

Undersøkelse
av
Korallforekomst
ved
Kattholmen

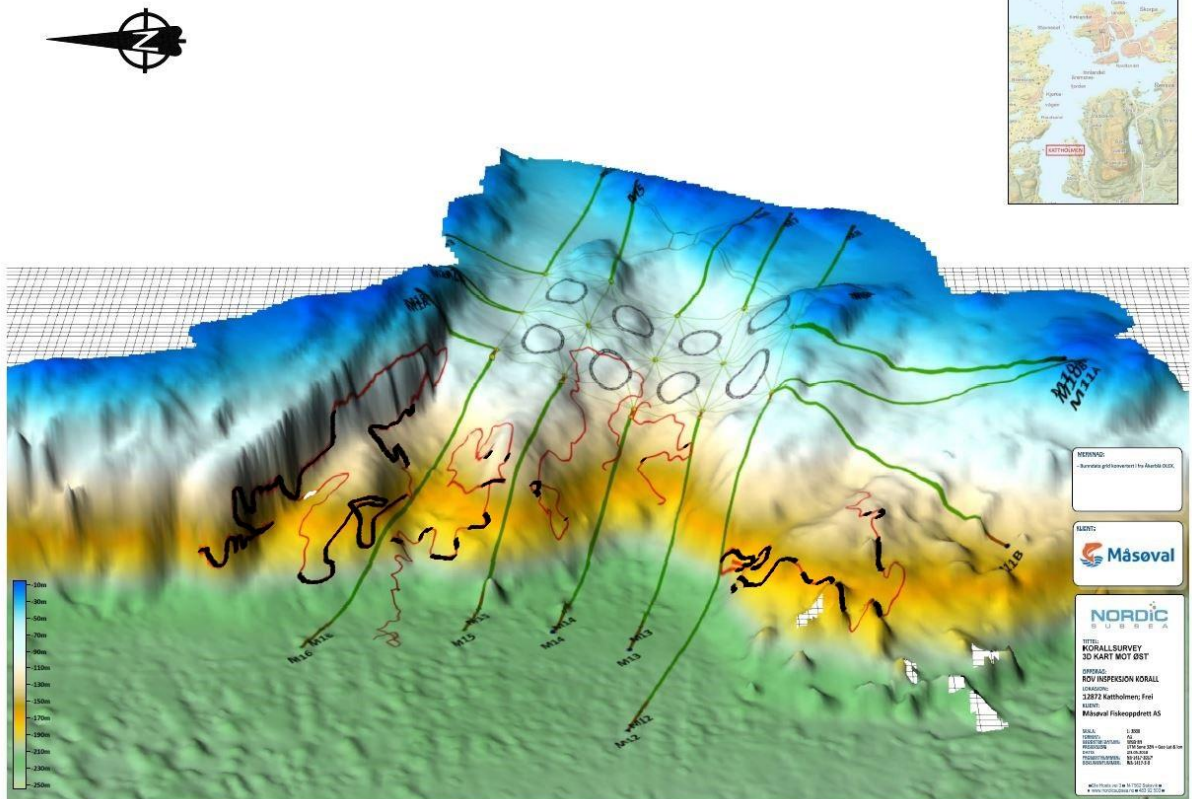


Feltarbeid
Oppdragsgiver

24.05.2018
Måsøval Fiskeoppdrett AS

Undersøkelse av korallforekomst ved Kattholmen		
Rapportnummer / Rapportdato	MCR-M-18105-Kattholmen / 21.08.2018	
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur
-	-	-
Lokalitet		
Lokalitet	Kattholmen	
	MTB 3 120 TN	
	Kristiansund kommune, Møre og Romsdal	
Lokalitetsnummer	12872	
Oppdragsgiver		
Selskap	Måsøval Fiskeoppdrett AS	
Kontaktperson	Ingar Kyrkjebø	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	Nordic Subsea AS, Ole Hoels veg 3, 7562 Saksvik, Organisasjonsnummer 989 497 006	
Ansvarlig prøvetaking	Brynjar Wiig	
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>	
Sammendrag		
<p>Denne rapporten omhandler en ROV-undersøkelse med video ved lokalitet Kattholmen i Kristiansund kommune, Møre og Romsdal. Undersøkelsen er en følge av krav framsatt av Fylkesmannen i Møre og Romsdal: «Det skal utføres en kartlegging som avdekker om det finnes et korallrev innenfor en radius på 1 km fra anlegget. Undersøkelsen må gjøres i samarbeid med faglige instanser og fylkesmannen. Områder for nye ankerfester må undersøkes før oppankring tar til».</p> <p><i>Inneværende undersøkelse</i></p> <p>Det ble ikke gjort funn av den revbyggende korallen <i>Lophelia pertusa</i>, men det var derimot gjort store funn av naturtypen korallskoghardbunn, som i hovedsak omfatter hornkorallene <i>Paragorgia arborea</i> (sjøtre), <i>Primnoa resedaeformis</i> (risengrynkorall) og spredte forekomster av <i>Paramuricea placomus</i> (sjøbusk). Funnene ble gjort på dyp mellom 212 og 85 meter, men hovedandelen lå gjerne dypere enn 120 meter. Nærmeste registrerte forekomst til anlegget var 35 meter, men forekomstene lå i all hovedsak med avstander større enn 110 meter.</p> <p>Basert på undersøkelsens omfang er det rimelig å anta at det ikke eksisterer korallrev i umiddelbar nærhet til anlegget, men en kan ikke utelukke enkeltstående kolonier i området. Hornkorallene ble ikke funnet å utgjøre en direkte konflikt med ankerfestene, men det ble gjort funn av enkelte forekomster – 20 meter øst for ankerfeste M11b. Resterende ankerfester var tilknyttet bløtbunn.</p> <p><i>Tidligere undersøkelse</i></p> <p>Tidligere undersøkelse ble utført i 2012 av Møreforskning. Her ble det studert to søkelinjer som tok utgangspunkt i koordinater fra Fiskeridirektoratet, for den registrerte korallforekomsten gjort av Carl Dons i 1944. Det ble ikke gjort funn av korallrev, men funn av hornkoraller slik som for innværende undersøkelse.</p>		

Forsidefoto: Ingvild Andersson/Geir Johnsen



Figur 3.1.23 Grov skisse over funn av hornkoraller (sort markering), over kart med plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer, bunntopografi og søkelinjer (rød oppmerking). Kartet har østlig orientering og blå farge representerer områder grunnere enn 50 meter, oransje farge >100 meter og grønn farge >200 meter. Ankerfestene M18-M11B er plassert fra nordvestlig hjørne til sørvestlig hjørne av anleggsrammen – fra venstre mot høyre. Hvit markering viser området hvor det ble gjort funn av døde koraller som hadde falt ned fra veggen. Kartdatum WGS84.

Forord

Denne rapporten omhandler en ROV-undersøkelse med video rundt Kattholmen akvakulturanlegg, utført i samarbeid med Nordic Subsea AS. Formålet med undersøkelsen var å avdekke om det eksisterer korallrev innenfor en radius på 1 km fra anlegget eller i nærheten av ankerfestene – 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

FORORD	3
INNHold	4
1 INNLEDNING	5
1.1 TRUSLER MOT KORALLFOREKOMSTER	6
1.2 FORVALTNING AV KORALLFOREKOMSTER	7
2 MATERIALE OG METODE	8
2.1 OMRÅDE OG PRØVETAKING	8
3 RESULTATER	14
3.1 VIDEOANALYSE	14
3.1.1 Mellom M18 og M16	14
3.1.2 Mellom M16 og M15	18
3.1.3 Mellom M15 og M14	21
3.1.4 Mellom M14 og M13	22
3.1.5 Mellom M12 og M11B	23
3.1.6 Ankerfester	28
4 DISKUSJON	29
4.1 UNDERSØKELSE AV KORALLFOREKOMST	29
4.1.2 Ankerfester	29
4.1.3 Øvrige arter i området	30
5 LITTERATURLISTE	31
6 VEDLEGG	33
VEDLEGG 1 – BILDE FRA TIDLIGERE C-UNDERSØKELSE	33
VEDLEGG 2 – KONSEKVENSANALYSE	34

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 (Sneli 2014; Fosså et al. 2015; Freiwald et al. 2004 og referanser i denne). I Norge overskrider derimot ikke dybdeutbredelsen som regel mer enn 500 meter. Øyekorallen trives best der det finnes hardt substrat med god strømtilførsel, og de vokser gjerne direkte mot strømmretningen (Fosså et al. 2015).

Steinkorallen *Madrepora oculata* kan også danne rev, men disse er skjørere enn *Lophelia*-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). 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 bunntråling, 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 nøtter. 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

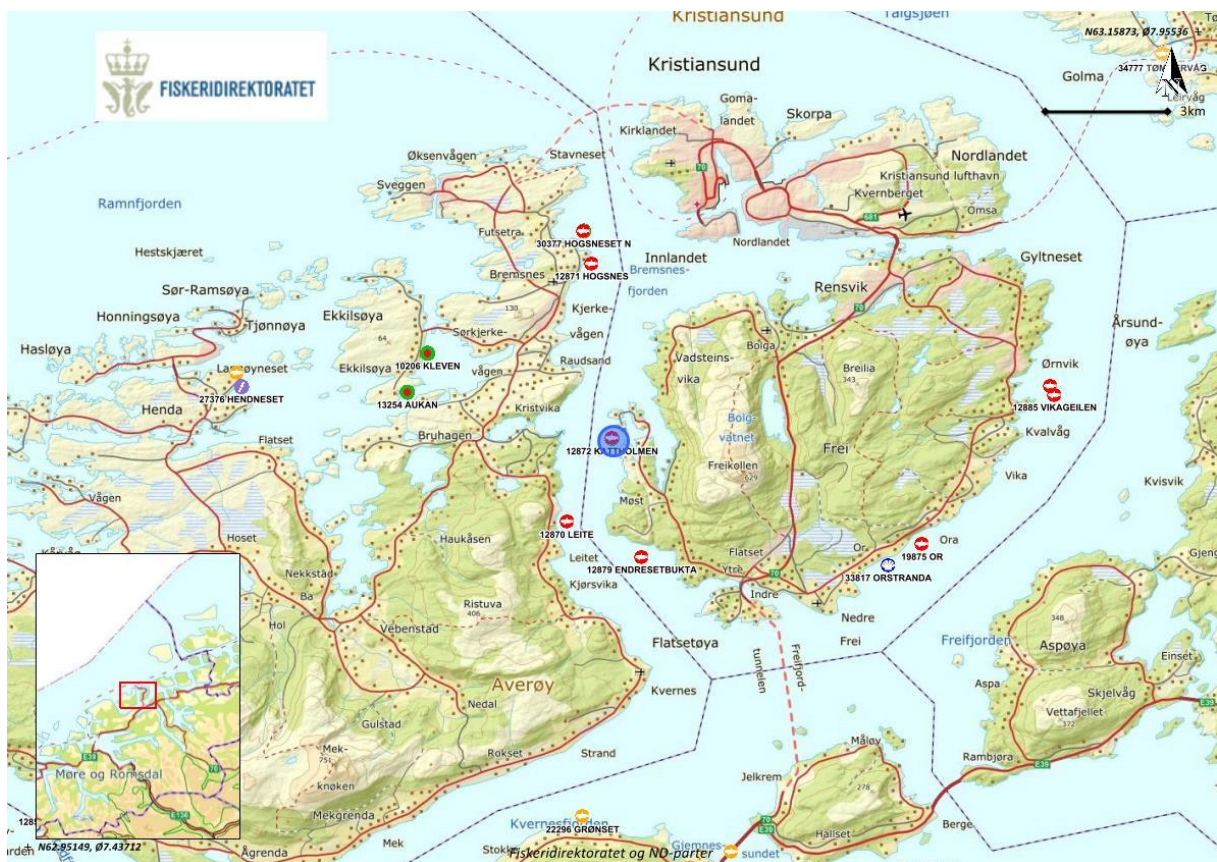
Miljøovervåkning av marine akvakulturanlegg i Norge utføres i dag etter standarden NS9410:2016, hvor det utføres en trendovervåkning i anleggssonen (B-undersøkelse) og i overgangssonen (C-undersøkelse). Ved disse undersøkelsene angis grad av påvirkning gjennom en lokalitetstilstand – basert på grenseverdier 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 verdissettingssystem (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 *Lopelia* og tette bestander av hornkoraller er klassifisert som svært viktige marine naturtyper (Kategori A) i forvaltningen. Den høye verdissettingen belager seg på de økologiske kriteriene *økologisk funksjon, grad av sjeldenhet- og truethet*. Her vektlegges spesielt rikt assosiert artsmangfold, 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).

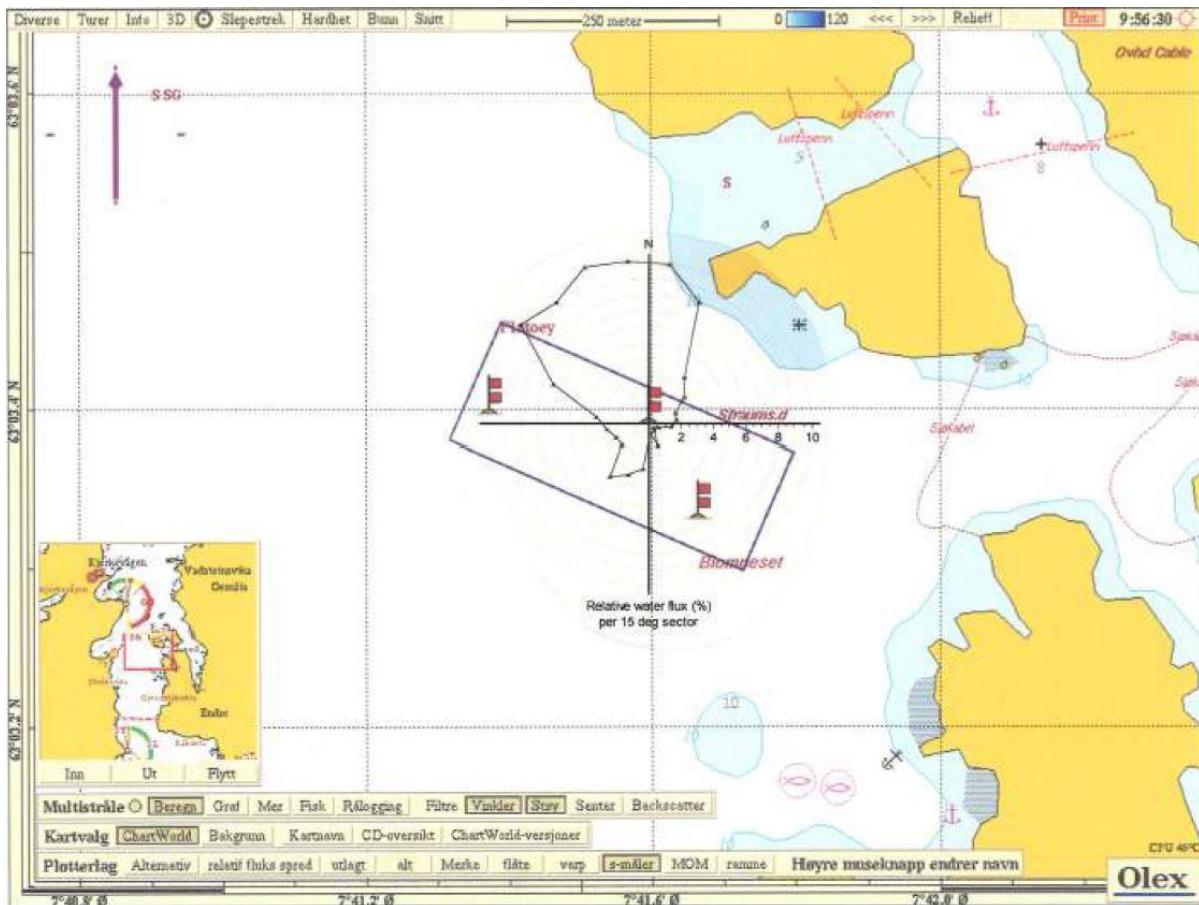
2 Materiale og metode

2.1 Område og prøvetaking

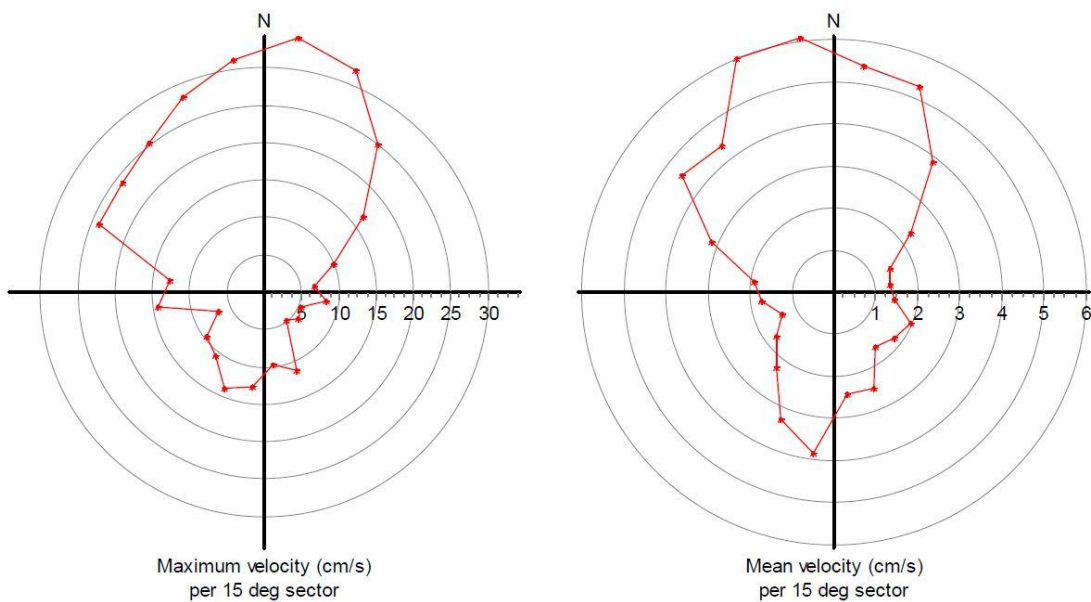
Oppdrettslokaliteten Kattholmen ligger i Bremsnesfjorden mellom øyene Averøya (Averøy kommune) og Frei (Kristiansund kommune) i Møre og Romsdal. Anlegget ligger nærmere bestemt rett ut for Blomneset på vestsiden av Frei (figur 2.1.1). Bunnen under anlegget skrår mot vest og dybden under anlegget varierer fra 30 – 125 meter. Strømmålinger for området viser at hovedstrømretningen går mot nord, nordvest (figur 2.1.2 og 2.1.3). Rammeanlegget ved Kattholmen har åtte bur (4x2) og er plassert i en nordøst-sørvestlig akse.



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

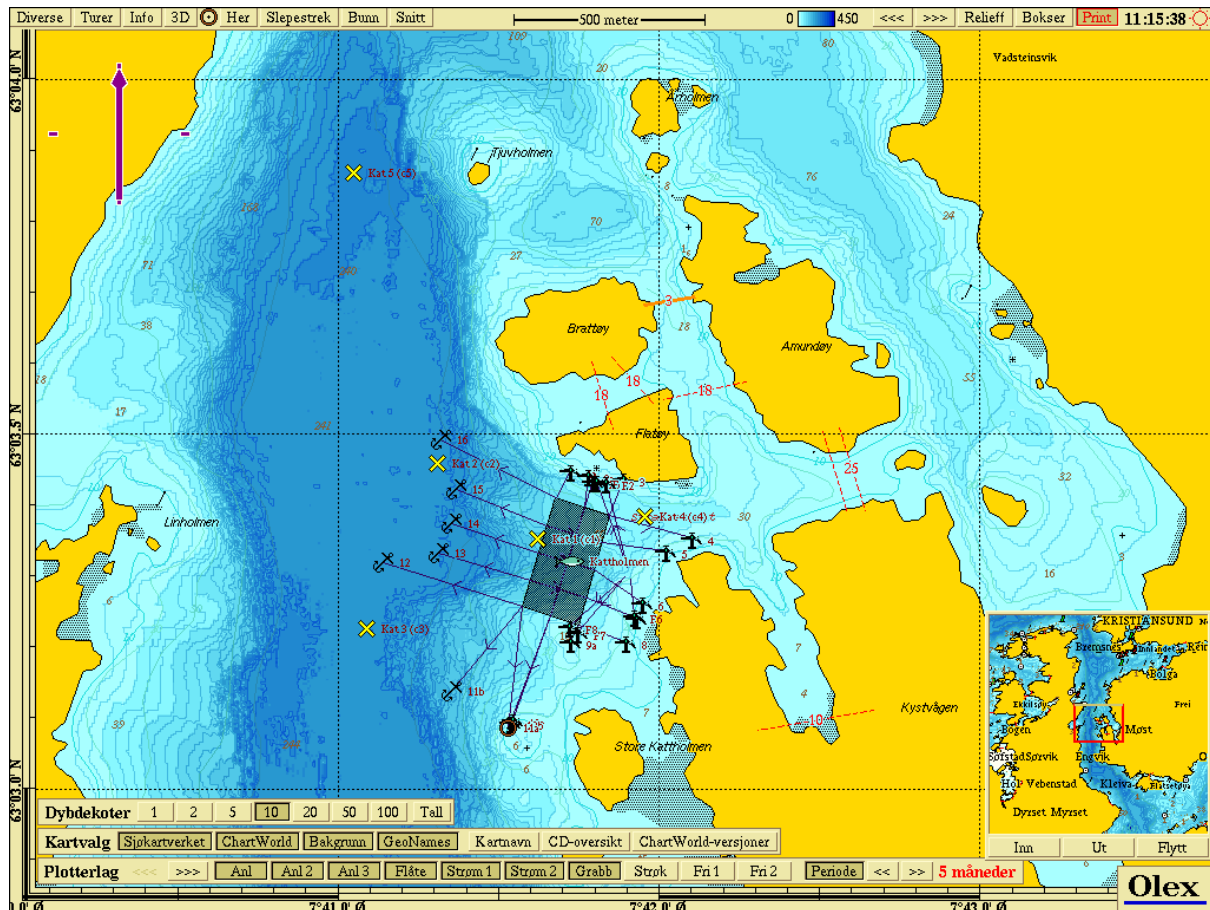


Figur 2.1.2. Hovedstrømsretning på bunn ved lokaliteten Kattholmen. Strømrøsen viser andel vanngjennomstrømming i % for hver sektor på 15 grader. Legg merke til at anlegget har skiftet orientering fra 2011. Kartet har nordlig orientering, kartdatum WGS84 (Kjerstad 2011).



Figur 2.1.3 Strømførhold. Fordelingsdiagrammet til venstre angir antallet målepunkter (frekvens) i ulike himmelretninger. Figur til høyre viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Målingene er utført på bunn. Kartdatum WGS84.

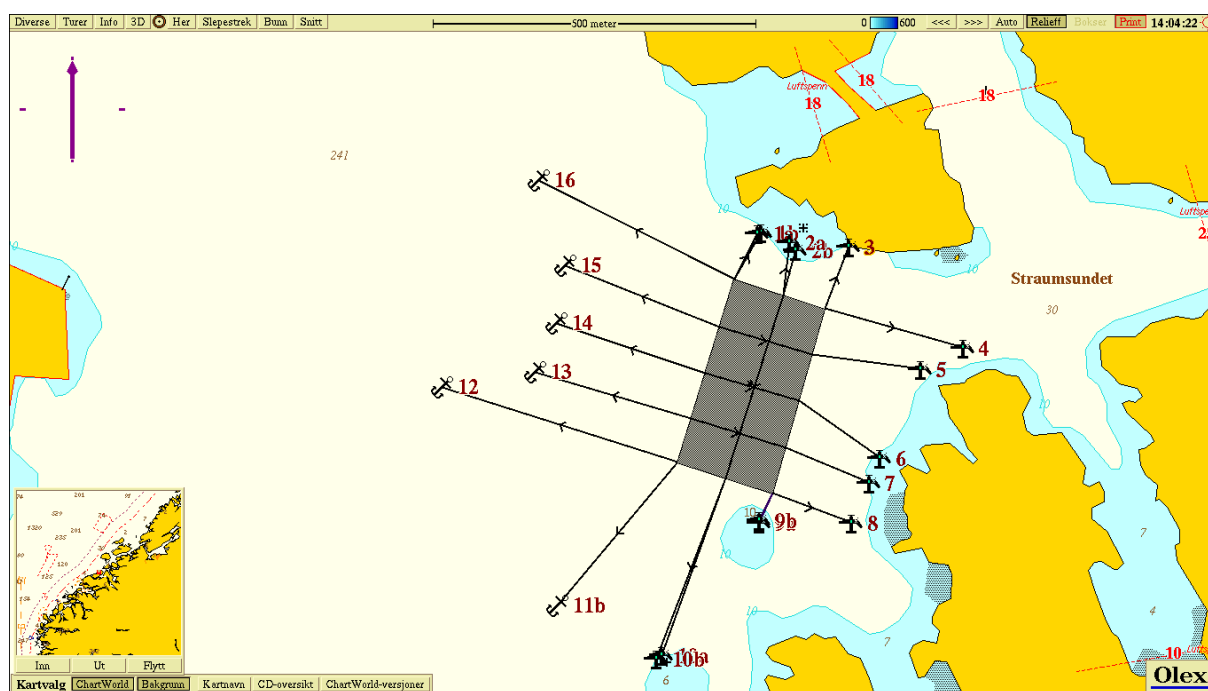
Valg av søkelinjer ble gjort på bakgrunn av bunntopografi, bunnhardhet, strømforhold og tidligere utført C-undersøkelse (Åkerblå 2017). Det ble satt av to feltdager for kartlegging, hvor første dagen ble benyttet for å undersøke ankerfester, utført av Nordic Subsea og dag to for undersøkelse av korallforekomst i samarbeid med Åkerblå AS.



Figur 2.1.4 Plassering av lokaliteten med bunntopografi og stasjonsplassering (gule kryss) fra tidligere C-undersøkelse (2017). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.

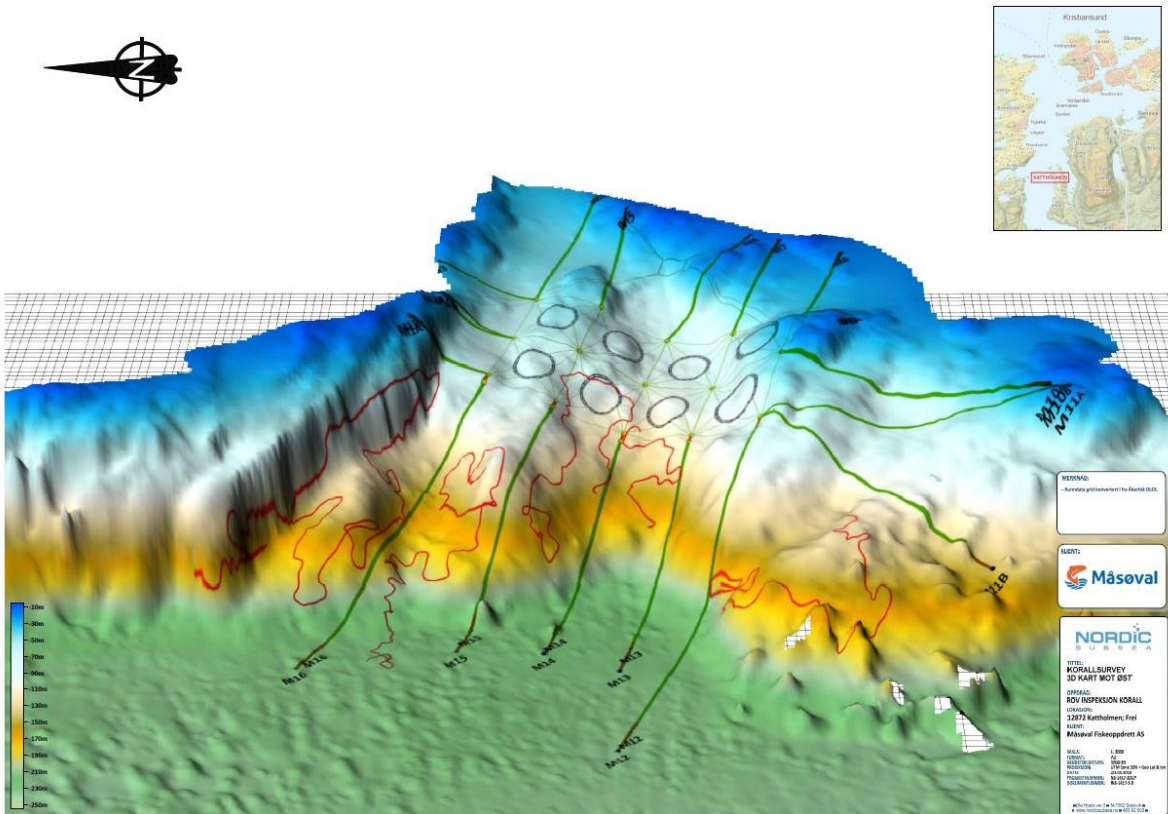
Ettersom grunneste forekomst av Øyekorall er registrert på 36 og 39 meter, ble dyp grunnere enn dette utelukket. Områder innenfor 250 meter fra oppdrettsanlegget ble prioritert, ettersom studier viser at risikoen for størst negativ påvirkning er betydelig større for koraller som vokser nærmere enn dette. Områder som strakk seg lengre enn dette i nordlig og sørgående retning fra anlegget ble også prioritert, basert på strømforhold, bunntopografi og bunnhardhet, samt kunnskap fra tidligere C-undersøkelse. På bakgrunn av områdets omfang ble dermed en full visuell sjekk av området utelatt i denne omgang, og planlagte søkelinjer ble plassert i områder som ansees å være til betydelig risiko for korallrev som vokser i nærheten av anlegget.

Øyekorallen trives best der det finnes hardt substrat med god strømtilførsel, og de vokser gjerne direkte mot strømrretningen. Områdene nord, nordvest for anlegget er både hardbunnsområde og befinner seg i hovedstrømrretning fra anlegget (Kjerstad 2011). Det ble derfor lagt søkelinjer som strakk seg lengre enn 250 meter i dette området. Ved tidligere C-undersøkelse i 2017 ble det også funnet levende korallfragment nederst i skråningen på nordvestlig side (figur 2.1.4, figur 2.1.7, vedlegg 1). Dette området fikk dermed høyest prioritering. For å unngå problemer med kabelen til ROV'en og ankerlinjer, ble søkelinjene stykket opp mellom de ulike ankerfestene. Det beskrevne området falt mellom ankerfester M18 og M16, samt M16 og M15 (figur 2.1.5, figur 2.1.6).

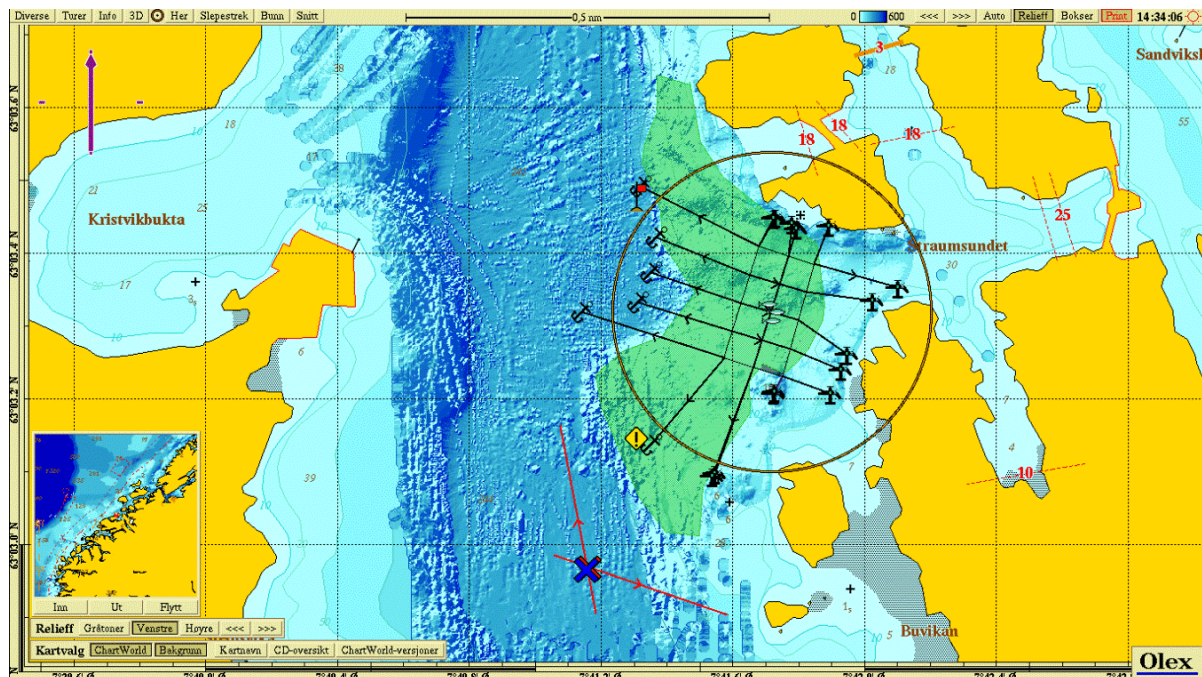


Figur 2.1.5 Plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer med tilhørende nummerering for ankerfester. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.

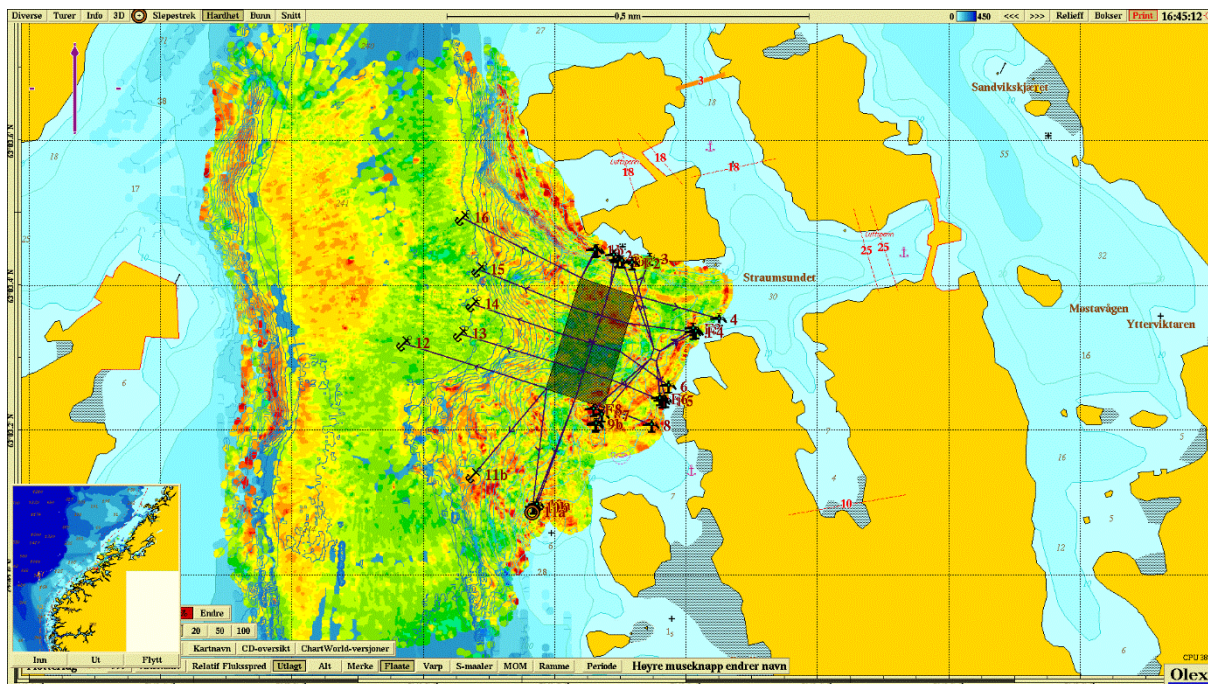
Deretter ble skråningen som strekker seg opp mot anlegget på vestlig side prioritert, grunnet nær avstand til anlegget. Her ble det gjort forsøk på å legge søkelinjene til de bratteste områdene, som gir god strømtilgang for eventuelle koraller. Her lå søkelinjene mellom ankerfestene M15 og M14, samt M14 og M13. På bakgrunn av få funn mellom sistnevnte område, ble søkelinjer mellom ankerfester M13 og M12 ikke utført. På denne måten ble det bedre tid til å undersøke området med hardbunn innenfor 250 meter sør for anlegget, mellom ankerfester M12 og M11b (figur 2.1.5, figur 2.1.6, figur 2.1.7). Grunnet mangel på tid ble ikke området mellom ankerfester M11b og M10 undersøkt (figur 2.1.5, figur 2.1.6).



Figur 2.1.6 Plassering av anleggsramme og fortløyningsliner med bunntopografi og søkelinjer (rød oppmerking). Kartet har østlig orientering og blå farge representerer områder grunnere enn 50 meter, oransje farge >100 meter og grønn farge >200 meter. Ankerfestene M18-M11B er plassert fra nordvestlig hjørne til sørvestlig hjørne av anleggsrammen – fra venstre mot høyre. Kartdatum WGS84.



Figur 2.1.7 Figur viser prioriterte områder for søkelinjer rundt anlegget Kattholmen. Grønt område viser hardbunnsområder dypere enn tilnærmet 40 meter, sirkel viser omtrentlig avstand på 250 meter rundt anlegget. Kryss markerer korallregistrering fra 1944, hvor rødt kryss er fra Havforskningsinstituttet og blått kryss fra fiskeridirektoratet. Røde linjer viser undersøkte områder utført av Møreforskning. Rødt flagg markerer funn av levende korallfragment fra tidligere C-undersøkelse. Varselstegn markerer ankerfeste som kan komme i konflikt med et korallrev, basert på dyp og substrat. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.



Figur 2.1.8 Relativ hardhet i området rundt Kattholmen, samt anleggets plassering med ankerfester. Varme farger viser hardt substrat, hvor grønt og blått viser mykere sediment. Data fra området har relativt få datapunkter og kartet bør derfor betraktes med forsiktighet. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84.

Ved områder øst for anlegget gjennom Straumsundet er det dybder grunnere enn 36 meter og det antas dermed at anlegget ikke utgjør en trussel for korallrev her. Heller ikke i vestlig retning, fra rundt 120-300 meter fra anleggsrammen, da området er flatt og dominert av bløtbunn. Sterk strøm ledes ut av Bremsnesfjorden i nord, slik at områdene med hardbunn på vestlig side av fjorden (innen 1 km) trolig mottar minimalt fra oppdrettsanlegget.

Den fjernstyrte undervannsfarkosten (ROV) benyttet i oppdraget var en Ocean Robotics ROV AEGIR utstyrt med videokamera for analyse. Det ble gjort opptak nærmest kontinuerlig i seks timer, med unntak av overgangen mellom ankerlinene. Linjene ble vurdert fortløpende i det forhåndsbestemte området, og fulgte topografi og bunnfauna. Deretter ble videoen analysert og arter identifisert av personell i avdelingen for Marine Bunndyr i Åkerblå AS.

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	Nordic Subsea AS	Brynjar Wiig, Magnus Halvorsen	-	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

3.1.1 Mellom M18 og M16

Dette området hadde klart den største andelen hornkoraller funnet i hele det undersøkte området, og bestod av både sjøtre (*Paragorgia arborea*), risengrynskorall (*Primnoa resedaeformis*), samt fire kolonier sjøbusk (*Paramuricea placomus*). Disse var i hovedsak knyttet til den bratte veggen der Straumsundet leder ut til Bremnesfjorden. Dette området hadde også tilstedeværelse av kjempefilskjell (*Acesta excavata*) som ikke ble observert ellers i området, samt en større andel uer enn det øvrige området. Det var også tette bestander av det som trolig er korallnellik (*Protanthea simplex*) på rundt 170-180 meters dyp. I dette området var det også svært sterk strøm som til tider gjorde det vanskelig å holde seg nær veggen.

I noen områder ble det funnet hornkoraller som ikke så friske ut, spesielt i området rundt 63°03.513' N, 007°41.465' Ø, 260 meter fra anlegget der også noen hadde brukket og falt ned. Det ble også observert noen tau som lå over hornkorallene. Fra 63°03.538' N, 007°41.409', med en avstand på 330 meter fra anlegget ble det observert tette forekomster av både risengrynskorall og sjøtre, som vokste kontinuerlig nært 40 meter opp bergveggen, fra omtrent 142 til 105 meter. Korallene som sto på den bratte veggen ble observert på dybder fra 191 til 85 meter.

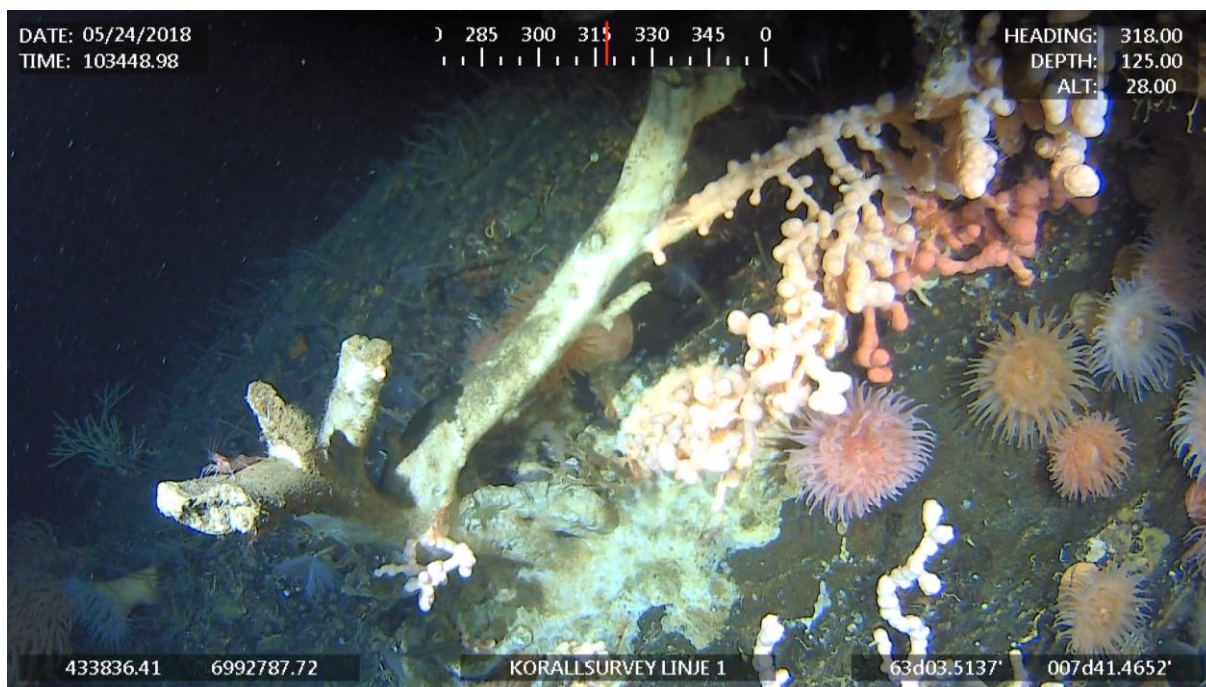
I det kuperte området sør for den bratte veggen fra 212 meter opp mot ankerline M16, var det i all hovedsak sjøtrær som ble observert. Disse sto relativt tett, frem til dybder på rundt 137 meter, 155 meter fra anlegget. Deretter var det et opphold før det ble funnet noen spredte forekomster av både sjøtre og risengrynskorall noe nærmere anlegget på – 130-105 meters dyp. Nærmeste registrerte korall til anlegget holdt en avstand på 110 meter.



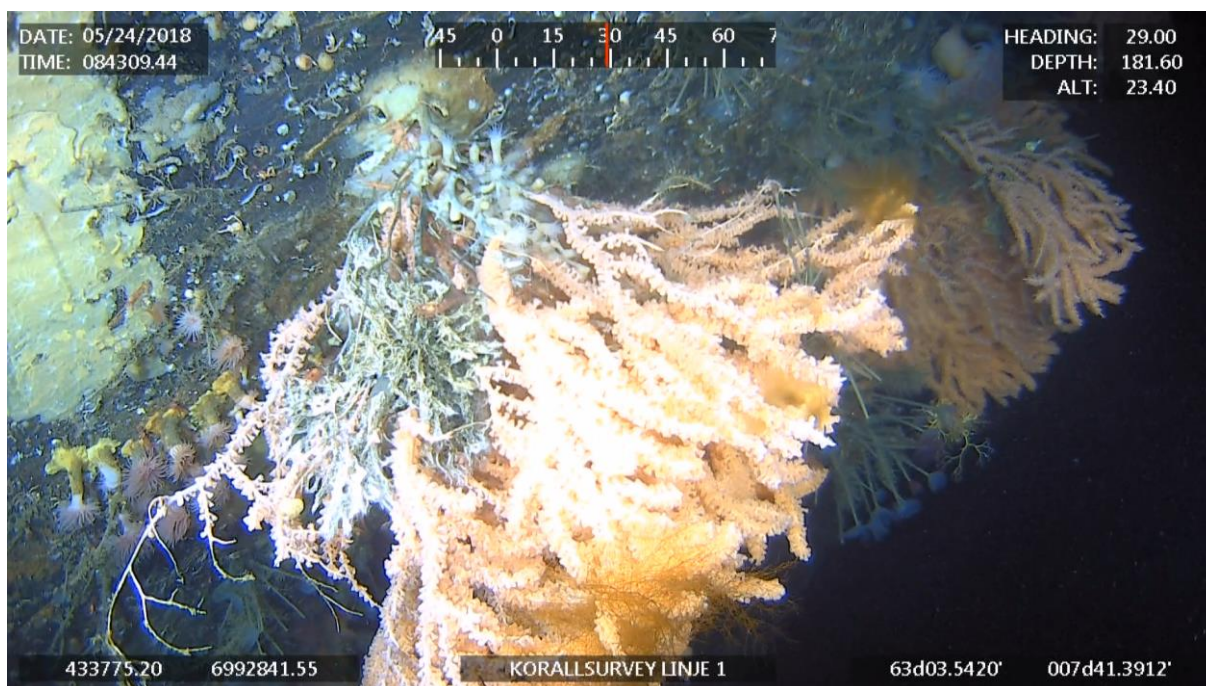
Figur 3.1.1 Tette forekomster av korallnellik, samt kjempefiskjel, blodsjøstjerner, anemoner, viftesvamp og sjøtrær på den bratte veggen som leder ut mot Bremnesfjorden. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.2 Tette forekomster av både sjøtre og risengrynskorall som vokser på den bratte veggen nordvest for anlegget, og strakk seg over et område på nært 40 meter. Avstanden til anlegget var rundt 330 meter. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.3 En døende koloni av sjøtre. Flere anemoner sees til høyre i bildet. Avstanden til anlegget var rundt 260 meter. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.4 Deler av en koloni risengrynskorall som er døende. Avstanden til anlegget var rundt 340 meter. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.5 Store sjøtrekolonier som vokser i det sørlige kuperte området, opp mot ankerline M16. Både hvit og rød fargevariant, samt små korallnelliker som vokser tett i tett. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.X Spredte forekomster av sjøtre og risengrynskorall på dybder mellom 130-105 meter, med avstand til anlegget på rundt 200 meter. Kartdatum WGS84.

3.1.2 Mellom M16 og M15

Mellom søkelinjene M16 og M15 ble observert både risengrynkorall og sjøtre helt ned til bunnen på 198 meter, samt oppover ryggen i nærheten av ankerline M15. Det var klart mer sjøtre i området, men mindre enn det som ble observert mellom søkelinjene M18 og M16. Der de ble observert sto de relativt tett, og opp til dybder på 121 meter. Dypeste registrering av risengrynskorall var på 191 meter, men hovedandelen lå på 170 meter ved 63°03.4280'N, 007°41.4273'Ø. Forekomstene holdt en avstand til anleggsrammen på 155-220 meter.

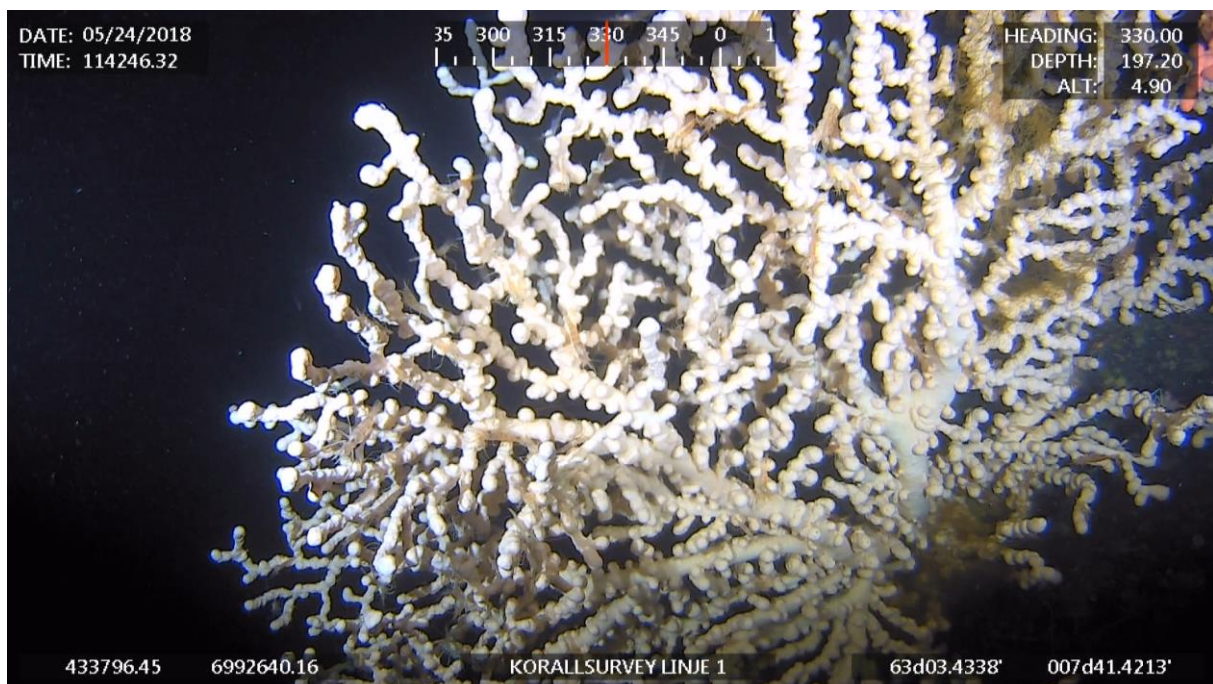
Korallene i området hadde hovedsakelig polyppene lukket, som indikerer at de ikke filtrerer vannmassene for næringsinnhold. Det var en høyere andel sand i dette området, enn mellom M18 og M16. Det ble også observert flere tau som hadde hektet seg fast i sjøtrærne. Det ble ikke gjort funn av Øyekorall i det området hvor C-undersøkelsen tidligere hadde påvist levende korallfragment i prøven (vedlegg 1).



Figur 3.1.7 Anemoner, muddersjørose og det som trolig er *Urticina eques*, ble observert i store mengder i hele området. Her sammen med en trollkrabbe. Kartdatum WGS84



Figur 3.1.8 Sjøtrær i rød og hvit fargevariant ble til tider observert i tette ansamlinger. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.9 Sjøtrærne i dette området hadde trukket polyppene inn. Kartdatum WGS84.



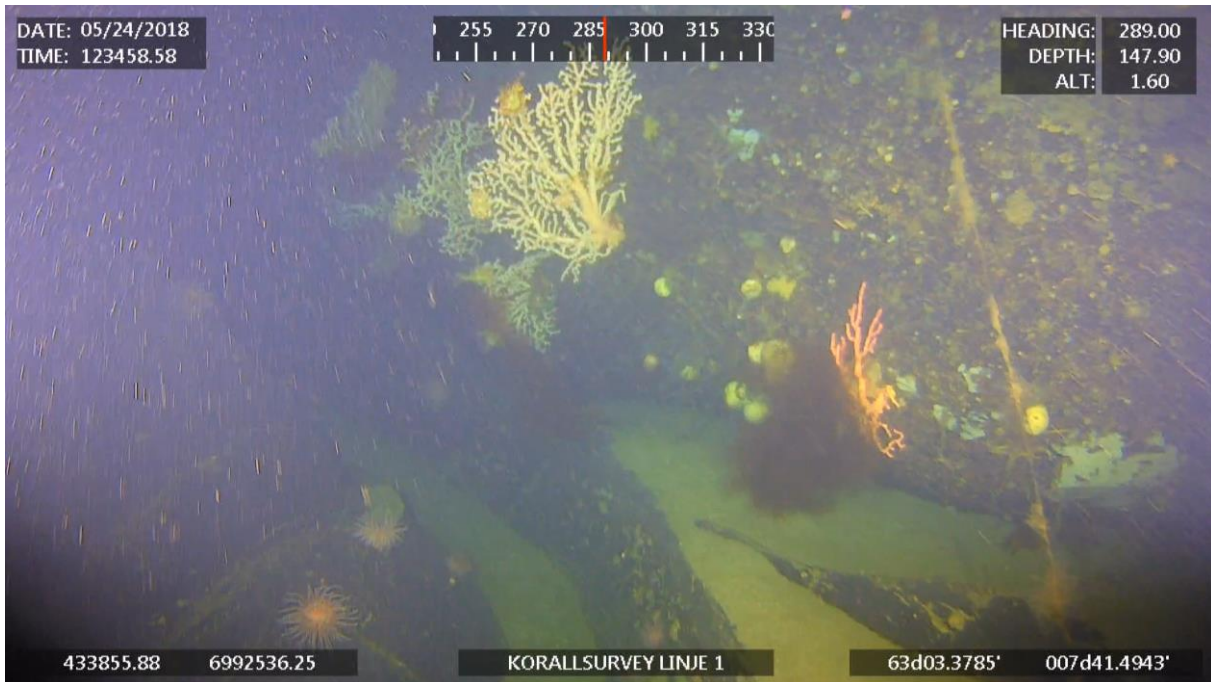
Figur 3.1.10 I området var det flere tau som lå over sjøtrærne. Kartdatum WGS84



Figur 3.1.11 En breiflabb hviler i et område med enn høyere andel sand enn der det ble gjort funn av hornkoraller. Ulike svamper vokser på steinene. Kartdatum WGS84.

3.1.3 Mellom M15 og M14

Mellom søkelinjene M15 og M14 ble det observert mellom 10-15 enkeltstående kolonier av sjøtrø som vokste på dybder mellom 146 til 182 meter. Koloniene vokste i den nederste delen av den bratte fjellveggen nær ankeline M15, og holdt en avstand til anlegget på 130-150 meter. Området bestod i hovedsak av steinbunn, med unntak av en renne med sand midt mellom ankelinene og bløtbunn under anlegget. Ellers ble det funnet flere tapte redskap som fiskegarn, anker, lodd og det som kan være en gammel fortøyningsline.



Figur 3.1.12 Sjøtrær dekket med medusahoder, stående på de bratte partiene opp mot ankerline M15. Svamp og anemoner sees også i bildet. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.13 Tapte fiskeredskap. Kartdatum WGS84

3.1.4 Mellom M14 og M13

Mellom søkelinjene M14 og M13 ble det kun observert to enkeltstående kolonier av sjøtre. Koloniene sto på 152 og 132 meter, med en avstand til anleggsrammen på henholdsvis 50 og 35 meter. Det øvrige området varierte mellom hardbunn eller hardbunn med et tykkere sedimentdekke.



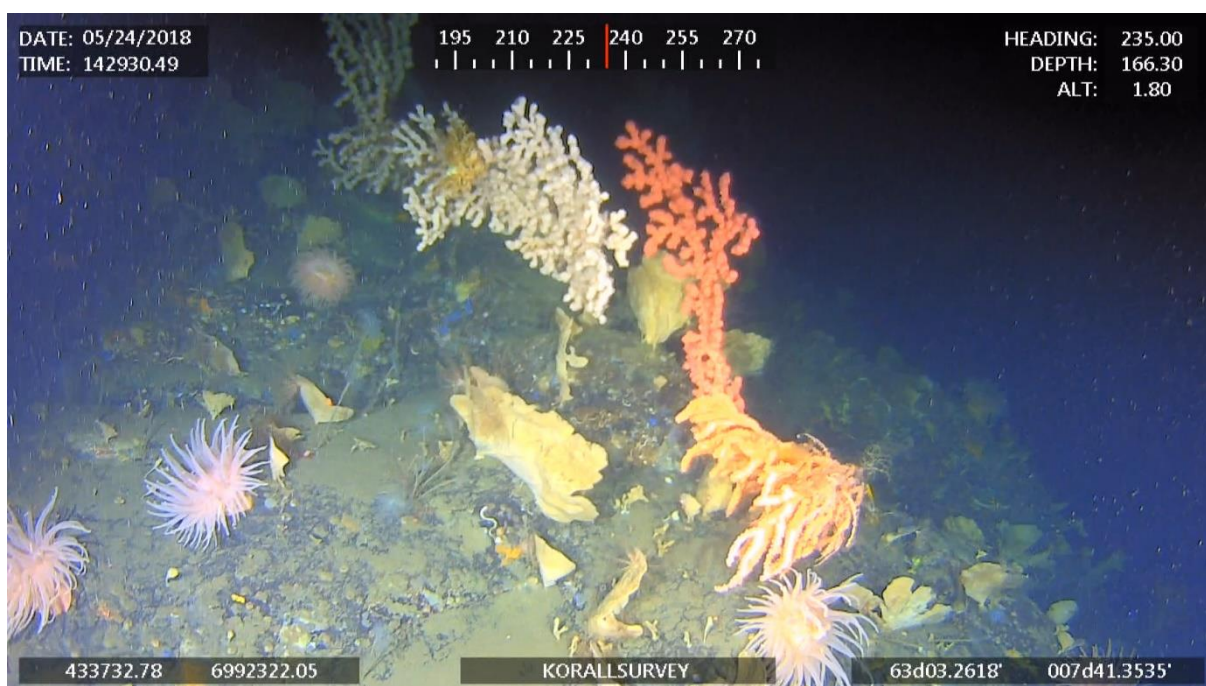
Figur 3.1.14 Områder med bløbbunn hvor det var vanlig å observere muddersjørose og rødpølse. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.15 Sjøtreet som ble registrert til å være nærmest anlegget, med en avstand på 35 meter. Dette forekomster av påfuglmark og en potetsvamp vokser i nærheten. Kartdatum WGS84.

3.1.5 Mellom M12 og M11B

Mellom søkelinjene M12 og M11b ble det observert korallforekomster store deler av søkelinjen, med unntak av siste del opp mot anlegget. Det varierte om det var spredte forekomster eller tette bestander. De tette bestandene av sjøtre var hovedsakelig på ulike høyder, mens risegrynskorallen sto gjerne på bratte bergvegger. Sjøtre var den dominerende hornkorallen i dette området. Det spesielle ved dette transektet var til tider meget store sjøtre, gjerne dekket av et titalls medusahoder (slekt av slangestjerner, *Gorgonocephalus* sp.). Spesielt en sjøtrekoloni raget nær to meter fra bakken og målte trolig mer enn 2 meter i bredde. Med en gjennomsnittlig vekst på 1 cm per år, kan dette individet være mer enn 200 år gammelt. De observerte forekomstene holdt en avstand til anleggsrammens sørvestlige hjørne på mellom 150-190 meter, og ble observert på dyp fra 200 til 121 meter.



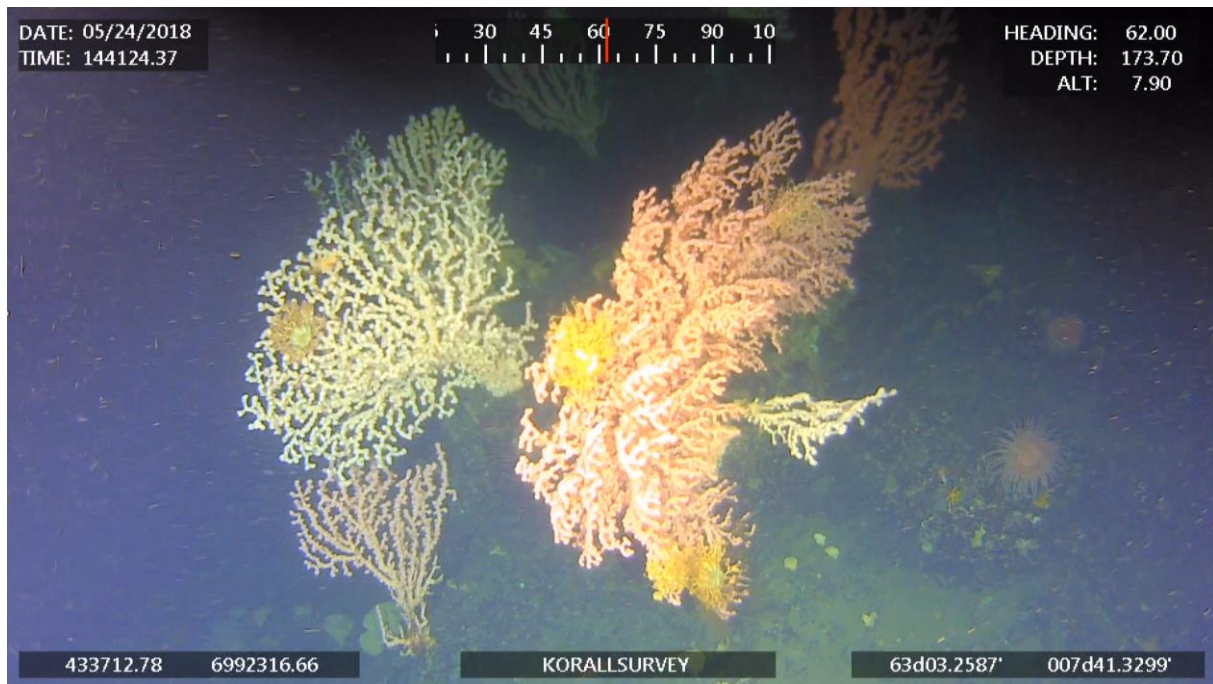
Figur 3.1.16 Områder med spredte forekomster av både sjøtre og risengrynskorall. Viftesvamp og den blå svampen som trolig er *Hymedesmia paupertas* var ofte å se i dette området. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.17. I områdene der det ikke ble registrert hornkoraller var området gjerne dekket av anemoner, svamp og påfuglmark. Kartdatum WGS84.



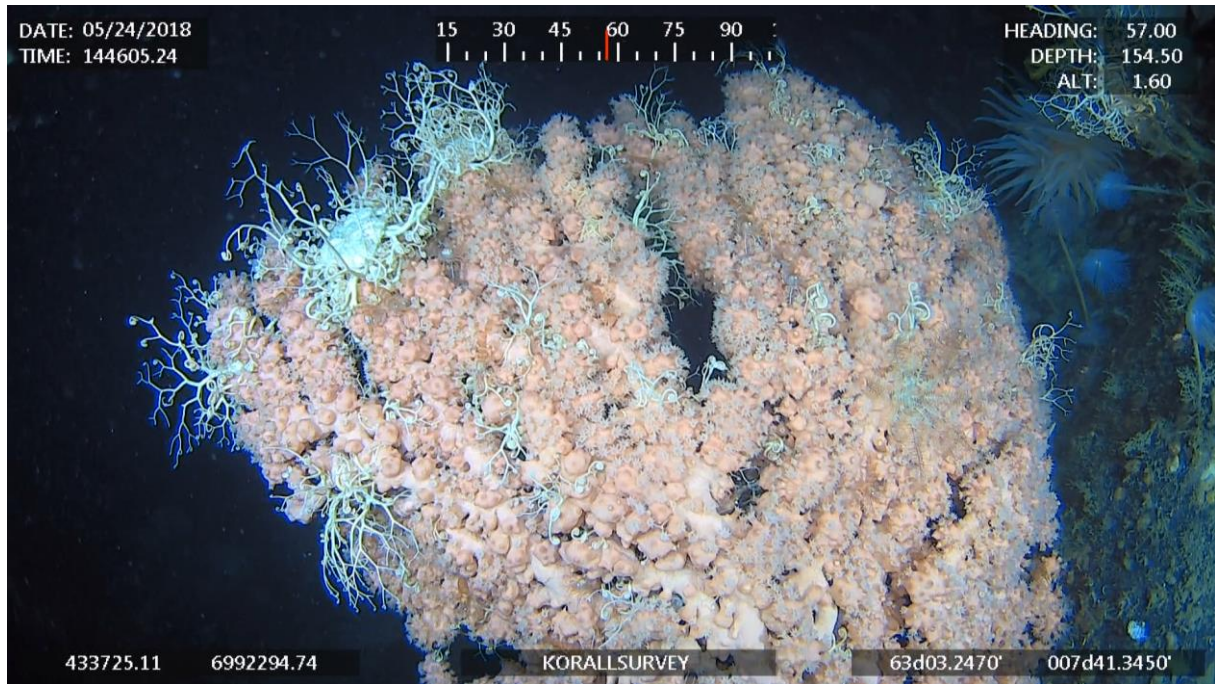
Figur 3.1.18 Store ansamlinger av Risengrynskorall på bratte vegger, rundt 160 meter fra anlegget. Kartdatum WGS84.



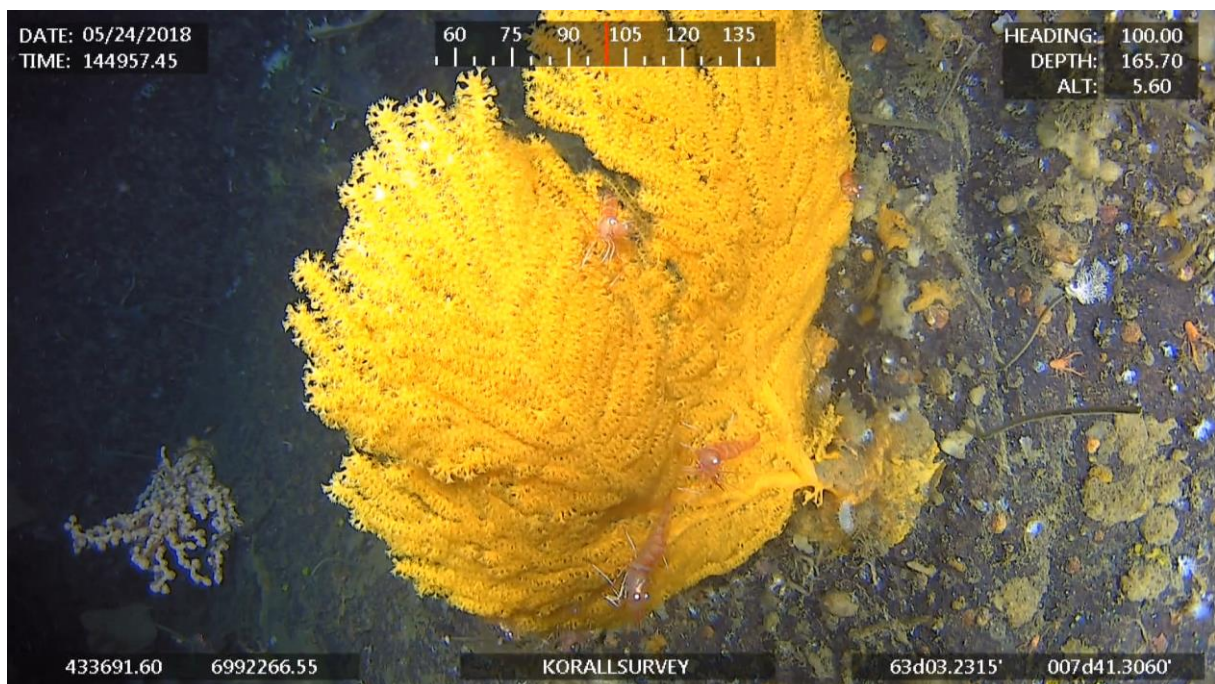
Figur 3.1.19 Flere områder holdt relativt tette forekomster av sjøtre. Kartdatum WGS84.



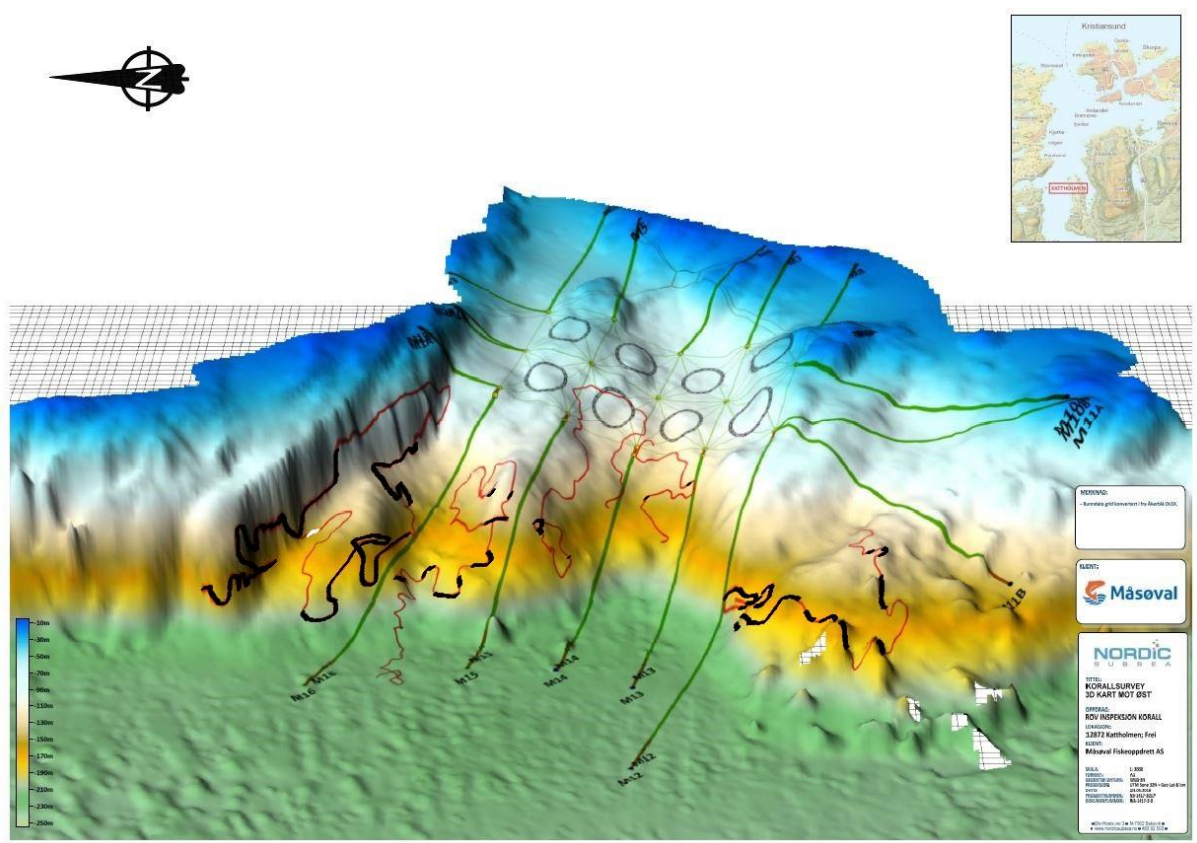
Figur 3.1.20 Øverste del av den største kolonien av sjøtre som ble funnet, rundt 195 meter fra anlegget. Denne kolonien kan trolig være mer enn 200 år gammel, tett besatt av medusahoder. Polypene er delvis trukket inn på dette individet. Sentralskiven på disse er gjerne 10-15 cm i diameter. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.21 Flere store individer av sjøtre i dette området, med polyppene ute og tett besatt av medusahoder. Påfuglmark og muddersjørose sees til høyre i bildet. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.22 En av koloniene av sjøbusk som ble funnet i undersøkelsen, rundt 230 meter fra anlegget. Kartdatum WGS84.



Figur 3.1.23 Grov skisse over funn av hornkoraller (sort markering), over kart med plassering av anleggsramme og fortøyningslinjer, bunntopografi og søkelinjer (rød oppmerking). Kartet har østlig orientering og blå farge representerer områder grunnere enn 50 meter, oransje farge >100 meter og grønn farge >200 meter. Ankerfestene M18-M11B er plassert fra nordvestlig hjørne til sørvestlig hjørne av anleggsrammen – fra venstre mot høyre. Hvit markering viser området hvor det ble gjort funn av døde koraller som hadde falt ned fra veggen. Kartdatum WGS84.

3.1.6 Ankerfester

20 meter øst for ankerfeste M11b ble det gjort funn av enkelte kolonier av risengrynskorall, samt en koloni av sjøtre.



Figur 3.1.24 Kolonier av risengrynskorall (oransje) og en sjøtrekoloni (hvit) på 132 meters dyp, 20 meter øst for ankerfeste M11b. Kartdatum WGS84.

4 Diskusjon

4.1 Undersøkelse av korallforekomst

Det ble ikke gjort funn av den revbyggende Øyekorallen *Lophelia pertusa*, men det ble derimot gjort store funn av hornkorallene *Paragorgia arborea* (sjøtre) og *Primnoa resedaeformis* (risengrynskorall), samt noen spredte forekomster av *Paramuricea placomus* (sjøbusk). Disse artene faller inn under naturtypen korallskoghardbunn, som kan forekomme både i fjorder og i dyphavet (Lindgaard & Henriksen 2011, Husa et al. 2016). Funn av korallgrus og levende fragment av den revbyggende Øyekorallen fra tidligere C-undersøkelse, indikerer tilstedeværelse av arten og en kan derfor ikke utelukke at det eksisterer enkeltstående kolonier i området, men basert på undersøkelsens omfang er det derimot rimelig å anta at det ikke eksisterer *korallrev* i umiddelbar nærhet til anlegget.

Hornkorallforekomstene ble registrert helt ned til 212 meter, og opp til 85 meters dyp – men lå i hovedsak dypere enn 120 meter, gjerne på rundt 170 meters dyp. De nærmeste observasjonene til anlegget var to sjøtrær med avstand på 50 og 35 meter fra anleggsrammens vestlige side. Funnene var derimot i all hovedsak funnet med avstander større enn 110 meter. Området på nordvestlige side av anlegget var det området med størst forekomst av hornkoraller, deretter fulgte det sørvestlige området. Sjøtre var den arten som forekom i alle områder, mens risengrynskorallen gjerne holdt seg til nord- og sørvestlig del, men opptrådte da med høy tetthet på bratte vegger. I nordvestlig del av anlegget ble det registrert noen koraller som så ut til å være i dårligere stand enn øvrige funn. Det er vanskelig å vite om dette kan skyldes oppdrett, men det er ikke utenkelig at dette kan skyldes fiske som foregår langs den bratte veggen. Grunnet mangel på tid ble ikke det sørvestlige område undersøkt så godt som ønsket, og det er derfor gode muligheter for at det er flere forekomster av hornkoraller i dette området. Dette stemmer godt overens med funn gjort av Møreforskning i 2012, 800-900 meter sørvest for anlegget (Tangen & Fossen 2012).

På vestlig side av anlegget ble det i all hovedsak gjort funn av sjøtre. Disse ble observert med polyppene trukket inn, som indikerer at de ikke filtrerer vannmassene for næringsinnhold. Sammen med generelt lavere forekomst i dette området, kan dette indikere mindre gunstige strømforhold. En kan selvfølgelig ikke utelukke at dette skyldes påvirkning fra oppdrett, men det bør nevnes at anlegget har ligget brakk en måned ved tidspunktet for undersøkelsen. Det ble generelt registrert flere tau som lå over hornkorallene, samt tapte fiske- og fortøyningsredskaper i dette området forøvrig.

4.1.2 Ankerfester

De fleste ankerfestene var assosiert med bløtbunn og var dermed ikke i konflikt med korallforekomstene. Ved ankerfeste M11b var det derimot hardbunn med enkelte forekomster av risengrynskorall, samt en koloni av sjøtre. Disse forekomstene lå omtrent 20 meter øst for ankerfestet M11b.

4.1.3 Øvrige arter i området

Det ble generelt funnet en høy andel ulike anemoner, i hovedsak av muddersjørose (*Bolocera tuediae*) og det som trolig er *Urticina eques*, men også korallnellik (*Protanthea simplex*), samt noen ukjente arter. Det var også flere svamper i området, slik som potetsvamp (*Geodia* sp.), viftesvamp (*Phakiella* sp.), samt det som trolig er *Hymedesmia paupertas* (blå svamp) og *Aplysilla sulfurea* (gul svamp) sammen med flere arter som vokser som matter på steinbunn. Det var også flere sjøstjerner i området, slik som sypote (*Porania pulvillus*), sjøkjeks (*Ceramaster granularis*), rødstjerne (*Stichastrella rosea*), blodsjøstjerner (*Henricia* sp.) og slangestjerner (*Gorgonocephalus* sp). Flere påfuglmark (Sabellidae), kjempefilskjell (*Acesta excavata*), samt taskekrabbe (*Cancer pagurus*) og trollkrabbe (*Lithodes maja*). Fisk som ble observert var breiflabb, brosme, lange, torsk, sei, hyse, lusuer, blåstål, samt flere småfisk. Haiartene Svårthå og hågjel ble også observert. Dyrelivet rundt ankerfestene på bløtbunn og på dyp større enn 200 meter, bestod i hovedsak av havmus, muddersjørose, rødpløse (*Stichopus tremulus*), samt sjøpølser i slekten *Psolus*.

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 svampsamfunn. 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-Finmark, northern Norway. *SEPM* 56:141–161
- 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 Kattholmen, 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

- 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 oppdrett – Kunnskapsstatus og et første skritt mot en konsekvensanalyse. Rapport MA 12-12, Møreforskning AS, Høgskolen i Ålesund. s 47.
- Åkerblå AS (2017) C- og ASC-undersøkelse for Kattholmen. s. 59

6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Bilde fra tidligere C-undersøkelse



V.2.1 Funn av nylig levende korallfragment (*Lophelia pertusa*), i sedimentprøven ved C-undersøkelsen utført i 2017.

Vedlegg 2 – Konsekvensanalyse

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

NB! I hvert enkelt tilfelle bør det foretas en skjønsmessig 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

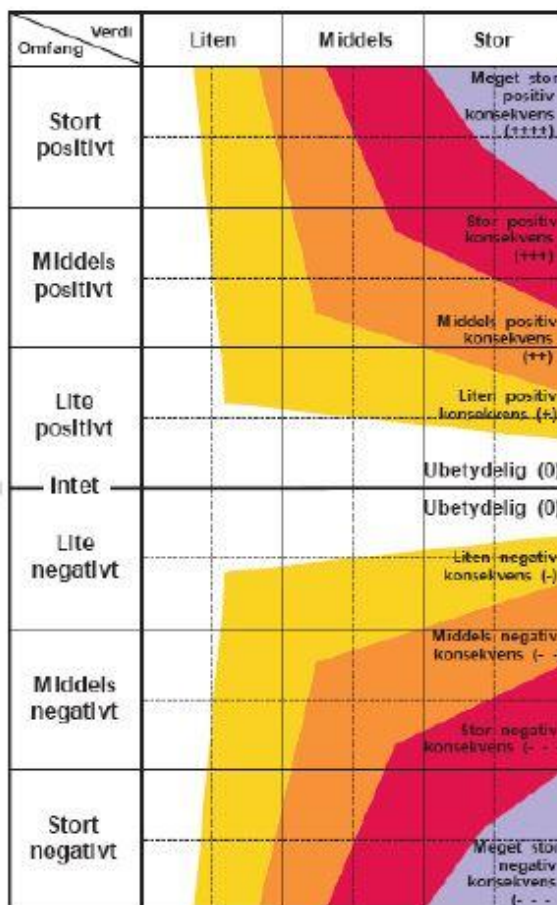
Korallforekomstens horisontale distanse fra anlegget legger føringer for hvordan anlegget ventes å påvirke korallforekomsten, se tabellen nedenfor.

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).