakobsen	NS-EN 16260:2012
Vurdering og tolkning av bunnfauna	Åkerblå AS	Simon Dufner, June Jakobsen	-

Totalt ble det planlagt syv søkelinjer for den nåværende undersøkelsen, identiske med de som ble benyttet i forrige undersøkelse. Søkelinjene ble navngitt A-G. De fleste av søkelinjene ble plassert innenfor en radius på 250 meter fra anleggsrammen, og utvidet opp til 1000 meter fra denne, med en linje (søkelinje D) som dekket områder sørøst for anleggsrammen, i hovedstrømningsretningen (Figur 6). Kartleggingen ble gjennomført uten vesentlige tekniske utfordringer, selv om det ble rapportert om mindre problemer med fartsbestemmelse på grunn av utfordringer med videooverlegget. Det ble ikke gjort avvik fra den opprinnelige kartleggingsplanen.

Undersøkelsen ble utført med fartøyet «Frøyblikk» tilhørende Frøygruppen, som opererte med ROV av typen Sperre 15k, utstyrt med et HD-kamera for å identifisere biologisk mangfold på havbunnen. Undervannsfarkosten manglet imidlertid en laser for nøyaktig måling av objekter, noe som ble ansett som uproblematisk for undersøkelsens formål, da hovedfokuset var å undersøke forekomstene av kjøttkorall. Video ble utstyrt med et overlay som inkluderte informasjon om dato, tidspunkt, geografisk datum (WGS 84, lat/lon og UTM 33), heading, dybde og referanse til den aktuelle søkelinjen.



Figur 6. Sammenligning mellom søkelinjene kjørt i 2024 og 2020. Se innfelt tegnforklaring for ytterligere informasjon. Kartet har nordlig orientering med datum WGS84.

4.2.1 VIDEO- OG BILDEANALYSE

I henhold til hovedformålet med denne undersøkelsen, å overvåke og registrere funn av *Anthomastus grandiflorus*, ble det gjennomført en gjennomgang av videomaterialet i sin helhet. På denne måten er det unngått at kolonier blir oversett og for å sikre at materialet som blir analysert gir et representativt inntrykk av undersøkelsesområdet. Det ble hentet ut bilder av observasjoner fra video der disse forekom. Bildene ble registrert med unik bildeID for sporbarhet. Enkelforekomster av andre sårbare arter oppdaget gjennom overvåkingen ble også registrert. Eksempler på andre slike arter oppdaget i denne undersøkelsen er; blålange (*Molva dipterygia*) og Anthothelidae arts-komplekset. Av andre parametere i bildet ble det registrert substrat, tid, dato, søkelinje, koordinat og dyp.

Registreringene fra videogjennomgang blir overført til QGIS 3.38.3 (GIS) for å presentere kart over romlig fordeling av funn i området.

Åkerblå har valgt å visualisere alle artsfunn med tetthetskategorier oppgitt i retningslinjene for miljøovervåking av petroleumsvirksomheten til havs (M-300 revidert i 2021; Miljødirektoratet (2021)), *Spredt* (1- 5), *Lav tetthet* (6-10), *Høy tetthet* (11-15) og



Svært høy tetthet (>15). Fordi det ikke gjøres analyse av arealet et bilde i analysen dekker, er tettheter oppgitt i tetthet per bilde.

Det er valgt å ikke visualisere substrattyper som har blitt observert langs undersøkelseslinjene gjennom hele søkelinjen for alle stillbilder. En oppsummering av søkelinjene og bunnforhold kan heller leses i sammendrag av feltnotater i Tabell 4. Registrering/vurdering av substrat ble utført iht. Kutti & Husa (2021) med følgende kategorier; «FF»: *Fast fjell og store blokk (>630 mm)*, «VG»: *Veldig grovt sediment (63-630 mm)*, «G»: *Grovt sediment (0,063-63 mm)*, «S»: *Silt & leire (< 0,063)*, samt korallgrus (KG) og dødt korallskjellet/-struktur (DK) dersom dette ble observert.

4.2.2 ETTERARBEID

Resultatene samt video fra undersøkelsen vil kunne oversendes ved forespørsel fra kunde. Data og GIS-filer generert i QGIS 3.38.3 (GIS) vil kunne oversendes for videre etterarbeid ved forespørsel. Punktregistreringer av arter i undersøkelsen rapporteres inn til Artsdatabankens artskart.



5 Resultater

5.1 VIDEOOPPTAK OG ANALYSE

Søkelinjene kjørt i undersøkelsen 2020 ble forsøkt gjentatt i inneværende undersøkelse så godt som mulig. Totalt ble rundt 12 timer videomateriale innhentet og analysert.

Sammenlagt ble det gjennomgått video fra søkelinjer som strakk seg omtrentlig 3960 meter (Figur 6). Totalt utgjør dette rundt 9,9 da areal undersøkt, eller 9900 kvm.

Søkelinjene ble fulgt så nøyaktig som mulig i henhold til de opprinnelige koordinatene.

Det skal imidlertid bemerkes at det forekom mindre avvik i å følge planlagte søkelinjer på grunn av utfordringer med å opprettholde en eksakt bane langs hver linje. Dette på grunn av faktorer som strømforhold, topografiske variasjoner og tekniske begrensninger i navigasjonsutstyret.

5.2 BLØTKORALLER

Undersøkelsen er utført med et hovedfokus på oppfølging av oppdagede forekomster av kjøttkorall i området. Fordi det finnes lite sikker informasjon om hvordan visu

Undersøkelsen er utført med et hovedfokus på oppfølging av oppdagede forekomster av kjøttkorall i området. Fordi det finnes lite sikker informasjon om hvordan visuelle tegn til stress og belastning av kjøttkoraller kan utarte seg og dermed registreres, har undersøkelsen hovedfokus på distribusjon og eventuelle endringer i bestandstetthet i undersøkelsesområdet. For å kunne gjøre en generell vurdering av korallenes tilstand ble det brukt noen parametere basert på erfaring. Disse inkluderte farge, polyppaktivitet, grad av nedslamming og fysisk integritet (Figur 7). Med disse kategoriene ble det ikke observert tydelige tegn på stress eller belastning på kjøttkorall.



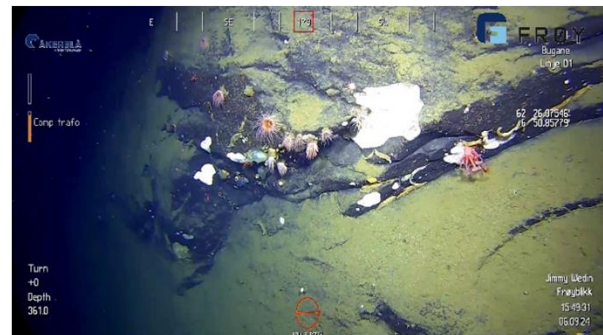
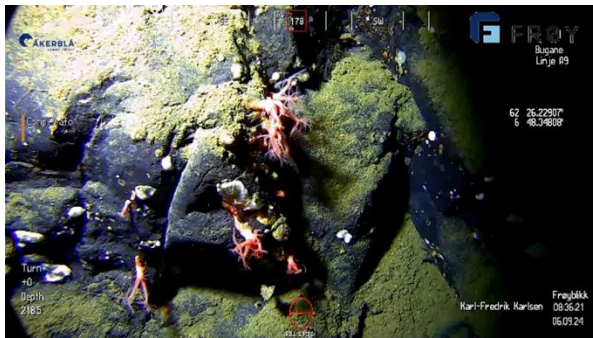
Figur 7 Eksempel på kolonier av kjøttkorall som ble vurdert som sunt utseende. Fargen er sterk og rød, polypene strukket ut og ikke nedslammet eller tildekket. Ingen fysiske skader.

Resultatene viser at kjøttkoraller ble registrert på fem av syv søkelinjer. Søkelinje E viser lite forekomst av faste fjellvegger, men heller store blokker av stein med grovt substrat inn imellom. Søkelinje G består hovedsakelig av bløttbunn. Disse søkelinjene viste derfor uegnet substrat for etablering av kjøttkorall.

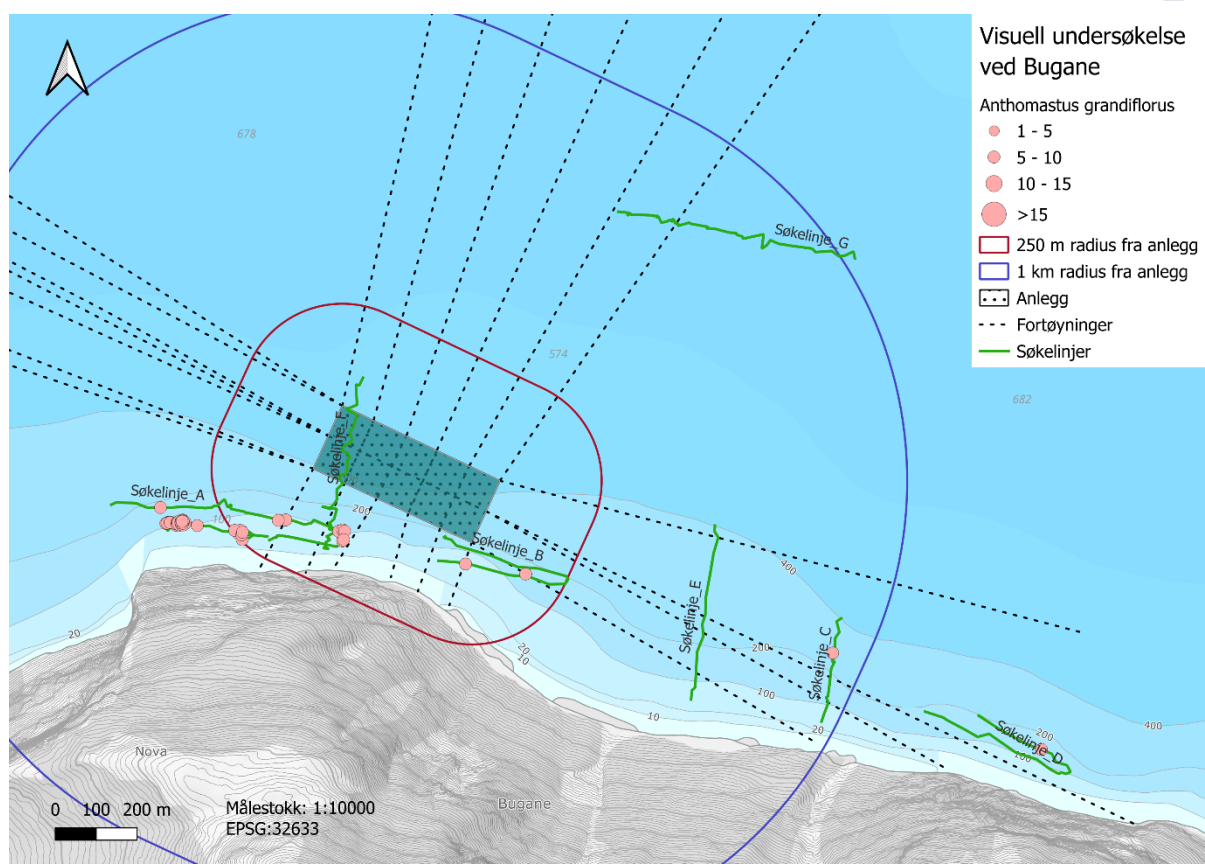
Observasjonene av kjøttkorall langs søkelinjene varierer betydelig i tetthet og utbredelse. De fleste forekomstene langs søkelinjene bestod av enkeltstående ansamlinger på 1-3 kolonier, som stod relativt spredt. Imidlertid ble det på søkelinje A observert en betydelig høyere konsentrasjon av kolonier, med totalt 119 registrerte kolonier. Totalt ble det observert 126 kolonier i hele undersøkelsesområdet (Tabell 2). Av de 119 koloniene på søkelinje A ble 36 kolonier funnet innenfor en avstand på 250 meter fra anlegget (Figur 9).

Tabell 2. Fordeling av kjøttkorall på de forskjellige søkelinjene

Søkelinje	A	B	C	D	E	F	G
Art							
Kjøttkorall	119	4	1	1	x	1	x



Figur 8. Eksempel funn av kjøttkorall i undersøkelsesområdet. Topp venstre, flere kolonier på søkelinje A; topp høyre: En koloni satt på fast fjellvegg på søkelinje A. Nederst venstre: flere kolonier på søkelinje B på fast fjellvegg og omringet av skorpedannende svamper. Nederst høyre: En koloni på søkelinje D samt flere sjøanemoner og en relativt stor skorpedannende svamp.

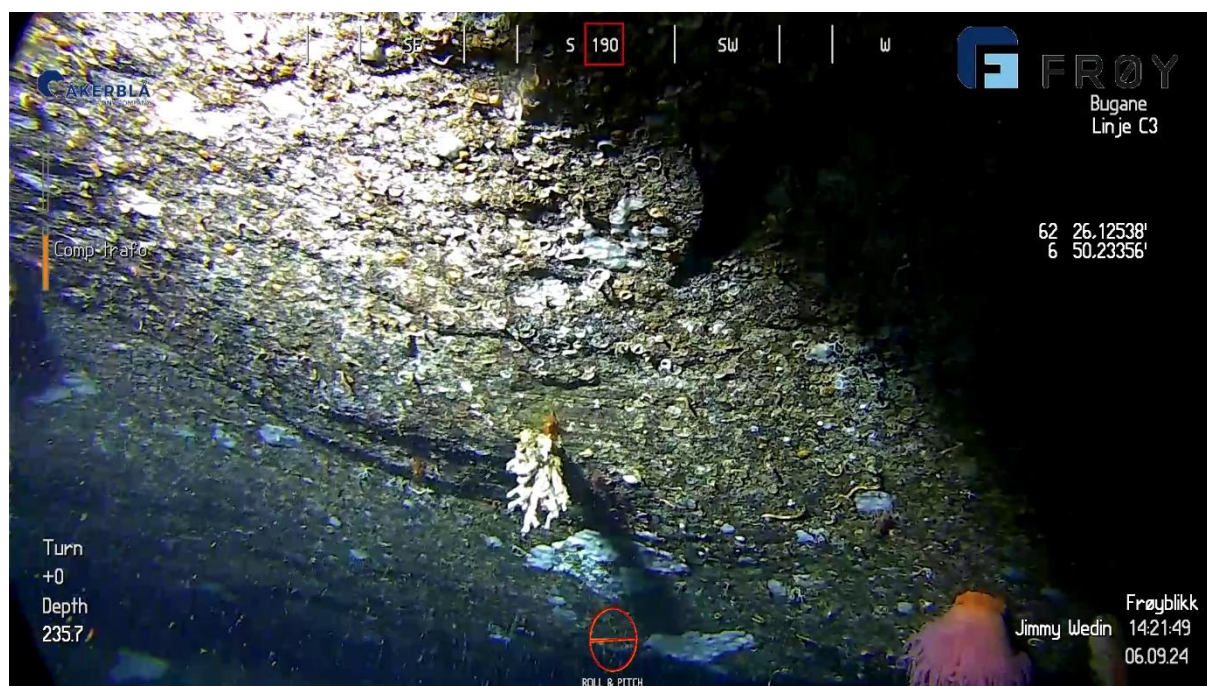


Figur 9. Funn av Kjøttkorall i undersøkelsesområdet på Bugane. Størrelse på sirkler indikerer tettheter av individer i datapunkt. Det ble funnet en høy tetthet av funn på Søkelinje A som vises som overlappende sirkler. Rød ring rundt anleggsramme indikerer 250 m radius. Blå linje indikerer 1000 m radius fra anlegget. Anlegget er markert med grønn firkant. Funn av kjøttkorall er markert med rosa sirkel. Se innfelt tegnforklaring for ytterligere informasjon. Kartet har nordlig orientering med datum WGS84.

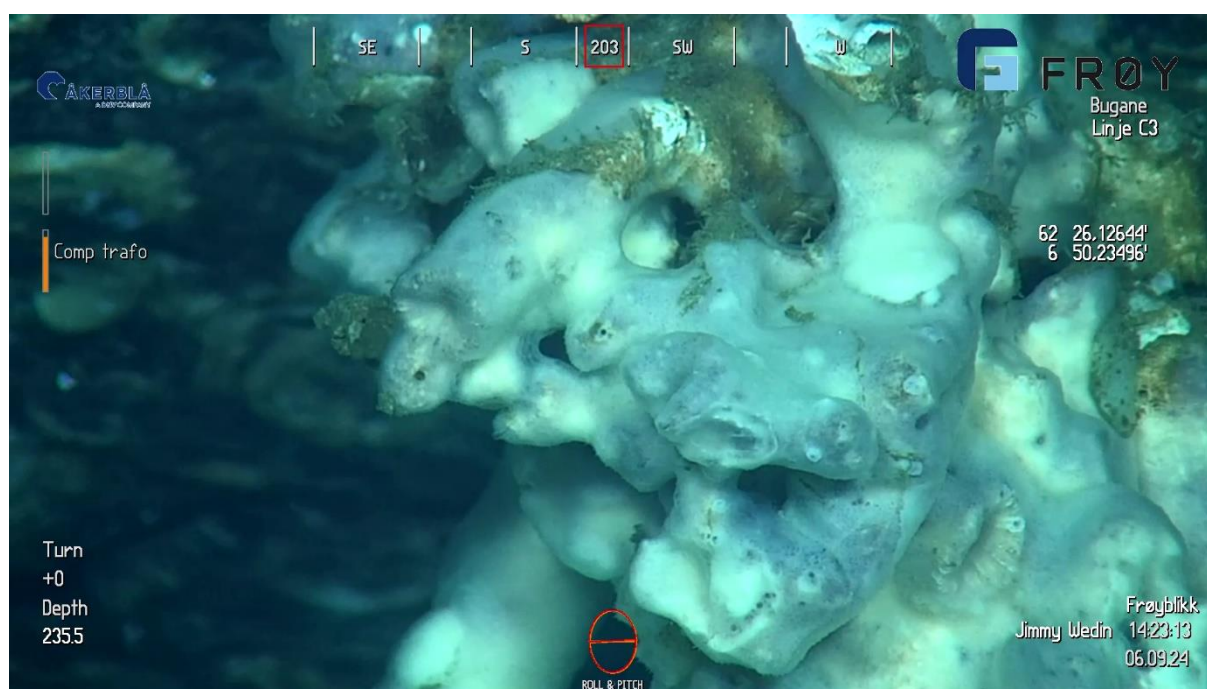
5.3 STEINKORALLER

Det ble observert to forekommer av øyekorall (*Desmophyllum pertusum*) i undersøkelsesområdet. Begge funn ble vurdert som død. Det ble ikke observert polypaktivitet, men det ble observert misfarging. En blokk så ut til å være dekket av et uidentifisert skorpedannende lag (Figur 10). Korallblokkene som ble registrert befinner seg på bratt fjellveg på en dybde av 225 – 235 m. Beliggenheten av funnene, på søkelinje C og E, ligger sørøstover fra anlegget og befinner seg dermed i hovedstrømretningen (Figur 10, Figur 11, Figur 12).

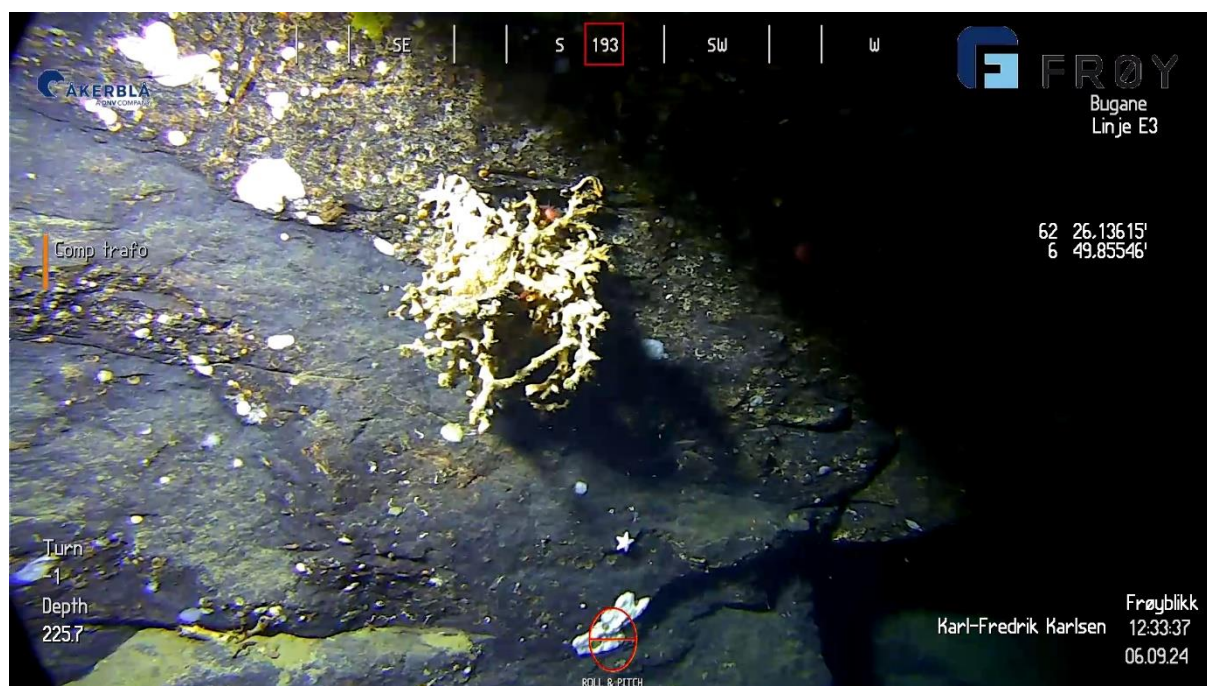
Det ble ikke registrert områder med korallgrus som hadde indikert ytterlige forekomster.



Figur 10. Død korallblokk på fjellvegg, midt i bilde. Omringet av skorpedannende svamper, flerbørstemarker og en sjøanemone nederst i høyre hjørne.



Figur 11. Forstørret bilde av korallblokken i Figur 10. Rester av polypstrukturen kan fortsatt gjenkjennes. Blokken ser ut til å være dekket av et uidentifisert skorpedannende lag som ikke er en del av steinkorallen.



Figur 12. Død korallblokk på fjellveggen. Trolig er blokken av arten øyekorall og har vært død lenge, vurdert på bakgrunn av påvekst av epifauna og farge på korallblokken.

5.4 HORNKORALLER

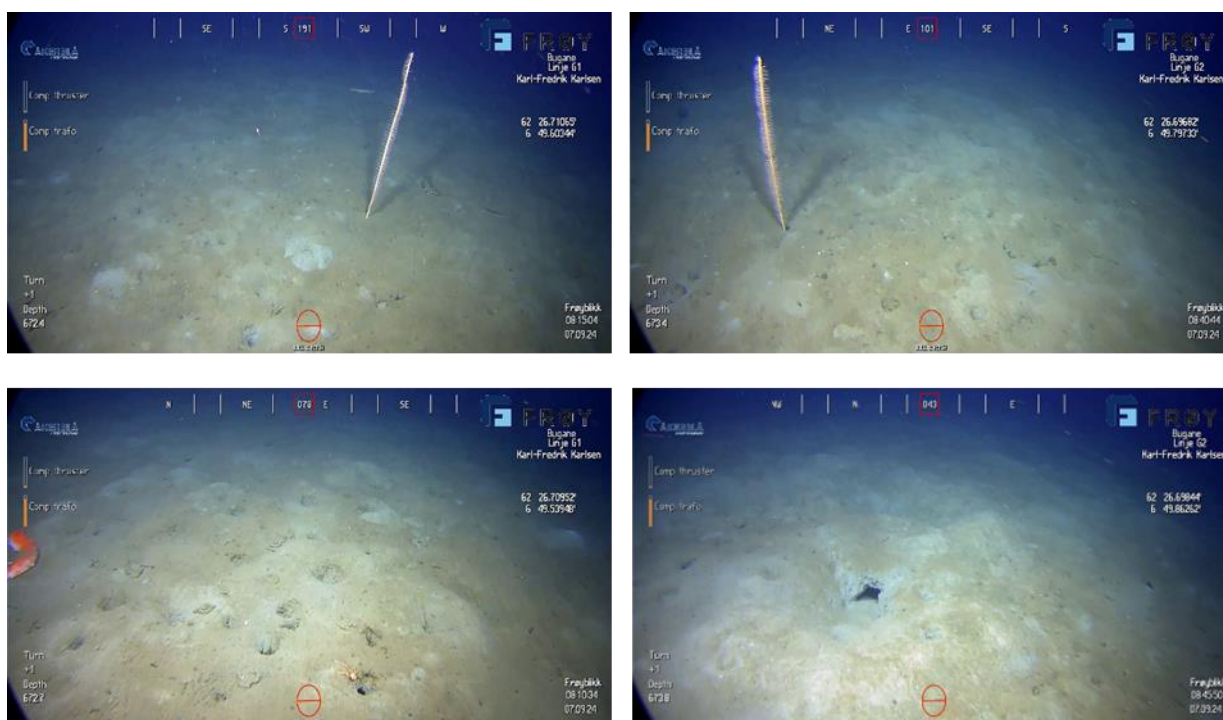
Det ble funnet en koloni av hornkorall fra slekten *Anthotelidae* på rundt 250m dybde. Polypene var trukket inn og nesten ikke synlig. Funnet ble registrert på fast fjell på søkelinje B. Denne søkelinjen ligger nærmest til anlegget i sørøstlig retning, og ligger dermed i retning av hovedstrømmen.



Figur 13. Koloni av *Anthotelidae* sp. nederst i bildet, polypper er trukket inn. I bildet vises det også en sjøpølse *Psolus squamatus*, noen kråkeboller og skorpedannende svamper.

5.5 SJØFJÆR OG SJØFJÆRBUNN

Søkelinje G besto hovedsakelig av bløttbunn. På søkelinjen ble det registrert tydelige tegn på gravende megafauna i form av groper og hauger. Det ble også registrert to enkelte forekomster av sjøfjæren stor piperenser, *Funiculina quadrangularis*. Observasjonene gjort på søkelinjen sammenfaller bra med hvordan naturtypen sjøfjær og gravende megafaunasamfunn beskrives og defineres av OSPAR. Denne undersøkelsen ble gjennomført i OSPAR-region I der denne naturtypen ikke vurderes som truet.

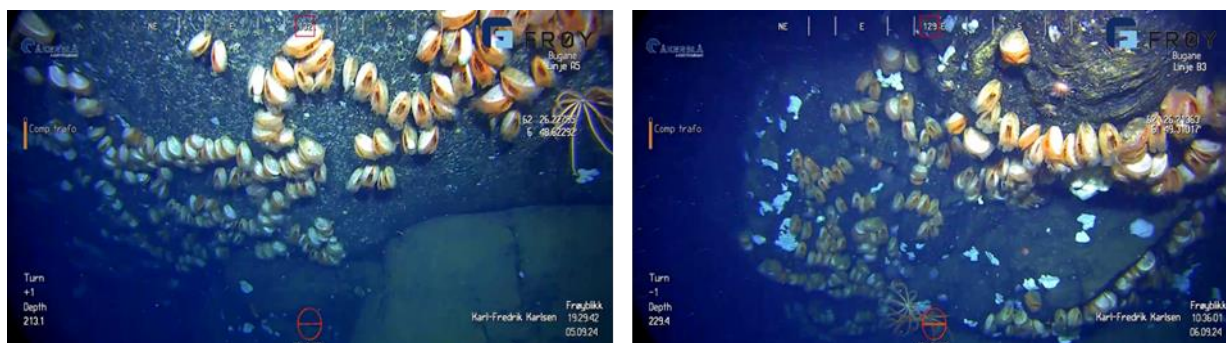


Figur 14. Funn av sjøfjær *Funiculina quadrangularis* (øverst) og tydelige tegn på gravende megafauna (nederst) på Søkelinje G.

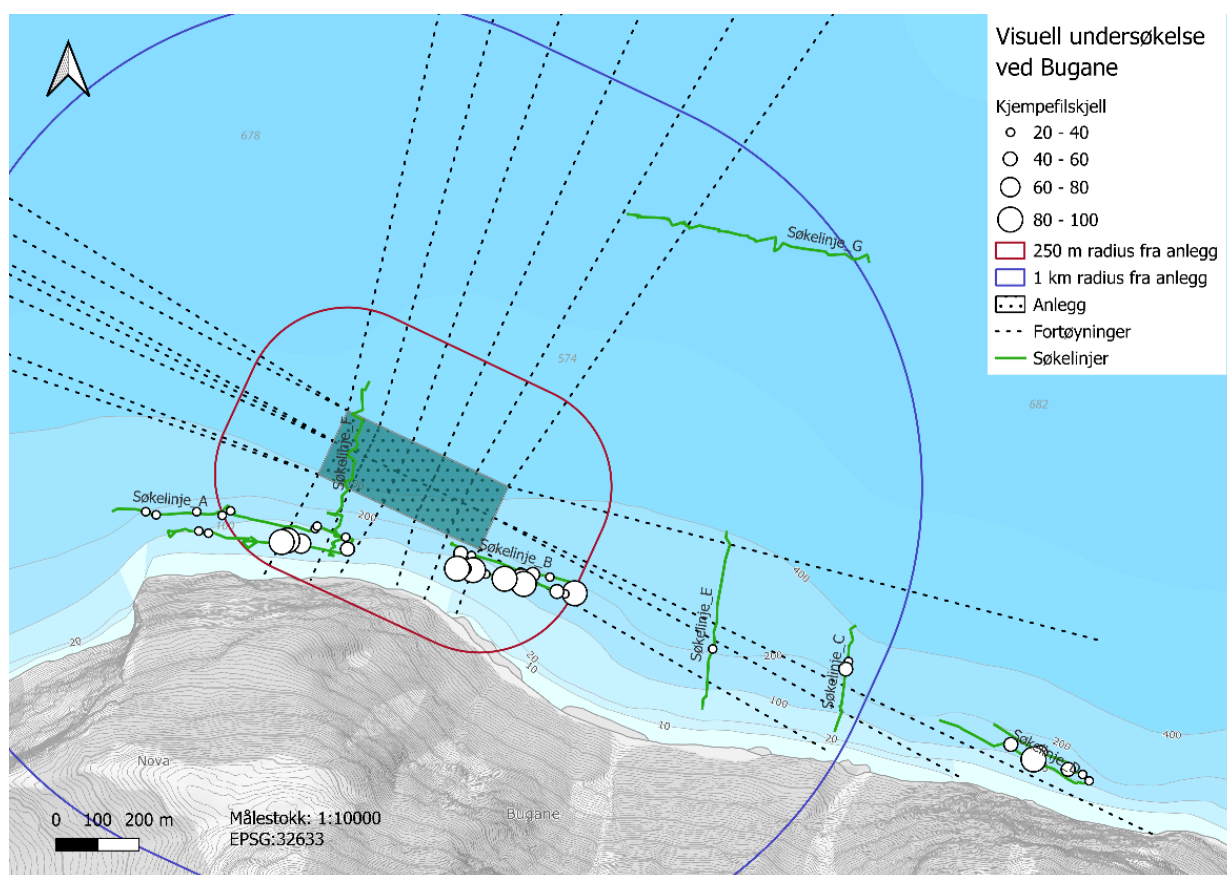
5.6 ØVRIGE FUNN

5.6.1 KJEMPEFILSKJELL

Det ble funnet store mengder kjempefilskjell, eller bergskjell (*Acesta excavata*), flere steder i undersøkelsesområdet. Hovedandelen av funnene ble registrert på søkelinjene A og B som ligger nærmest mot anlegget og de høyeste tetthetene ble registrert innenfor 250-meterslinjen (Figur 15, Figur 16). Kjempefilskjell er en stor muslingart som ofte finnes i sammenheng med korallforekomster, særlig er de å finne i områder med hardt substrat og god vannutskiftning. Skjellene er kjent for å danne tette kolonier. Kjempefilskjellene er filterspisere, og spiller en viktig rolle i det marine økosystemet ved å filtrere store mengder vann og fjerne plankton, organisk materiale og andre små partikler. Denne arten er utbredt langs hele kysten og vurdert som livskraftig i den norske rødlisten for arter.



Figur 15. Tette kjempefilskjell forekomster på overheng på fast fjell



Figur 16. Funn av Kjempefilskjell i undersøkelsesområdet. Se innfelt tegnforklaring for ytterligere informasjon. Kartet har nordlig orientering med datum WGS84.

5.6.2 SVAMP OG SVAMPSKOG

Det ble avdekket flere områder med svamp langs søkelinjene. Fordi hovedformålet med undersøkelsen var oppfølging av en tidligere undersøkelse med fokus på koraller, ble svamp ikke kvantifisert.

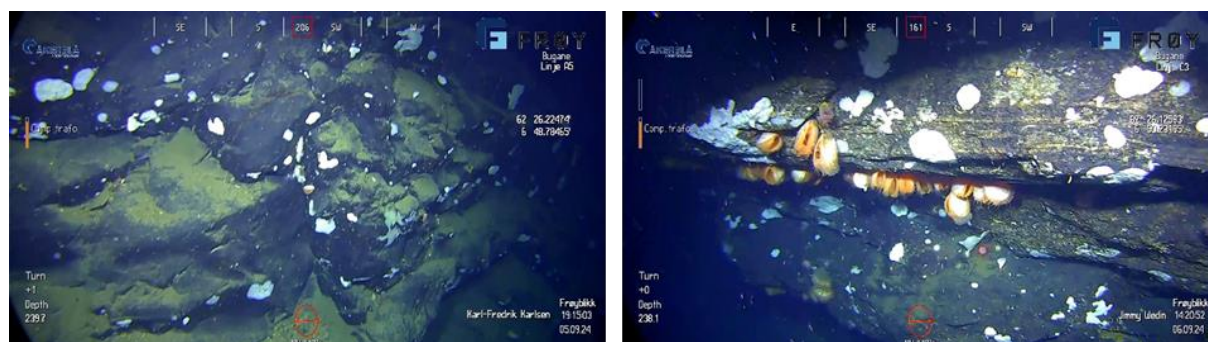
Hovedandelen av svamp som ble observert i undersøkelsesområdet var svamp fra morfologisk gruppe 1, skorpedannende svamp (Tabell 3, Figur 17).

Det ble også funnet enkle individer fra morfologisk gruppe 4 og 5 (Figur 18).

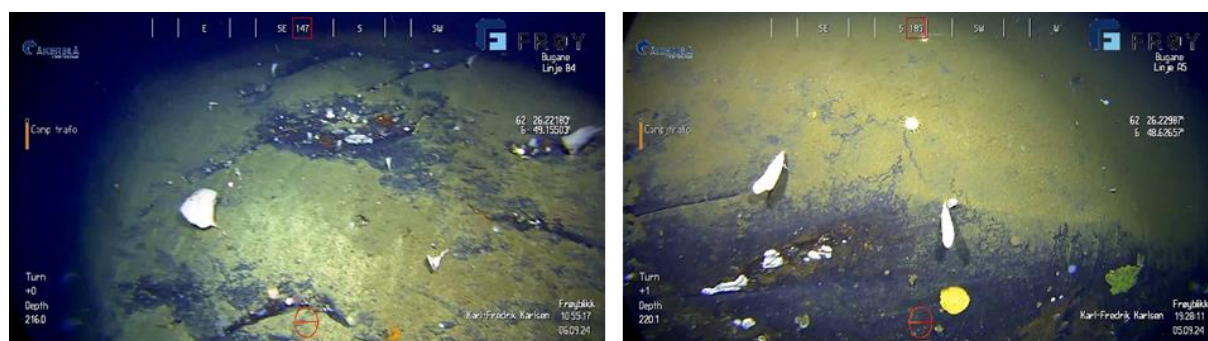


Tabell 3 Morfologisk inndeling av svamper i henhold til Kutti & Husa (2021).

Gruppe	Morfotype	Eksempelart for denne morfotypen
1	Skorpedannende	<i>Hymedesmia</i> spp., <i>Hexadella</i> spp.
2	Fingerformet	<i>Antho dichotoma</i>
3	Massiv	<i>Geodia baretii</i> , <i>Geodia phlegraei</i> , <i>Stryphnus</i> spp., <i>Pachastrella</i> spp.
	Rund	<i>Craniella</i> spp.
	Tykk skålformet	<i>Geodia atlantica</i> , <i>Poecillastra</i> spp
	Porøs bulkeformet	<i>Mycale lingua</i>
4	Tynn vifteformet	<i>Phakellia ventilabrum</i>
	Traktformet	<i>Axinella infundibuliformis</i>
5	Stilkformet	<i>Haliclona urceolus</i> , <i>Stylacordyla borealis</i>



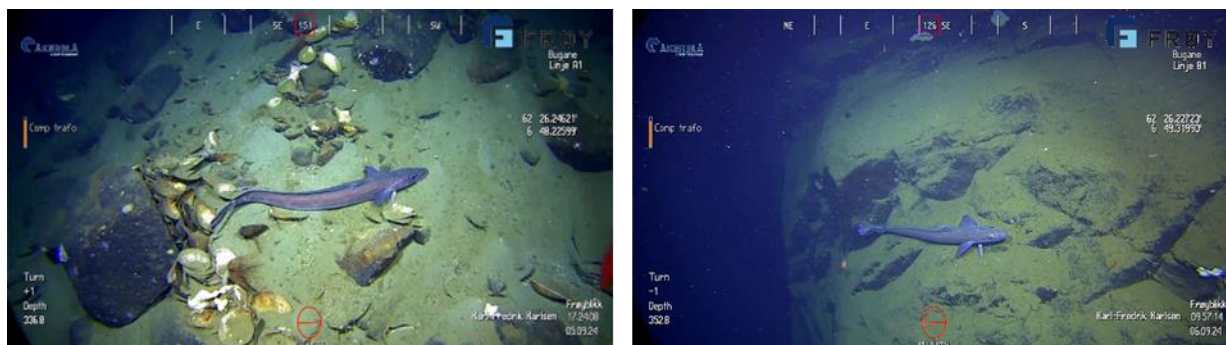
Figur 17. Områder med skorpedannende svamp (morfologisk gruppe 1) på bratte fjellvegger, spesielt med overheng



Figur 18. Svamp med morfologisk gruppe 4 (venstre) og morfologisk gruppe 5 (høyre) i undersøkelsesområdet

5.6.3 BLÅLANGE

Det ble også observert Blålange (*Molva dypterygia*) på tre instanser (Figur 19). På grunn av artens høye mobilitet er det ikke mulig å stadfeste om observasjonene omhandler flere eller bare ett individ. Denne arten er listet som sterkt truet (EN) i den norske rødlisten for arter.



Figur 19. Blålange i undersøkelsesområdet

5.6.4 VISUELLE TEGN TIL ORGANISK PÅVIRKNING

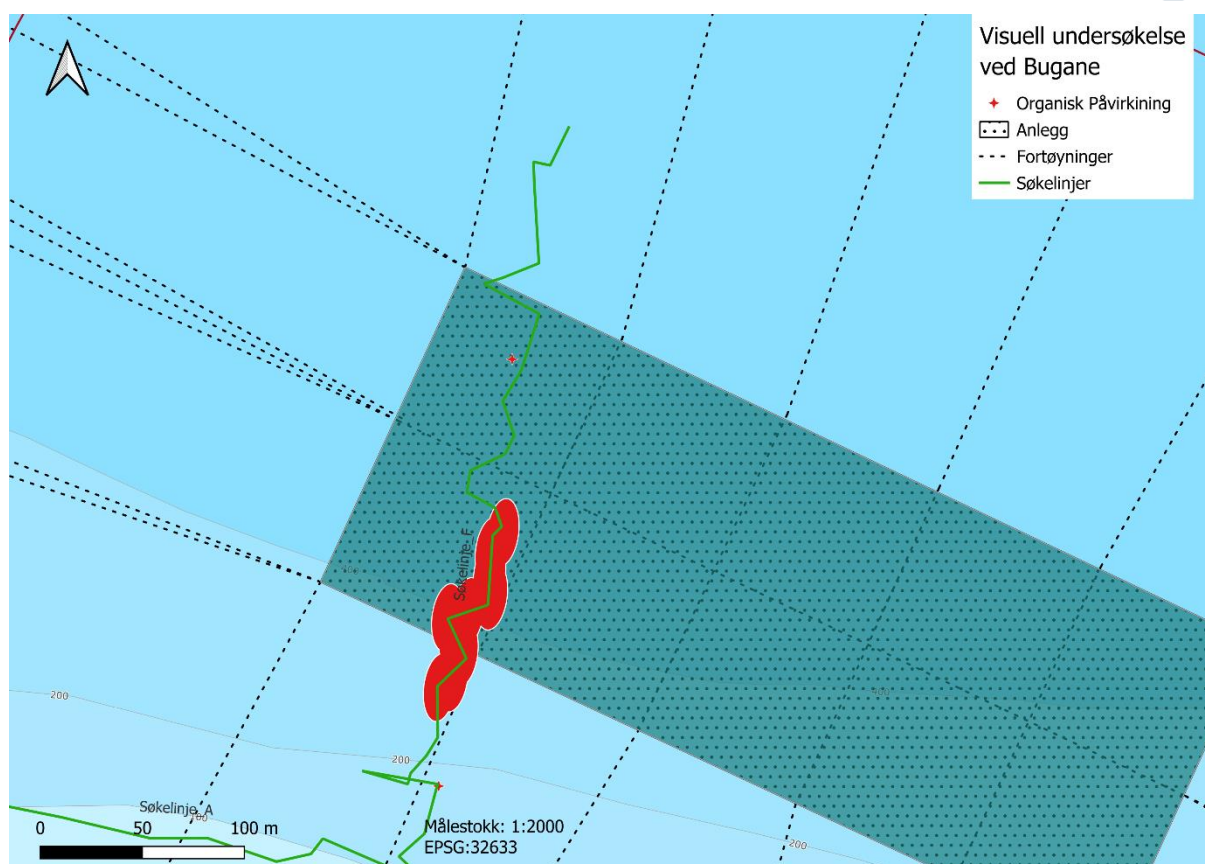
Under undersøkelsen ble det også funnet visuelle tegn på organisk påvirkning, manifestert gjennom tette forekomster av hvite bakteriematter (Figur 20) og høy tetthet av det som trolig er opportunistiske arter av børstemark (Figur 21). Disse funnene var hovedsakelig konsentrert i et sammenhengende område i den sørlige delen av anlegget, med sporadiske forekomster både nordover og sørover fra dette området (Figur 22). Det berørte området med høy tetthet av tegn på påvirkning tilsvarer ca. 325 m², men det kan ikke utelukkes at tilsvarende forhold også kan forekomme andre steder under anlegget. I motsetning til de bratte skråningene som dominerer store deler av det øvrige studieområdet, var det berørte området relativt flatt, noe som kan legge til rette for biologisk akkumulering.



Figur 20. Hvite bakteriematter som tegn på organisk påvirkning, funnet rett under anlegget på søkelinje F.



Figur 21. Tette forekomster av opportunistiske børstemark, funnet under anlegget på søkelinje F.



Figur 22 Området med observert organisk påvirkning. Kartet viser Søkelinje F under anlegget. Den nordlige røde prikken symboliserer det første observerte tegnet på organisk påvirkning, den sørlige røde prikken symboliserer det siste observerte tegnet. Rødt området i midten visualiser en sone med høy tetthet av organisk påvirkning. Se innfelt tegnforklaring for ytterligere informasjon. Kartet har nordlig orientering med datum WGS 84.

5.7 RESULTATER 2020

Med unntak av funnet av kjøttkorall, ble det ikke påvist andre sårbare arter eller naturtyper i undersøkelsen i 2020. I alt ble 26 kolonier oppdaget i denne undersøkelsen med hovedandelen på Søkelinje A og den sørlige delen av Søkelinje F (Figur 23). I områder med overheng ble det også registrert flere forekomster av kjempefilskjell. Siden formålet med undersøkelsen var å avdekke tilstedeværelse av koraller, andre sårbare



arter eller naturtyper i området, ble det vurdert som lite hensiktsmessig å artsbestemme alle andre funn ned til laveste taksonomiske nivå eller på å kvantifisere funnene.



Figur 23. Kartleggingen rundt Bugane i 2020. Gule linjer viser søkelinjer for ROV, kryss indikerer bilder presentert i rapport og lilla trekanter indikerer funn av koraller. Tenkt anleggsplassering med status 2020 er tegnet inn. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.

5.8 OPPSUMMERING FUNN

Denne undersøkelsen ble gjennomført for å følge opp en tidligere undersøkelse fra 2020 som omhandlet korallkartlegging i området inntil 1 km fra planlagt anleggsplassering. Inneværende undersøkelse søker å evaluere utviklingen i bestanden av kjøttkorall (*Anthomastus grandiflorus*) etter at anlegget ble satt i drift. Målet var å kartlegge artens forekomst og fordeling langs ulike søkelinjer rundt anlegget og undersøke potensielle endringer i bestandstetthet og distribusjon i relasjon til avstand fra anlegget.

Resultatene viser at kjøttkorall ble funnet på fem av de sju søkelinjene som ble kjørt i felt. Spesielt søkelinje A hadde en veldig høy konsentrasjon med totalt 119 kolonier, noe som tyder på at habitatet her er gunstigere for arten. Totalt ble 126 kolonier observert i hele området. Sammenlignet med den forrige undersøkelsen representerer dette en betydelig



økning, spesielt på Søkeline A. Det ble ikke observert tydelige tegn på nedsatt helse på kjøttkorallene i området som endret farge, tildekking eller fysisk skade.

I tillegg til kjøttkorallene ble det registrert to døde steinkorallblokker på bratte fjellvegger i søkelinjene C og E, som begge ligger i hovedstrømsretningen. En koloni av hornkorall fra slekten Anthotelidae ble observert på søkelinje B.

Videre ble det registrert betydelige mengder av kjempefilskjell (*Acesta excavata*) på flere søkelinjer, særlig nær anlegget. Disse skjellene danner ofte tette kolonier på harde substrater og trives i områder med god vannutskiftning.

Andre observasjoner omfattet blant annet forekomster av sjøfjæren stor piperenser (*Funiculina quadrangularis*) på søkelinje G. Funn for øvrig langs søkelinje G passer beskrivelsen av den sårbare naturtypen «sjøfjær og gravende megafaunasamfunn». Arten Blålange (*Molva dypterygia*), som er vurdert som sterkt truet i norsk rødliste for arter (Artsdatabanken, 2021), ble også observert i undersøkelsesområdet ved tre tilfeller, men det er uklart om dette skyldes flere individer eller gjentatte observasjoner av ett individ.



6 Diskusjon

Sammenligningen mellom den forrige undersøkelsen, som dokumenterte 26 kolonier av *Anthomastus grandiflorus*, og den nåværende undersøkelsen, der 126 kolonier ble registrert, indikerer en markant økning i antall observerte kolonier (Figur 25). Den mest sannsynlige forklaringen på denne økningen er imidlertid ikke en positiv påvirkning fra anlegget, men heller at søkelinjene i de to undersøkelsene ikke ble kjørt nøyaktig på samme posisjon. Ved bratte fjellvegger, som i dette undersøkelsesområdet, kan det ofte oppstå støy i posisjonsdata, noe som fører til en viss unøyaktighet. Som regel kan det regnes med en omtrentlig usikkerhet på en til to meter i slike undersøkelser, typisk noe mer ved utfordringer i posisjonssignal.

Selv om det ble forsøkt å følge de opprinnelige søkelinjene så nøyaktig som mulig, oppstod det derfor forskjeller i plassering og dybde. De fleste funn i undersøkelsen i 2024 ble registrert på søkelinjen A i dybder mellom 200 og 220 meter og igjen mellom 300 og 350 meter. På den tidligere undersøkelsen ble to distinkte dybdekoter kjørt i undersøkelsen, på rundt 180 meter og igjen på 290 til 300 meter. Det er godt mulig at mikrohabitatene er forskjellig på disse dypene og koloniene dermed ikke ble oppdaget på grunn av dette. Kjøttkorall er en liten art, noe som gjør det utfordrende å gjenfinne individuelle kolonier ved gjenbesøk. Gjennom videoanalysen ble gjenfinning av kolonier bare oppnådd ved to anledninger (Figur 26, Figur 27). Søkelinjene kjørt i den inneværende undersøkelsen inkluderte sannsynligvis områder med antatt gunstigere habitatforhold for kjøttkorall, noe som kan ha ført til høyere tetthet og flere registrerte kolonier. Spesielt ved et område i den sørvestlige delen av Søkelinje A, som ikke ble undersøkt i 2020, ble det funnet en høy tetthet av kjøttkorall. Dette utgjør en markant lokal ansamling og kan indikere en gunstigere habitatkvalitet eller tilstedeværelse av gunstige mikrohabitat på denne linjen, sammenlignet med andre deler av undersøkelsesområdet.

Anthomastus grandiflorus er en korallart som viser en reproduktiv strategi med yngelpleie. Arten har lecitotrofe larver, som vil si at larvene er avhengige av næringsreserver fra mordyret for å fullføre utviklingen. Disse larvene sprer seg ikke ved å drive med strømmen, men ved å krype langs havbunnen og etablere seg i nærheten av mordyret (Mercier & Hamel, 2011). Denne formen for spredning resulterer i en lav spredningsevne, noe som er karakteristisk for koraller med yngelpleie og begrenset larvedispersjon (Waller et al., 2023). Slike arter har ofte små, konsentrerte populasjoner, noe som stemmer overens med funn fra denne undersøkelsen, hvor det ble observert tette kolonier innenfor begrensede områder.

Når det gjelder veksthastigheten til kjøttkorall, er det lite spesifikk informasjon tilgjengelig. Basert på en nært beslektet art, *Anthomastus ritteri*, kan man gjøre en tilnærming og anta at denne korallen har en gjennomsnittlig vekstrate på rundt 2 mm per



år i stilkdiameter. Denne vekstraten er avhengig av koloniens størrelse, mens større kolonier vokser raskere opp til et visst punkt (Cordes 1999).

Med utgangspunkt i denne bakgrunnsinformasjonen er det lite sannsynlig at det har skjedd en større kolonisering av denne arten mellom de to undersøkelsene i området. Habitatforhold som substrattype, dybde og lokale strømningsforhold varierer naturlig innenfor undersøkelsesområdet, og slike miljømessige faktorer kan være avgjørende for artens forekomst og kolonivekst.

Det ble registrert betydelige mengder av kjempefilskjell (*Acesta excavata*) på flere søkelinjer, spesielt A og B. Tilstedeværelsen av en høy tetthet av denne arten er et tegn på god vannutskiftning og skjellene kan forbedre habitat- og vannkvaliteten for korallene gjennom sine filtrerende egenskaper.

Observasjonen av flere kolonier av kjøttkorall i denne undersøkelsen innebærer også at ingen tydelige negative effekter av anleggets aktivitet på bestanden kunne bli identifisert. Det ble ikke observert visuelle negative tegn på helse av kjøttkorallene i området. De visuelle faktorene som ble brukt for å bestemme helsetilstanden var farge, polypaktivitet, grad av nedslamming og synlige skader eller tegn på påvirkning. Til tross for økt menneskelig aktivitet og mulige endringer i nærliggende miljøforhold, viser bestanden i det nåværende området ingen åpenbare tegn til nedgang eller stress som kan knyttes til anlegget. Resultatene antyder derfor at kjøttkoraller opprettholder en stabil tilstedeværelse under de rådende forholdene.

Denne situasjonen ser også ut til å gjenspeile seg i C-undersøkelsene. I C-undersøkelsen som ble gjennomført i 2022, viste resultatene i overgangssonen svært gode forhold, der samtlige stasjoner ble klassifisert til beste tilstandsklasse (Åkerblå 2022).

Det er likevel klare indikasjoner på biologisk påvirkning i området under anlegget, spesielt langs søkelinje F. Det berørte området var preget av en relativt flat havbunn med grovt sediment, som generelt ikke er egnet for etablering av kjøttkorall.

Oppsummert tyder forskjellene mellom de to undersøkelsene på at variasjoner i antall registrerte kolonier sannsynligvis skyldes ulik plassering og habitatkvalitet langs søkelinjene, snarere enn en direkte positiv effekt fra anlegget. Siden anlegget bare har vært i drift siden 2022, kombinert med artens langsomme veksthastighet og utspreidningsevne, kan det ikke antas at den økte populasjonen skyldes effekten fra anlegget. Samtidig gir resultatene ingen indikasjon på negative effekter på arten, noe som kan antyde at kjøttkorall er ikke utsatt store påvirkninger eller viser en viss tilpasningsevne til eventuelle miljøendringer knyttet til anlegget. Det er begrenset kunnskap om hvilke effekter fiskeoppdrett har på kjøttkoraller, og hvilke tålegrenser de



har for påvirkningene (Husa et al. 2016). For å oppnå en bedre forståelse av samspillet mellom anleggets aktivitet og artens bestandsutvikling er det behov for langsiktige undersøkelser.



7 Litteratur

- Artsdatabanken (2018). Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet 11.10.2022 fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>
- Artsdatabanken (2021, 24. november). Norsk rødliste for arter 2021. Hentet 11.10.2022, fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021>
- Cordes, Erik E. (1999) "Reproductive biology and growth of *Anthomastus ritteri* (Octocorallia: alcyonacea)". Master's Theses. 1866. DOI: <https://doi.org/10.31979/etd.mjv6-vwgn>
- DN-Håndbok 19 (2007). Kartlegging av marint biologisk mangfold, Direktoratet for naturforvaltning, 54s.
- Geodata AS (2024) Kartverket, Geovekst og kommunene, Norsk Polarinstitutt, Lantmåteriet, Lantmåteriverket/NLS, OpenStreetMap
- V. Husa, V. Kutti, T. Grefsrud, E. S. Agnalt, A.-L. Karlsen, Ø. Bannister, R. Samuelsen O. Grøsvik B.E. (2016). Effekter av utslipp fra akvakultur på spesielle marine naturtyper, rødlista habitat og arter. Rapport fra Havforskningen;8-2016. ISSN 1893-4536
- Kutti T, Husa, V (2021) Forslag til metode for kartlegging av sårbare arter og naturtyper på dypt vann til søknader om akvakultur i sjø. Rapport fra Havforskningen 2021-39 22.10.2021, ISSN:1893-4536, prosjektnr 14900 s. 55.
- Mareano (2022). Sårbare biotoper. Lastet ned 11.10.2022, fra <https://www.mareano.no/tema/bunnhabitater/sarbare-biotoper>
- Mercier A, Hamel J-F (2011) Contrasting reproductive strategies in three deep-sea octocorals from eastern Canada: *Primnoa resedaeformis*, *Keratoisis ornata*, and *Anthomastus grandiflorus*. *Coral Reefs* 30(2):337–350
- Miljødirektoratet (2021) Retningslinjer for miljøovervåking av petroleumsvirksomheten til havs. Veileder M-300 | 2015, REVIDERT SEPT 2021. s. 69
- NS-EN 16260:2012 Vannundersøkelse - Visuelle bunnundersøkelser med fjernstyrte og/eller tauete observasjonsfarkoster for innsamling av miljødata. Standard Norge, Utgave 1 (2013-01-01)
- OSPAR (2022) List of Threatened and/or Declining Species & Habitats. Lastet ned 11.10.2022 fra <https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats>



Statsforvalteren i Møre og Romsdal (2022) Tillatelse etter forurensningsloven til Hofseth Aqua AS for produksjon av laks, ørret og regnbueørret ved lokalitet Bugane i Sykkylven commune. Ref.: 2021/1635

Waller, R.G., Goode, S., Tracey, D. et al. (2023) A review of current knowledge on reproductive and larval processes of deep-sea corals. Mar Biol 170, 58. <https://doi.org/10.1007/s00227-023-04182-8>

Åkerblå AS (2021 a) C-undersøkelse NS9410:2016 for Bugane (45134). Rapport nr.: 103142-01-001

Åkerblå AS (2021 b) Strømrappport Måling av overflate- (5m), dimensjonerings- (15m), sprednings- og bunnstrøm ved Bugane i mai - juni 2021

Åkerblå AS (2022) C-undersøkelse med ASC-vurdering NS9410:2016 og ASC Salmon Standard (2019) for Bugane (45134). Rapport nr.: 110204055-3001-01-001

Åkerblå AS (2023) C-undersøkelse med ASC-vurdering. NS9410:2016 og ASC Salmon Standard (2019) for Bugane (45134). Rapport nr.: 110200396-3001-01-001.



8 Vedlegg

8.1 VEDLEGG 1 – OPPSUMMERINGER AV SØKELINJER

Tabell 4 gir en beskrivelse av de ulike søkelinjene kjørt i undersøkelsen.

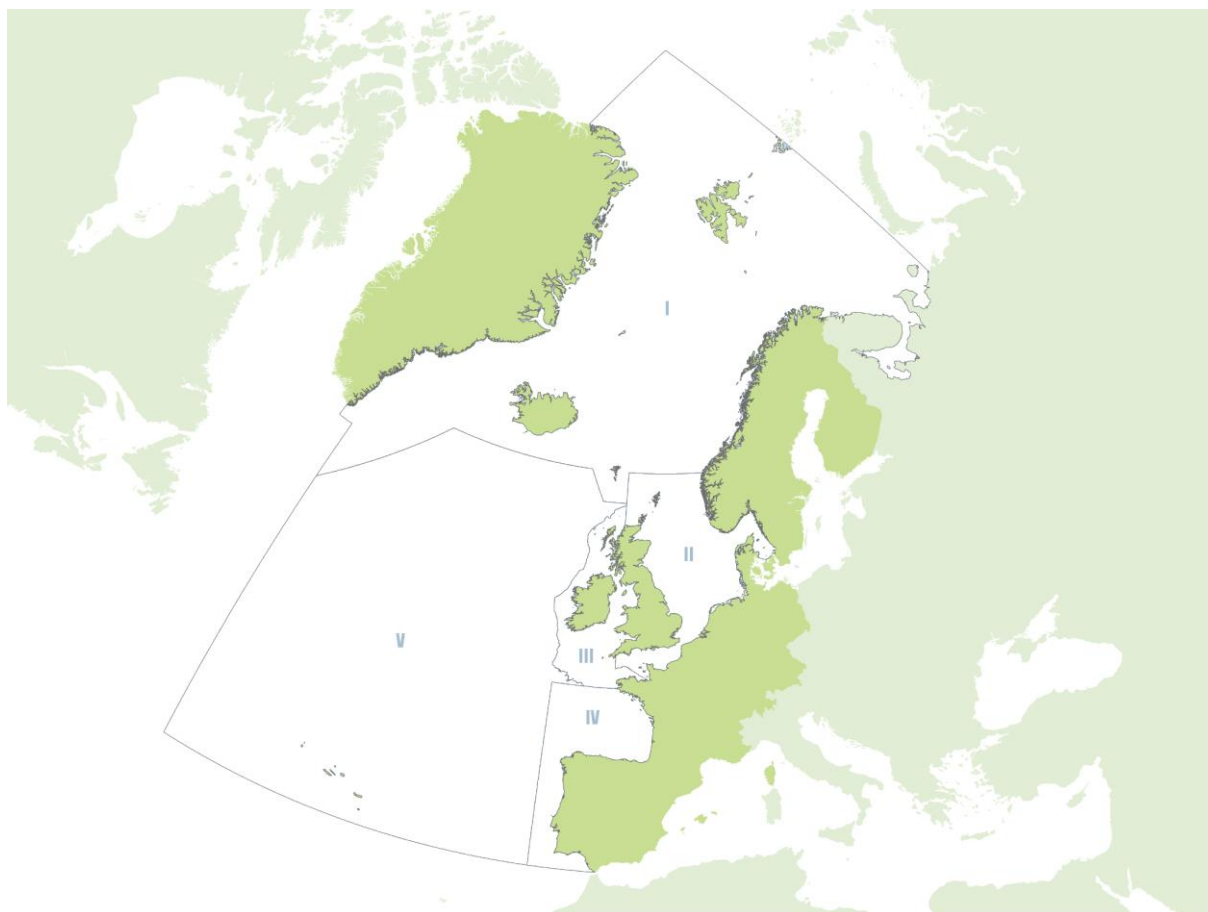
Tabell 4 Beskrivelse av vurderinger gjort i felt og gjennom videoanalyse for hver linje.

Søkelinje	Rutevalg
A	Bratt berg, silt som lett virvles opp. Innslag av sand og skjellsand. Mye stein stedvis. Berg mye av tiden, med noe sand og sedimentering. Mye skjellpølse i A1 og A2. Delvis høy tetthet av kjempefilskjell i samfunn, sjøanemoner, sjøliljer, kalkmark og skorpedannende svamp. Høy tetthet av kjøttkorall, spesielt på slutten.
B	Begynner med sand og silt. Fulgt av fjellvegger. Tegn til noe sedimentering på skjell etc. Delvis veldig høy tetthet av kjempefilskjell i samfunn med anemoner, kalkmark, sjøliljer og skorpedannende svamp. Få kjøttkoraller.
C	Første halvparten dominert av veldig lett sediment å virvle opp. Silt, sand med berg/fjellbunn under. Stedvis bløtbunn. Andre halvparten med brattere fjellvegg med delvis høy tetthet av svamp, blant annet morfogruppe 4.
D	Hovedsakelig bratt fjellvegg, dekket med sand og silt. Innslag av områder med bløtbunn. Delvis store kjempefilskjell forekomster i samfunn med sjøanemoner, kalkmarg og skorpedannende svamp. Noen svamp av morfogruppene 4 og 5.
E	Ur/steinbunn med sediment innimellom og på topp (tynt lag). Gikk over til berg med stedvis steinbunn. Svamp, anemoner og flerbørstemark på bratte partier.
F	Bløttbunn med stein. En del klaser blåskjell under anlegget. En del svamp og kjempefilskjell. Mye reker/hestereker. Tydelige, visuelle tegn på påvirkning/organisk belastning, hvite bakteriematter og tette forekomster av opportunistiske mark.
G	Bløttbunn, en del slimåle i start av linjen. Sjøfjær og gravende megafauna med tydelige groper og hauger.



8.2 VEDLEGG 2 – OSPAR REGIONER

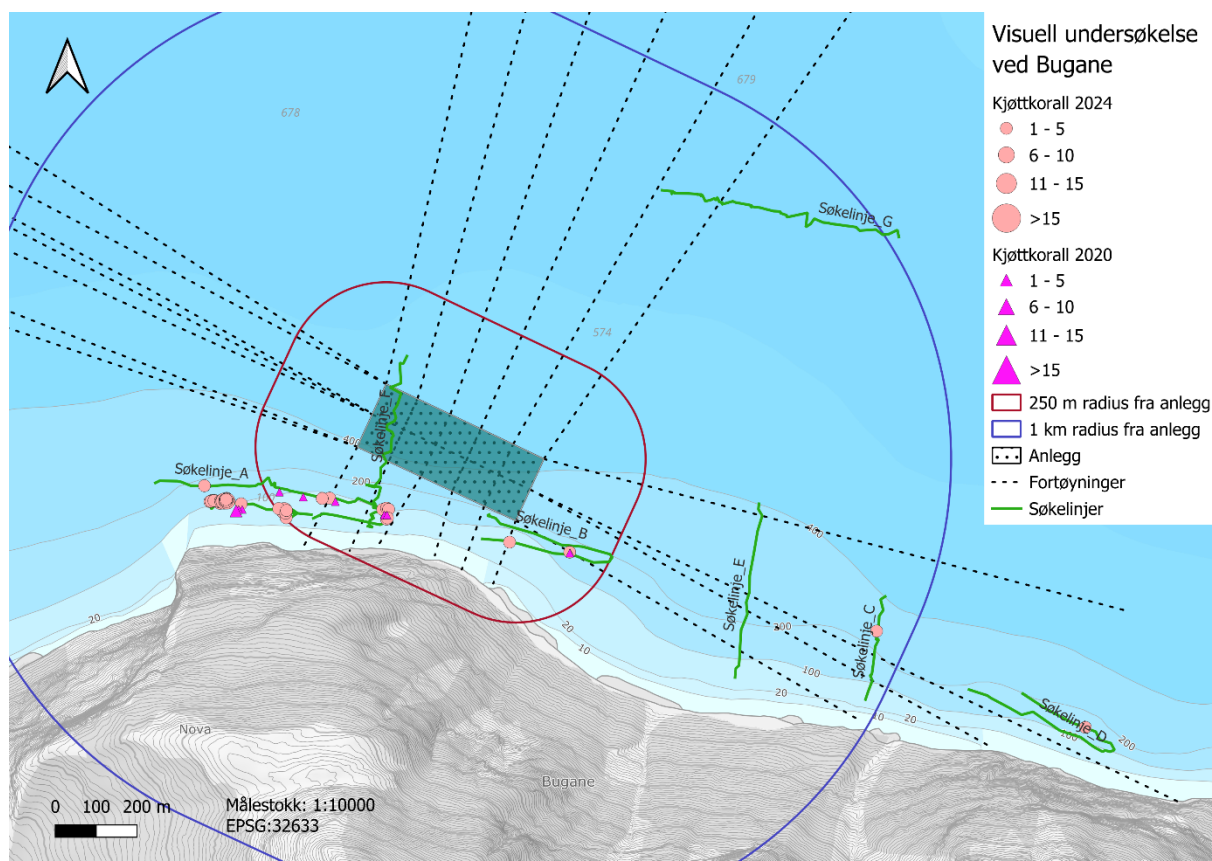
Figur 24 viser en oversikt over ulike OSPAR regioner.



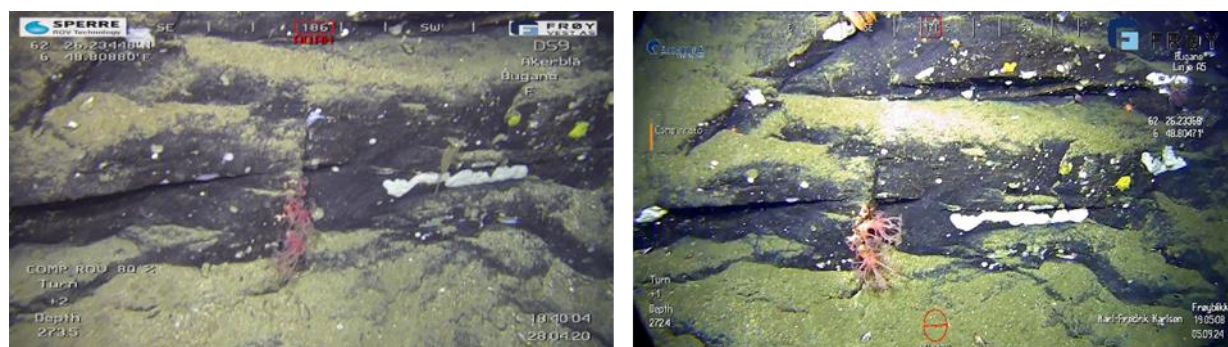
Figur 24. Kart illustrerer OSPAR regioner. Se tegnforklaring for nærmere beskrivelse.



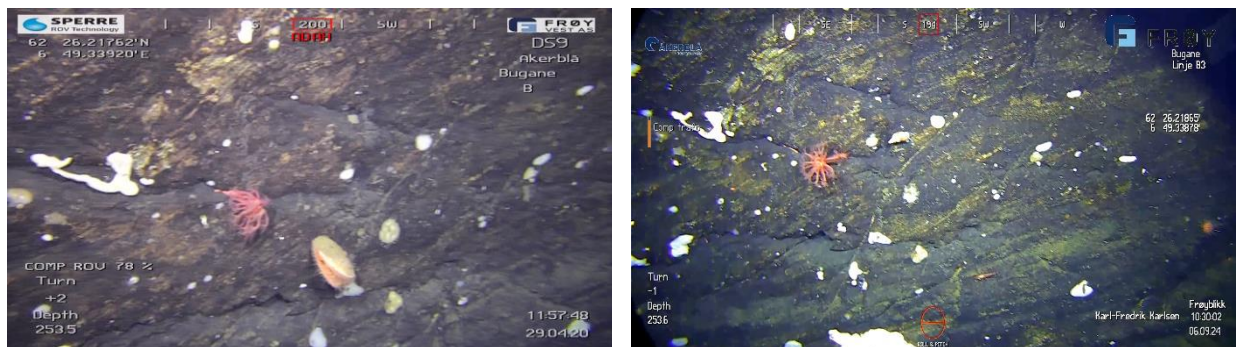
8.3 VEDLEGG 3 – KART OVER FUNN



Figur 25 Sammenligning av funn av kjøttkorall mellom visuelle undersøkelser med ROV rundt lokalitet gjennomført i 2020 og 2024. Se innfelt tegnforklaring for ytterligere informasjon. Kartet er nordlig orientert med kartdatum WGS84



Figur 26 Samme kolonier av kjøttkorall i 2020 på Søkelinje F (venstre) og 2024 på Søkelinje A (høyre). Ingen antydninger for dårlig tilstand.



Figur 27 Samme koloni av kjøttkorall i 2020 (venstre) og 2024 (høyre) på Søkelinje B. Ingen visuelle antydninger for dårlig tilstand hos korallene ble observert.