

Kompletterande kartläggning av marina biologiska värden i Yttre Hvaler-området

Tomas Lundälv och Lisbeth Jonsson
Tjärnö marinbiologiska laboratorium, SE 452 96 Strömstad, Sverige
E-mail: Tomas.Lundalv@tmbl.gu.se

Bakgrund

År 2002 erhöll Tjärnö marinbiologiska laboratorium (TMBL) uppdrag från Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernavdelingen, att genomföra biologisk kartläggning av djupare delar i Yttre Hvalerområdet med ROV-teknik, som underlag för planering av en marin nationalpark i området. Resultaten av kartlägningsarbetet rapporterades i november 2004.

Mot bakgrund av uppgifter från fiskare som är verksamma i området, samt önskemål från Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernavdelingen, om utökad kartläggning av främst mjukbottenbiotoper i området runt Søster-öarna, erhöll TMBL uppdrag att genomföra kompletterande ROV-kartläggning under 2005. Denna rapport behandlar resultaten av de kompletteringar som kunnat genomföras fram till september 2005.

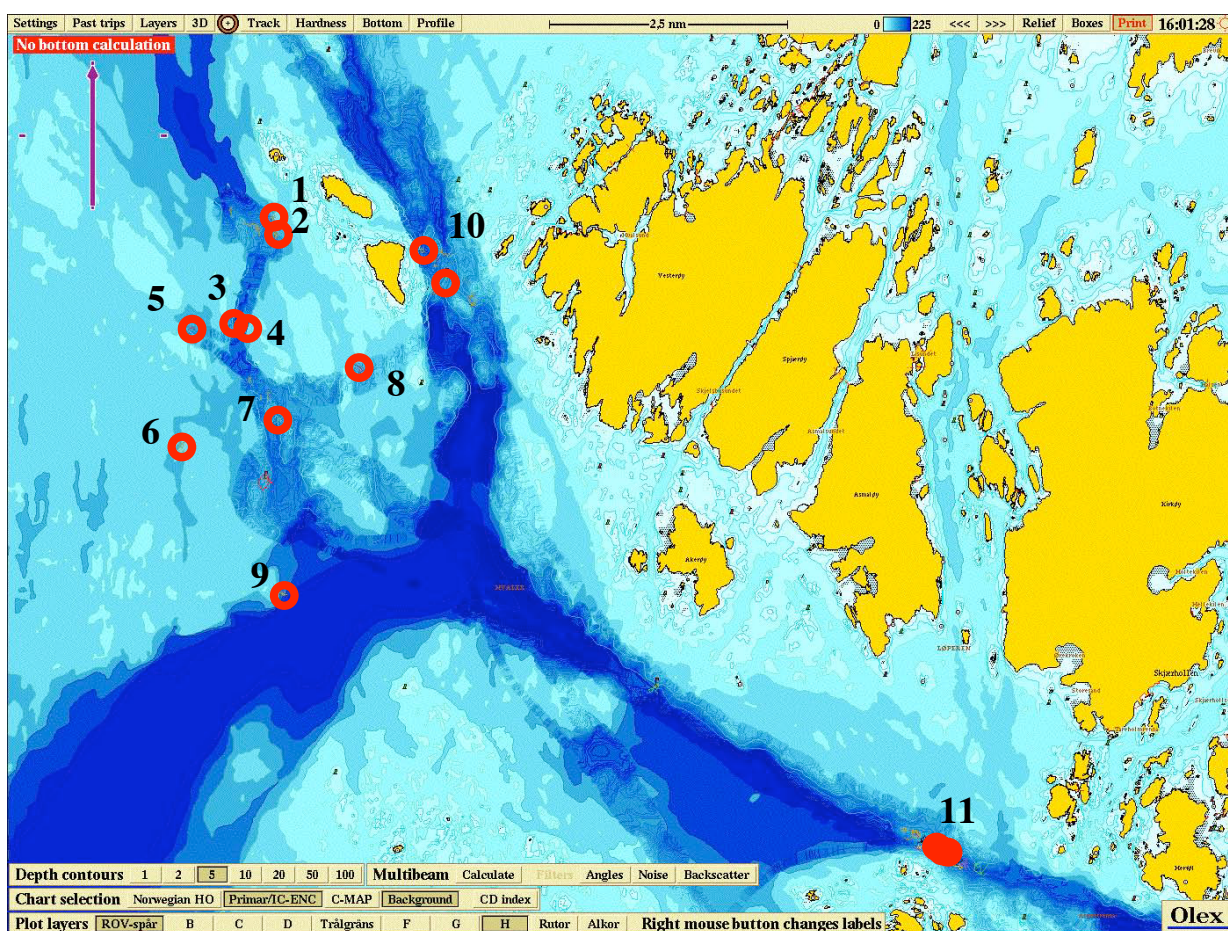
Material och metoder

Kartläggningen har i huvudsak genomförts med samma metoder som kom till användning i det tidigare kartlägningsarbetet, och som har beskrivits i tidigare rapporter (Lundälv, 2003, 2004). I april 2005 levererades dock en ny ROV (Sperre SubFighter 7500 DC) till Tjärnö Centrum för Undervattensdokumentation, och denna har därför kommit till användning i det arbete som utförts efter leveransen. Den huvudsakliga skillnaden mot tidigare använda farkoster är att den nya ROV:n har avsevärt bättre djupkapacitet (max ca 700 m), högre videokvalitet (fiberoptisk signalöverföring), stillbildskamera samt förbättrade möjligheter till provtagning med hjälp av manipulator och provtagningsbehållare.

Totalt har 9 endagsexpeditioner genomförts i Yttre Hvalerområdet sedan det nya uppdraget erhöles. Några av expeditionerna har förutom kartlägningsarbete innefattat utökade specialstudier av korallförekomster. I området runt Søster-öarna har 10 nya lokaler dokumenterats med ROV (se Fig. 1). På dessa 10 lokaler har totalt ca 5,7 km bottentransekter dokumenterats. På tidigare kända korallokalor har drygt 4 km nya bottentransekter dokumenterats. På Tislerrevet (lokal 11, Fig. 1) har förutom utökad dokumentation av korallförekomster och associerad fauna också ett par specialstudier

genomförts. Ett registrerande instrument av typen Aanderaa RCM 9, med sensorer för mätning av strömhastighet och strömriktning, temperatur, salinitet och turbiditet (partikelhalt i vattnet), placerades på botten i de centrala delarna av revet under perioden 20 december 2004 – 15 mars 2005. Delar av resultaten presenteras nedan.

På Tislerrevet har också i samarbete med Havsforskningsinstituttet i Bergen ett arbete påbörjats för att studera återhämtning av korallmiljöer som skadats av bottentrålning, sedan området skyddats från fiske med bottenläpande redskap från januari 2005. För detta ändamål har en botten transekt, bestående av en blyad lina med markeringer och tyngder i ändpunkterna, lagts ut i ett område som skadats av trålning. Transekten dokumenterades med video första gången i början av september 2005. Transekten kommer att möjliggöra detaljerade studier av utvecklingen hos enskilda skadade kolonier, samt eventuell nykolonisation, vid planerade framtida återbesök.



Figur 1. Karta över undersökningsområdet, med lokaler som dokumenterats med ROV under 2005 markerade med röd ring. Nya lokaler, eller lokaler där undersökningarna utökats, är numrerade.

Resultat

En översikt av vanliga eller speciellt intressanta arter som kunnat identifieras från video på varje ny lokal ges i Appendix 1. Här ges en kort översikt av utmärkande karakteristika för undersökta lokaler.

Lokal 1 och 2 (nordöstra delen av djuprännan mellan Hvalerdjupet och Oslofjorden):

I västkanten av den norra delen av djupvattenförbindelsen väster om Søstrene påträffades tidigare (Lundälv, 2004) bl a levande rev av *Lophelia pertusa* och täta bestånd av hornkorallen *Paramuricea placomus*. Det bedömdes därför som angeläget att undersöka också östra sidan av djuprännan i detta område, liksom sedimentbotten i mitten av rännan.

Eftersom medelströmshastigheten i området sannolikt är relativt hög, visade sig sedimentbotten bestå av silt och sand med spridda stenar. Epifaunan på sedimentbotten var sparsam, och inga sjöpenor observerades. Mot rännans nordöstra sida minskar djupet, och bottenmaterialet övergår till morän med insprängda partier av grus, sand och silt. På två platser i detta område, belägna ca 300 m från varandra, hittades omfattande korallstrukturer, dock inga levande *Lophelia pertusa* eller kolonier av hornkoraller. Det är oklart vad som orsakat korallernas död, men vissa indikationer på skador från fiske observerades, dock ej helt färska.

I anslutning till korallstrukturer och stenblock fanns en artrik fauna, dominerad av spongier (svampdjur) och ascidier (sjöpungrar). Speciellt anmärkningsvärt är att ett exemplar av den mycket sällsynta sjöstjärnan *Porania stormi* observerades i området. Endast en handfull observationer av denna art har tidigare gjorts i världen.

Lokal 3 och 4 (djuprännan mellan Hvalerdjupet och Oslofjorden):

För att undersöka de djupare delarna av djupvattenförbindelsen väster om Søstrene mellan Hvalerdjupet och Oslofjorden undersöktes två lokaler på båda sidor om rännans djupaste del.

Vi hade förväntat att botten i rännans mitt skulle vara täckt av mjukt sediment, men det visade sig att medelströmshastigheten i rännan uppenbarligen är så hög att botten bestod av sand, grus och mindre stenar. Mot rännans kanter förekom enstaka större stenar, men här fanns också omfattande döda korallstrukturer (*Lophelia pertusa*). Inga levande *Lophelia* observerades, men det kan inte uteslutas att ytterligare kartläggning kan påvisa sådana.

De döda korallstrukturerna och de djupa klippväggarna i området uppvisade den kanske högsta biologiska mångfald som påträffats någonstans i Hvalerområdet. Här fanns bl a spridda bestånd av hornkoraller (*Paramuricea placomus* och sannolikt *Muriceides kuekenthali*), de tätaste bestånd av limamusslor (*Acesta excavata*) som observerats i Hvalerområdet, många arter av tagghudingar inklusive mycket täta bestånd av medusahuvuden (*Gorgonocephalus caputmedusae*) samt kanske framför all mycket täta, storvuxna och artrika spongiebestånd. Några arter av mycket sällsynta sjöstjärnor påträffades också (*Lophaster furcifer*, *Poraniomorpha hispida* och *Porania stormi*).

Lokal 5 och 6 (sedimentbottnar V Fjellknausene):

Med ambitionen att finna mjukbottnar med minimal påverkan av trålfiske, dokumenterades avgränsade mjukbottenpartier som förekommer i fördjupningar i botten väster om huvudförbindelsen mellan Hvalerdjupet och Oslofjorden. I alla

områden som hittills kunnat undersökas förekom dock tydliga trålspar, om än i relativt begränsad omfattning.

I båda de undersökta områdena förekom rena mjukbottenar, med typisk mjukbottenfauna, samt omgivande hårbottenar med sten och klippor.

Relativt täta bestånd av sjöpennearterna *Kophobelemnon stelliferum* och *Virgularia tuberculata*, samt enstaka *Pennatula phosforea* observerades. På lokal 6 observerades dessutom ett exemplar av den sällsynta arten *Baticina finmarchica*. Något förvånande har ingenstans i Hvalerområdet den storvuxna arten *Funiculina quadrangularis* observerats. Denna art är erfarenhetsmässigt mest känslig för trålfiske, och dess frånvaro kan därför tänkas indikera långsiktig påverkan av fiske på undersökta lokaler.

På hårbottenarna runt mjukbottenområdena förekom en relativt artrik fauna, dominerad av spongier och ascidier. Mycket täta bestånd av skedmasken *Bonellia viridis* förekommer överallt i området på lämpliga lokaler.

Lokal 7 (Fjellknausene):

Denna lokal undersöktes främst för att bottenhugg tidigare (expedition med det tyska forskningsfartyget Alkor) visat på förekomst av dött korallmaterial, samt att bottenpogografen indikerade möjlig förekomst av *Lophelia*-rev.

ROV-dokumentationen visade att området innehåller ett levande rev av över 100 m längd. Endast den vita färgvarianten observerades. Vissa tecken på skador av trålfiske observerades i utkanten av revet.

Av alldeles speciellt intresse var dock att en mycket tät population av hornkorallen *Primnoa resedaeformis* påträffades inom ett begränsat område i korallrevets utkant, samt framför allt på en angränsande klippvägg öster om revet. Denna lokal är hittills den enda där denna art observerats i Hvaler-området, och den är därmed av speciellt intresse. På samma klippvägg fanns också täta bestånd av limamusslor (*Acesta excavata*), anemonen *Urticina eques*, samt en rik spongiefauna. En artrik fauna fanns också på omgivande hårbottenar.

Lokal 8 (djuphåla NO Fjellknausene):

Ytterligare försök att finna opåverkad mjukbotten gjordes på denna lokal, där batymetrin indikerade förekomst av sedimenthålor mellan hårbottenpartier. Det visade sig dock att området var exponerat för så starka bottenströmmar att sedimentsubstratet till största delen var relativt grovt, med rikliga inslag av sten, grus och sand.

På denna typ av substrat, som är relativt instabilt, blir normalt faunan relativt sparsam, vilket också var fallet här (se Appendix 1). Även här observerades emellertid ett exemplar av den mycket sällsynta arten *Porania stormi*, vilken tidigare enligt uppgift endast har rapporterats i ett drygt tiotal exemplar. Detta indikerar att Hvalerområdet är mycket viktigt för denna art.

Lokal 9 (branten mot Hvalerdjupet):

På denna lokal var ambitionen att dokumentera klippväggar ner mot de stora djupen i Hvalerdjupet. På grund av ogynnsam vind blev vi dock nödsakade att arbeta med ROV-kabeln ut över klippkanten, vilket begränsade vår djupkapacitet till drygt 190 m (nordliga vindar krävs för att det skall vara möjligt att arbeta med kabeln fri från berget).

Ovanför klippkanten fanns områden med mjukbotten som hyste rika bestånd av räkor (*Pandalus borealis*) och många bohål av havskräfta (*Nephrops norvegicus*). I ansamlingar fanns också täta bestånd av påfågelrörmask (*Sabella pavonina*).

Klippväggen hyste en artrik fauna dominerad av svampdjur, rörbyggande borstmaskar och havsanemoner (främst *Epiactis arctica*). Täta bestånd av limamussla (*Acesta excavata*) observerades också. Eftersom de största djupen ej kunde nås vid detta tillfälle, observerades dock inga för området helt nya arter.

Lokal 10 (O S. Søster):

Denna lokal utgick från en djuphåla öster om Søndre Søster, som enligt uppgift normalt ej trålas. Åter visade det sig dock att detta var ett relativt strömstarkt område, varför sedimentbotten bestod av något grövre material som sand och silt, med enstaka stenar. Miljön var därför mindre gynnsam för mjukbottenepifauna som sjöpenor, vilka heller ej påträffades.

Den största artrikedomen påträffades på klippväggar vid sidan av djuphålan, vilka hade relativt täta bestånd av bl a rörbyggande polychaeter, anemoner, ascidier och svampdjur. Täta bestånd av limamusslor förekom också fläckvis på klipporna.

Lokal 11 (Tislerrevet):

Denna lokal har beskrivits relativt ingående i en tidigare rapport (Lundälv, 2004), och behandlas därför ej närmare här. Det bör dock noteras att i samband med etablering av en transekt för studier av återväxt av skadade korallbiotoper observerades den första kolonin av hornkorallen *Paramuricea placomus* på denna lokal. Det är således tänkbart att denna art är på väg att etablera sig även på Tislerrevet, och detta blir i så fall möjligt att följa med hjälp av återväxttransekten.

Sammanfattande omdöme

Som redan tidigare framhållits (Lundälv, 2004) innehåller det undersökta området utomordentligt stora marina biologiska värden, med flera inslag som är unika för Skagerrakområdet och till en del även internationellt. Detta intryck har ytterligare stärkts genom de kompletterande undersökningarna. Speciellt kan framhållas de utomordentligt rika biotoper som förekommer i anslutning till djuprännan mellan Hvalerdjupet och Oslofjorden, innehållande ett flertal för denna geografiska region unika eller mycket sällsynta arter i betydande kvantiteter. Upptäckten av en tät population av hornkorallarten *Primnoa resedaeformis* i Fjellknauseneområdet, liksom ytterligare ett betydande levande rev av *Lophelia pertusa*, stärker skyddsvärdet ytterligare.

Vi har inte ännu lyckats hitta några rena djupa mjukbottenbiotoper som är helt opåverkade av trålfiske. De undersökta mjukbottenområdena väster om

Fjellknauseneområdet (lokal 5 och 6, Fig. 1) är dock måttligt påverkade, och hyser en relativt rik mjukbottenepifauna med inslag även av sällsynta arter som *Balticina finmarchica*. Om delar av dessa områden kan erhålla ett framtida skydd mot fiske med bottensläpande redskap, kan det förväntas att art- och individrikedomen ökar ytterligare.

Referens

Lundälv, Tomas, 2004. Kartläggning av biologiska värden i djupare delar av Yttre Hvaler, nordöstra Skagerrak, med ROV-teknik. Rapport till Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernavdelingen, 34 s.

Appendix 1: Översikt av dominerande arter och grupper som är identifierbara från video

Lokal 1 och 2

N 59°, 06,427', O 10°44,357' och N 59° 06'287'', E 10° 44'379''

Områdesbeskrivning av filmat område

Mjuk- och hårbotten 96-119 meters djup. Sedimentbotten bestående av sand och silt i rännans mitt. Mot rännans nordöstra kant spridda stenar och block samt mycket död *Lophelia pertusa*. På vissa ställen rika populationer av svampdjur.

Observerade taxa

Porifera Svampdjur

<i>Antho dichotoma</i> –	vanlig på stenar
<i>Axinella infundibuliformis</i> –	en del på stenar
<i>Axinella rugosa</i> –	vanlig på stenar
<i>Geodia baretii</i> –	vanlig på stenar och korallstrukturer
<i>Mycale lingua</i> –	vanlig
<i>Phakellia ventilabrum</i> –	vanlig på stenblock
<i>Isops phlaegrei</i> –	ovanligt svampdjur
<i>Stryphnus ponderosus</i> –	enstaka
<i>Polymastia mammilaris</i> –	enstaka
Oidentifierad stor svamp–	oregelbunden form, sitter på stenblock
Oidentifierad taggig svamp–	
Samt ytterligare ett stort antal oidentifierade arter	

Cnidaria Nässeldjur

<i>Actinostola callosa</i> –	enstaka exemplar
<i>Bolocera tuediae</i> –	flera exemplar
<i>Protanthea simplex</i> –	en del på stenblock

Polychaeta Havsborstmaskar

<i>Filograna implexa</i> –	många relativt stora kolonier
<i>Sabella pavanina</i> –	vanlig på stenar, spongier och korallstrukturer
<i>Tomopteris helgolandica</i> –	vanliga i vattenmassan

Crustacea Kräftdjur

<i>Munida rugosa</i> –	enstaka trollhumrar i håligheter
Caridea–	räkor som satt under <i>Bolocera tuediae</i>
<i>Lithodes maja</i> –	Trollkrabba

Echiura Skedmaskar

<i>Bonellia viridis</i> –	mycket vanlig
---------------------------	---------------

Echinodermata Tagghudingar

<i>Porania stormi</i> –	ett exemplar!
-------------------------	---------------

<i>Ceramaster granularis</i> –	ett flertal
<i>Henricia</i> sp–	vanlig
<i>Stichastrella rosea</i> –	flertal exemplar
<i>Hippasteria phrygiana</i> –	enstaka
<i>Echinus esculentus</i> –	enstaka
<i>Crinoidea</i> –	enstaka liljestjärnor på stenar

Bryozoa Mossdjur

<i>Reteporella beaniana</i> –	flertal exemplar
-------------------------------	------------------

Asciaceae Sjöpungr

<i>Ascidia callosa</i> –	vanliga på stenblock och döda korallstrukturer
<i>Ascidia prunum</i> –	en del på stenbumlingar
<i>Polycarpa pomaria</i> –	vanlig

Pisces Fiskar

<i>Gadus morhua</i> –	enstaka torskar, en låg nedgrävd i sedimentet
<i>Sebastes viviparus</i> –	en mindre kungsfisk gömde sig under en svamp
<i>Trisopterus luscus</i> –	två exemplar av skäggtorsk
<i>Trisopterus minutus</i> –	en glyskolja observerades
<i>Myxine glutinosa</i> –	ett flertal pirålar på mjukbotten

Lokal 3 och 4

N 59°05,317' O 10°43,625' och N 59°05,293' O 10°43,805'

Områdesbeskrivning av filmat område:

Hårdbotten 130-172 meters djup. Klipphöllar med mycket sediment och enstaka stenar och stenblock, döda Ögonkorall kolonier med mycket påväxt av organismer, samt bergväggar med rik epifauna. **Mjukbotten** med sand, sten och grus 170 – 172 m

Observerade taxa

Porifera Svampdjur

<i>Antho dichotoma</i> –	flera exemplar, ofta samlade i grupper inom mindre områden
<i>Aplysilla sulphureus</i> –	observerades flera gånger och täckte ibland större ytor
<i>Axinella infundibuliformis</i> –	ganska talrika på stenhällar
<i>Axinella rugosa</i> –	relativt vanliga
<i>Dragmastra nordmanni</i> –	observerades vid ett tillfälle
<i>Geodia barretti</i> –	stort antal, många av dem mycket stora, ofta sitter <i>Gorgonocephalus caputmedusae</i> på toppen av dem
<i>Geodia macandrewii</i> –	mycket stora exemplar, vanlig
<i>Stryphnus ponderosus</i> –	fåtal
<i>Isops phlaegrei</i> –	ett par exemplar observerade
<i>Mycale lingua</i> –	ett flertal observerades, speciellt på död <i>Lophelia</i> och bland levande <i>Lophelia</i> kolonier

- Phakellia ventilabrum* – ganska många exemplar med en del stora exemplar på bergväggar och block
Polymastia mammillaris – några exemplar

Oidentifierade arter

- Beige skorpsvamp- enstaka exemplar
 Blå skorpsvamp – observerades vid några tillfällen, täckte alltid små ytor
 Vitt oregelbundet lite taggigt svampdjur med många oscula
 Samt ytterligare ett stort antal oidentifierade arter

Cnidaria Nässeldjur

- Actinostola callosa*- ett par exemplar observerades
Bolocera tuediae- vanlig
Urticina eques- enstaka
Epiactis arctica – vanlig på bergväggar
Muriceides kuekenthali- fåtal exemplar observerades på en lokal
Paramuricea placomus– flertal

Oidentifierade arter

- Hydroider– flera olika oidentifierade arter
 Liten hyalin oidentifierad anemon- ett exemplar

Polychaeta Havsborstmaskar

- Branchiomma bombyx*– några observerades
Filograna implexa- en del mindre kolonier observerades
Hydroides norvegicus- mycket vanliga på bergväggar
Placostegus tridentatus- fläckvis mycket vanliga på bergväggar
Pomatoceros triqueter– mycket vanliga på bergväggar
Sabella pavonina- mycket vanlig på bergväggar men även en del på mjukbotten
Serpulidae- mycket vanliga på alla bergväggar
Tomopteris helgolandica- enstaka sågs i vattenpelaren

Echiura Skedmaskar

- Bonellia viridis* – många syntes på mjukbotten nära hårbotten eller mellan kolonier av ögonkorall

Mollusca Blötdjur

- Acesta excavata* – många syntes, ofta under överhäng eller på sidorna av döda kolonier av ögonkorall
Neptunea antiqua– ett par skal syntes på botten
Pseudamussium septemradiatum- tre stycken sågs simmande över mjukbotten

Crustacea Kräftdjur

- Balanus homeri* – några enstaka exemplar på en lokal
Lithodes maja – enstaka
Munida rugosa- vanliga, vanligen delvis skyddade i håligheter

<i>Munidopsis serricornis</i> –	på död <i>Lophelia pertusa</i> struktur
<i>Pagurus</i> spp-	enstaka
<i>Pandalus</i> spp-	mycket vanliga

Brachiopoda Armfotingar

<i>Macandrevia cranium</i> –	enstaka syntes på botten
<i>Terebratulina retusa</i> -	många på bergväggarna
<i>Neocrania anomala</i> -	mycket vanliga på bergväggarna

Chaetognatha Pilmaskar

Oidentifierade-	stora mängder i vattenpelaren
-----------------	-------------------------------

Echinodermata Tagghudingar

Crinoidea (*Hathrometra sarsi*/*Antedon petasus*)– enstaka, ibland sittande på stora svampdjur.

<i>Echinus elegans</i> –	relativt många
<i>Echinus esculentus</i> -	fåtal
<i>Gorgonocephalus caputmedusae</i> –	många observerades mellan 135 och 165 meters djup, ofta sittande ovanpå på stora svampdjur
<i>Henricia</i> spp –	många gula observerades samt enstaka vita och lila
<i>Ceramaster granularis</i> –	enstaka
<i>Hippasteria phrygiana</i> -	enstaka
<i>Lophaster furcifer</i> –	2 stycken observerades, sittande på kolonier av döda <i>Lophelia</i>
<i>Porania pulvillus</i> –	ett exemplar
<i>Poraniomorpha hispida</i> –	osäker identifiering, liknar <i>Porania pulvillus</i> i formen men är enfärgad gul. Sitter på stort block med många svampdjur och en <i>Gorgonocephalus caputmedusae</i> .
<i>Porania stormi</i> -	ett exemplar
<i>Stichastrella rosea</i> –	ett exemplar

Oidentifierade arter

Oidentifierade ophiuriodea– Armar stack upp från många håligheter men var omöjliga att identifiera

Asciaceae Sjöpungrar

<i>Ascidia prunum</i> -	en del observerades
<i>Polycarpa pomaria</i> -	vanliga på en del lokaler
<i>Ascidia callosa</i> -	mycket vanliga på en del lokaler

Lokal 5

N 59°05,246' O 10°42,700'

Områdesbeskrivning av filmat område:

Mjukbotten 107-111 meters djup. Enstaka trålspar synliga, någon av dem mycket djupa. Enstaka större stenar på botten. **Hårdbotten** 98-107 m. Klippällar med relativt mycket sediment söder om mjukbottensområdet.

Observerade taxa

Porifera Svampdjur

Axinella infundibuliformis – ganska talrik på stenhällar
Axinella rugosa – vanlig på klippällar
Geodia barretti – vanlig på klippällar
Phakellia ventilabrum – ganska många exemplar, en del stora, på bergväggar och block

Cnidaria Nässeldjur

Cerianthus spp. – ett flertal sågs på mjukbotten
Kophoblemnon stelliferum – spridda exemplar på mjukbotten
Pennatula phosphorea – enstaka exemplar observerades
Virgularia tuberculata – spridda exemplar på mjukbotten

Polychaeta Havsborstmaskar

Sabella pavonina – mycket vanlig på bergväggar men även en del på mjukbotten
Placostegus tridentatus – vanlig på bergväggar
Serpulidae – **mycket vanliga på alla bergväggar**
Tomopteris helgolandica – enstaka sågs i vattenpelaren

Echiura Skedmaskar

Bonellia viridis – talrika på mjukbotten nära hårdbotten

Mollusca Blötdjur

Neptunea antiqua – ett skal på botten
Pseudamussium septemradiatum – tre stycken sågs simmande i vattenpelaren på mjukbotten

Crustacea Kräftdjur

Lithodes maja – en observerades
Meganyctiphanes norvegicus – stora mängder i vattenpelaren nära botten
Munida sarsi – vanliga, vanligen delvis skyddade i håligheter
Nephrops norvegicus – ett fåtal syntes promenerande på sedimentbotten
Pandalus borealis – mycket vanliga
Pandalus spp. – mycket vanliga

Brachiopoda Armfotingar

Neocrania anomala – mycket vanliga på bergväggarna

Chaetognatha Pilmaskar

Oidentifierade- stora mängder i vattenpelaren

Echinodermata Tagghudingar

Brissopsis lyrifera – endast en observerades, denna låg uppe på sedimentet
Henricia spp – många gula observerades samt enstaka vita och lila
Mesothuria intestinalis– vanlig på mjukbotten
Parastichopus tremulus- vanlig på mjukbotten

Oidentifierade arter

Oidentifierade ophiuriodea– Armar stack upp från många håligheter men var omöjliga att identifiera

Pisces Fiskar

Gadus morhua – en torsk observerades
Trisopterus luscus – en observerades
Sebastes viviparus– en observerades
Raja radiata– ett exemplar som simmar över sedimentbotten
Myxine glucosa– ett exemplar sågs simmande över sedimentbotten, flera sticker upp huvudet ur sedimentet

Lokal 6

59 04' 032'' N, 10 42'576'' E

Områdesbeskrivning av filmat område

Mjukbotten 97–113 meters djup. Mycket krill i vattenpelaren. Lite uppstickande berghällar. Ett flertal gamla trålspar och ett relativt nytt observerades. Ett trålspar alldeles intill bergväggen. Även trålspar uppe på avsatser på bergväggen. En mycket ovanlig sjöpenna, *Balticina finnmarchica* observerades.

Hårdbotten 87-101 meters djup. Dammig hårdbotten med mycket sedimentansamling.

Observerade taxa

Porifera Svampdjur

Axinella infundibuliformis– enstaka på bergväggen
Axinella rugosa– enstaka på bergväggen
Geodia baretii– en del på bergväggen
Phakellia ventilabrum– enstaka på bergväggen

Cnidaria Nässeldjur

Balticina finnmarchica– ett exemplar
Kophobelemnion stelliferum– vanlig på mjukbotten
Virgularia tuberculata– enstaka på mjukbotten

Polychaeta Havsborstmaskar

Sabella pavonina– många på bergväggen

<i>Serpulidae</i> –	vanliga på bergväggen
Echiura Skedmaskar	
<i>Bonellia viridis</i> –	mängder av dessa observerades, mycket tät population på mjukbotten
Crustacea Kräftdjur	
<i>Pandalus sp</i> –	några räkor observerades på mjukbotten
<i>Lithodes maja</i> –	en trollkrabba sågs på bergväggen
<i>Nephrops norvegicus</i> –	enstaka havskräftor på mjukbotten
Mollusca Blötdjur	
Sepiida–	en bläckfisk (sannolikt <i>Rossia sp.</i>) observerades simmande
Echinodermata Tagghudingar	
<i>Ceramaster granularis</i> –	två exemplar
<i>Henricia sp</i> –	en del syntes på bergväggen
<i>Hippasteria phrygiana</i> –	en lite ovanligare sjöstjärna observerades på bergväggen
<i>Parastichopus tremulus</i> –	enstaka på mjukbotten och sedimenttäckta klippor
Ascidacea Sjöpungr	
<i>Ascidia callosa</i> –	många på bergväggen
<i>Ascidia prunum</i> –	en del exemplar sågs på bergväggen
<i>Polycarpa pomaria</i> –	vanlig
Pisces Fisk	
<i>Myxine glutinosa</i> –	pirål, enstaka på mjukbotten
<i>Lycodes vahlii</i> –	Vahls ålbrosme, några exemplar observerades på mjukbotten, en grävde ner sig i sedimentet
<i>Sebastes viviparous</i> –	flera exemplar mindre kungsfisk observerades i anslutning till hårbotten
<i>Merlangius merlangus</i> –	en vitling observerades på mjukbotten
<i>Microstomus kitt</i> –	bergskädda, en observerades

Lokal 7

N 59°04,285' O 10°44,462'

Områdesbeskrivning av filmat område:

Relativt stort rev av ögonkorall, *Lophelia pertusa*, med tecken på skador i delar av området. Omväxlande bergväggar, hyllor med sediment, sedimenttäckta berghällar samt mjukbotten i omgivningarna runt revet, 90–133 meters djup. En spektakulär bergvägg med en mycket tät population stora kolonier av hornkorallen *Primnoa resedaeformis* hängande på klipporna runt 125 meters djup. Enstaka *Primnoa* förekom också i utkanten av *Lophelia*-revet.

Observerade taxa

Porifera Svampdjur

<i>Antho dichotoma</i> – områden	flera exemplar, ofta samlade i grupper inom mindre
<i>Aplysilla sulphureus</i> –	observerades på några ställen
<i>Axinella infundibuliformis</i> –	ganska talrika på stenhällar
<i>Axinella rugosa</i> –	relativt vanliga
<i>Geodia barretti</i> –	stort antal, många av dem mycket stora,
Geodia macandrewii-	mycket stora exemplar, vanlig
<i>Isops phlegraei-</i>	enstaka
<i>Mycale lingua</i> –	mycket vanlig
<i>Phakellia ventilabrum</i> –	ganska många exemplar med en del stora exemplar på bergväggar och block

Oidentifierade arter

Blå skorpssvamp –	observerades vid några tillfällen, täckte alltid små ytor
Samt ett flertal arter som ej kan identifieras från video	

Cnidaria Nässeldjur

<i>Actinostola callosa-</i>	enstaka exemplar observerades
<i>Bolocera tuediae-</i>	flera syntes
<i>Epiactis arctica</i> –	några sågs på bergväggar
<i>Primnoa resedaeformis</i> –	fantastiskt fin bergvägg med många <i>P. resedaeformis</i> hängande ut från väggen. Stora mängder av räkor syns på kolonierna
<i>Urticina eques-</i> övrigt	täta bestånd under overhang, samt spridda exemplar I

Polychaeta Havsborstmaskar

<i>Filograna implexa-</i>	en del mindre kolonier observerades
<i>Sabella pavonina-</i> mjukbotten	mycket vanlig på bergväggar men även en del på
Serpulidae-	mycket vanliga på alla bergväggar

Echiura Skedmaskar

<i>Bonellia viridis</i> –	många syntes på mjukbotten nära hårbotten
---------------------------	---

Mollusca Blötdjur

<i>Acesta excavata</i> –	enstaka bland kolonier av <i>P. resedaeformis</i> och <i>Lophelia pertusa</i>
--------------------------	---

Crustacea Kräftdjur

<i>Galathea sp</i> –	en observerades på en bergvägg
<i>Munidopsis serricornis-</i>	bland <i>Lophelia</i> -kolonier

Pandalus spp- många observerades men ingen tät population

Brachiopoda Armfotingar

Neocrania anomala - mycket vanliga på bergväggarna

Echinodermata Tagghudingar

Ceramaster granularis – enstaka
Echinus elegans – relativt många
Echinus esculentus– relativt vanlig
Henricia spp – många gula observerades samt enstaka vita och lila
Parastichopus tremulus– en syntes på en berghäll
Porania pulvillus – enstaka exemplar

Oidentifierade arter

Oidentifierade ophiuriodea– Armar stack upp från många håligheter men var omöjliga att identifiera

Ascidiacea Sjöpungrar

Ascidia prunum- en del observerades
Polycarpa pomaria- vanliga på en del lokaler
Ascidia callosa- mycket vanliga på en del lokaler

Pisces Fiskar

Trisopterus luscus – ett exemplar
Sebastes viviparus– enstaka
Polachius virens- två exemplar

Lokal 8

N 59° 04'855'', E 10° 46'110''

Områdesbeskrivning av filmat område

Botten 71-100 meter djup sedimentbotten med småstenar och större stenar, fläckvis ren sedimentbotten med sand och silt.

Observerade taxa

Porifera Svampdjur

Axinella rugosa– enstaka exemplar
Geodia baretii– en del på stenar
Phakellia ventilabrum– enstaka exemplar

Cnidaria Nässeldjur

Hormathia digitata– enstaka på stenar
Urticina eques– enstaka exemplar

Crustacea Kräftdjur

Munida rugosa– enstaka exemplar

Brachiopoda Armfotingar

Neocrania anomala– talrik på stenar

Echinodermata Tagghudingar

Ceramaster granularis– enstaka exemplar

Echinus esculentus– enstaka sjöborrar

Henricia sp– något enstaka exemplar

Mesothuria intestinalis– ett exemplar

Parastichopus tremulus – flertal exemplar

Porania pulvillus– enstaka, märkligt utseende på ett exemplar

Porania stormi- ett exemplar av denna mycket sällsynta art

Stichastrella rosea– ett exemplar

Asciaceae Sjöpungrar

Ascidia mentula- enstaka på stenar

Lokal 9

N 59°02,466' O 10°44,593'

Områdesbeskrivning av filmat område

Mjukbotten 154 meters djup. Många räkor och kräfhål. Inga trålspar.

Hårdbotten klippväggar 158-192 meters djup.

Observerade taxa

Porifera Svampdjur

Antho dichotoma– flertal exemplar på bergväggen

Aplysilla rosea– två exemplar på bergväggen

Aplysilla sulphurous- flertal på bergväggen

Axinella rugosa– vanlig på bergväggen

Geodia sp– enstaka på bergväggen

Mycale lingua– enstaka på bergväggen

Phakellia ventilabrum – vanlig på bergväggen

Polymastia sp– ett exemplar på bergväggen

Oidentifierat rött svampdjur– ett exemplar på bergväggen

Oidentifierad klart blått svampdjur– några på bergväggen

Ytterligare ett stort antal oidentifierade krustabildande arter

Cnidaria Nässeldjur

Bolocera tuediae– ett exemplar på sten med räkor runt omkring

Nanomia cara?– simmande i vattenpelaren

Epiactis arctica– täta bestånd på bergväggen och flera under överhäng

Polychaeta Havsborstmaskar

<i>Filograna implexa</i> –	vanlig på klippväggen
<i>Sabella pavonina</i> –	på mjukbotten i klart avgränsade grupper
<i>Placostegus tridentatus</i> –	talrika på klippväggen
<i>Serpulidae</i> –	många på klippväggen

Echiura Skedmaskar

<i>Bonellia viridis</i> –	enstaka exemplar
---------------------------	------------------

Mollusca Blötdjur

<i>Acesta excavata</i> –	7 st observerades i grupp under ett överhäng på bergväggen, enstaka exemplar ytterligare på bergväggen
--------------------------	--

Crustacea Kräftdjur

<i>Munida rugosa</i> –	enstaka exemplar
<i>Munidopsis serricornis</i> –	enstaka på bergväggen
<i>Pandalus borealis</i> –	talrika på mjukbotten
<i>Pandalus</i> sp–	observerades under Bolocera tuedie

Bryozoa Mossdjur

<i>Reteporella beaniana</i> –	stort exemplar på foten av en Antho dichotoma men även ett flertal andra mindre exemplar
-------------------------------	--

Echinodermata Tagghudingar

<i>Echinus elegans</i> –	flertal exemplar på bergväggen
<i>Echinus esculentus</i> –	ett exemplar på bergväggen
<i>Henricia</i> sp–	flertal exemplar på bergväggen
<i>Mesothuria intestinalis</i> –	ett exemplar på mjukbotten
<i>Parastichopus tremulus</i> –	enstaka exemplar på mjukbotten
<i>Pteraster militaris</i> –	ett exemplar observerades på bergväggen

Pisces Fiskar

<i>Glyptocephalus cynoglossus</i> –	ett exemplar på mjukbotten
<i>Myxine glucosa</i> –	pirål, några exemplar på mjukbotten
<i>Pollachius virens</i> –	simmade intill bergväggen

Lokal 10

N 59°06,073' O 10°47,418'

Områdesbeskrivning av filmat område

Mjukbotten 133-168 meters djup. Någon enstaka sten. Inga synliga trålspar
Hårdbotten 92-132 meters djup. Bergväggen mycket dammig på de djupaste delarna.
Högre upp fanns överhäng.

Observerade taxa

Porifera Svampdjur

Geodia baretii –

en del på bergväggen

Phakellia ventilabrum –

en del på bergväggen

Cnidaria Nässeldjur

Bolocera tuediae–

flera exemplar observerades ofta sittande på något skal eller sten på mjukbotten

Cerianthus sp–

ett exemplar på mjukbotten

Hormathia digitata–

enstaka

Epiactis arctica–

många exemplar under överhäng på bergväggen

Urticina eques–

satt på stor flat sten på mjukbotten

Nanomia cara?–

siphonophor, flera exemplar syntes i

vattenpelaren

Polychaeta Havsborstmaskar

Filograna implexa–

många på bergväggen

Hydroides norvegicus–

många observerades på bergväggen

Placostegus tridentata–

många exemplar bland serpuliderna på

bergväggen

Pomatoceros triqueter–

observerades på bergväggen

Sabella pavonina–

en del rör av påfågelsmaskar sågs på

mjukbotten

Serpula vermicularis–

enstaka på bergväggen

Serpulidae–

täckte stora delar av bergväggen

Mollusca Blötdjur

Acesta excavata–

ett flertal observerades under överhäng på

bergväggen

Aplysia punctata–

en sjöhare observerades på en *Geodia baretii*

Neptunea antiqua–

ett exemplar på mjukbotten

Pseudamussium septemradiatum–

enstaka exemplar observerades på mjukbotten

Crustacea Kräftdjur

Meganyctiphanes norvegicus–

mycket krill filmades i närheten av mjukbotten

Munidopsis serricornis–

ett exemplar observerades på bergväggen

Pandalus sp–

observerades under *Bolocera tuedie*

Pagurus sp–

ett exemplar av eremitkräfta på mjukbotten

Spirontocaris liljeborgii–

observerades under *Bolocera tuedie*

Brachiopoda Armfotingar

Terebratulina retusa–

enstaka exemplar på bergväggen

Echinodermata Tagghudingar

Echinus acutus–

ett exemplar

Echinus esculentus–

enstaka exemplar på mjukbotten

Henricia sp–

enstaka exemplar på bergväggen

Mesothuria intestinalis–

enstaka exemplar på mjukbotten

Ophiopholis aculeata–

vanlig i sprickor på bergväggen

Ophiura ophiura–

enstaka exemplar på mjukbotten

Porania pulvillus–

enstaka exemplar på bergväggen

Asciaceae Sjöpungr

Molgula citrina–

många exemplar på bergväggen

Polycarpa pomaria–

vanlig på bergväggen

Pisces Fiskar

Gadus morhua–

enstaka torskar observerades på mjukbotten

Lumpenus lamprætaeformis–

ett exemplar på mjukbotten

Myxine glutinosa

pirål, några exemplar på mjukbotten

Microstomus kitt–

bergskädda, ett exemplar på mjukbotten

Appendix 2: Hydrografiska registreringar på Tislerrevet

Inledning

En registrerande strömmätare av typen Aanderaa RCM 9 med sensorer för temperatur, konduktivitet, turbiditet och strömstyrka/riktning utplacerades på botten i de centrala delarna av Tislerrevet på ca 120 m djup den 20 december 2004. Instrumentet sänktes till botten med hjälp av en vinsch på forskningsfartyget *Lophelia*. Med hjälp av samtidig övervakning av processen med en ROV (Phantom S4) säkerställdes att instrumentet placerades på en plan yta på botten i nära anslutning till levande koraller, varefter instrumentet lösgjordes från vinschen med hjälp av ett släpplod.

Instrumentet lämnades på platsen till den 15 mars 2005, med kontinuerlig registrering av ovannämnda parametrar var trettionde minut.

Under den period som datainsamlingen genomfördes passerade den välkända orkanen GUDRUN, som orsakade omfattande skador i södra Sverige. Orkanen passerade den 8 – 9 januari 2005, och hade sin största intensitet söder om mätplatsen. I undersökningsområdet uppstod dock extrem vattenståndspåverkan, vilket torde ha påverkat de hydrografiska förhållandena på mätplatsen, något som indikeras av extremvärden i flera parametrar i nära anslutning till orkanens passage.

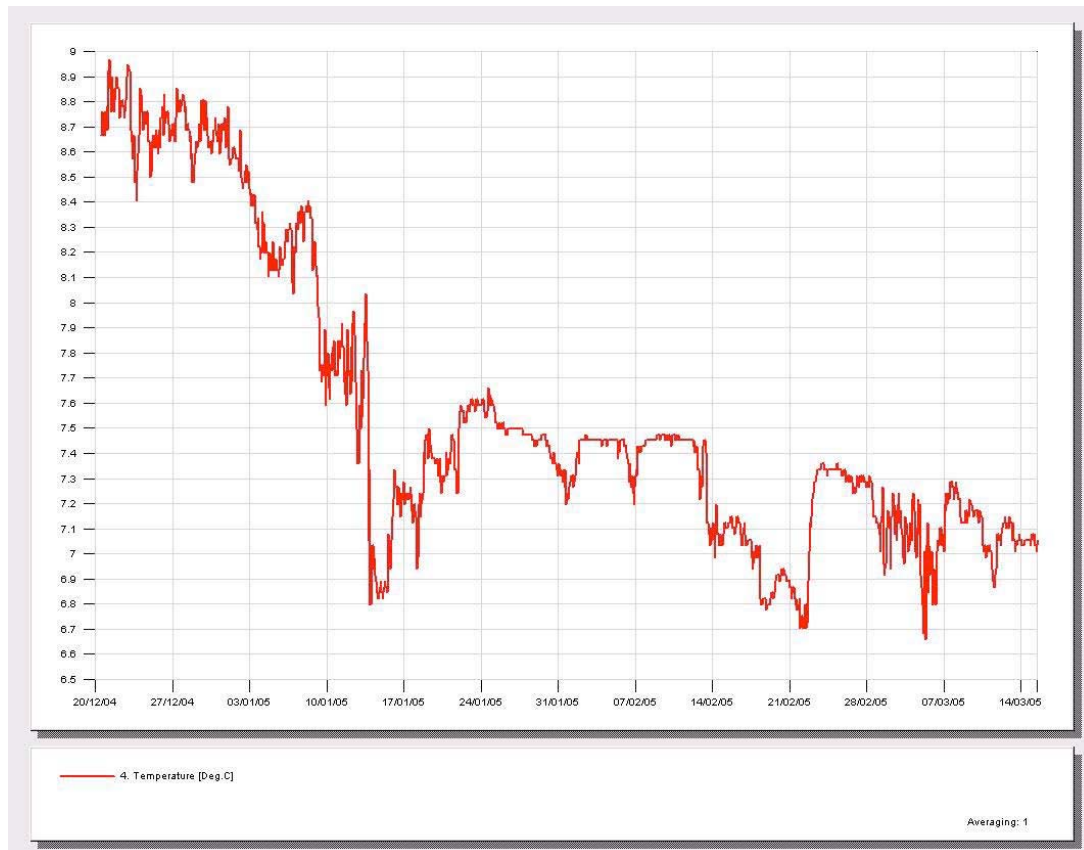
Resultat

I Figur 1 visas variationer i temperatur under undersökningsperioden. Temperaturen varierar från nära 9°C i slutet av december 2004, till några minima på ca 6.65 – 6.8°C mellan mitten av januari och början av mars 2005. I korttidsvariationerna i temperatur framträder både dygnsvariation relaterad till tidvattencykler, och andra variationer av längre periodicitet, som kan vara relaterade till interna vågrörelser, månfaser och extremer i vädersituationen. Totalt ligger dock variationerna inom ett intervall som kan anses normalt för området enligt mera långsiktiga mätningar under hydrografiska expeditioner genomförda av fiskeriverket under perioden 1966 – 1990.

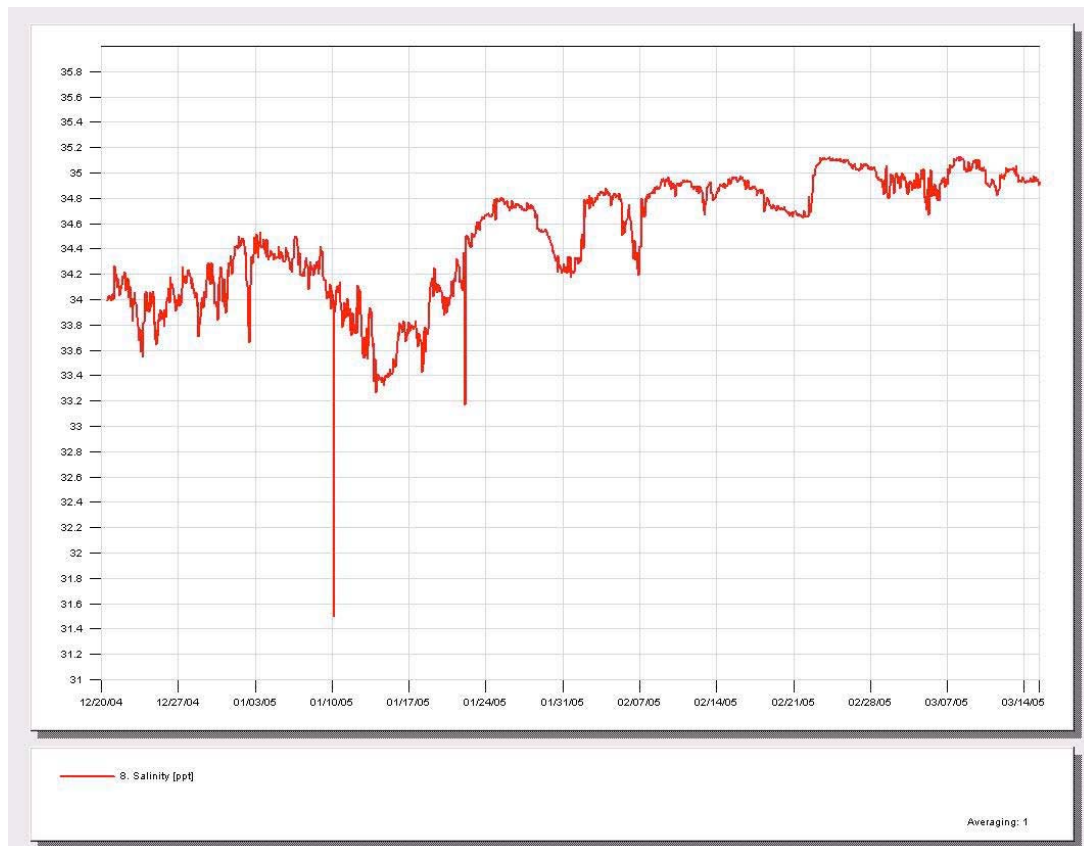
I Figur 2 visas variationer i salinitet under samma period. I likhet med vad som sagts om temperaturvariationerna förekommer korttidsvariationer, som kan antagas vara relaterade till tidvattencykler och interna vågrörelser. I huvudsak ligger dock saliniteten över 34, med ett medelvärde på 34.5, vilket får anses normalt för området. En tendens till ökande saliniteter mot slutet av mätperioden, sammanfallande med allmänt lägre temperaturer, kan tänkas indikera ett inflöde av saltare och kallare bottenvatten från Skagerrak.

I Figur 3 visas variationer i strömhastighet (cm/s) under mätperioden. Även här är dygnsvariationer relaterade till tidvattencykeln märkbara, med överlagrade variationer som sannolikt har samband med väderextremer. Den högsta uppmätta strömhastigheten på närmare 45 cm/s (0.9 knop) inträffade i samband med passagen av orkanen Gudrun. Med undantag för enstaka extrema värden är dock strömhastigheten likartad med vad som tidigare uppmätts på en korallokal längre in i fjordsystemet i Säckan, med en medelhastighet på 6.56 cm/s (0.13 knop).

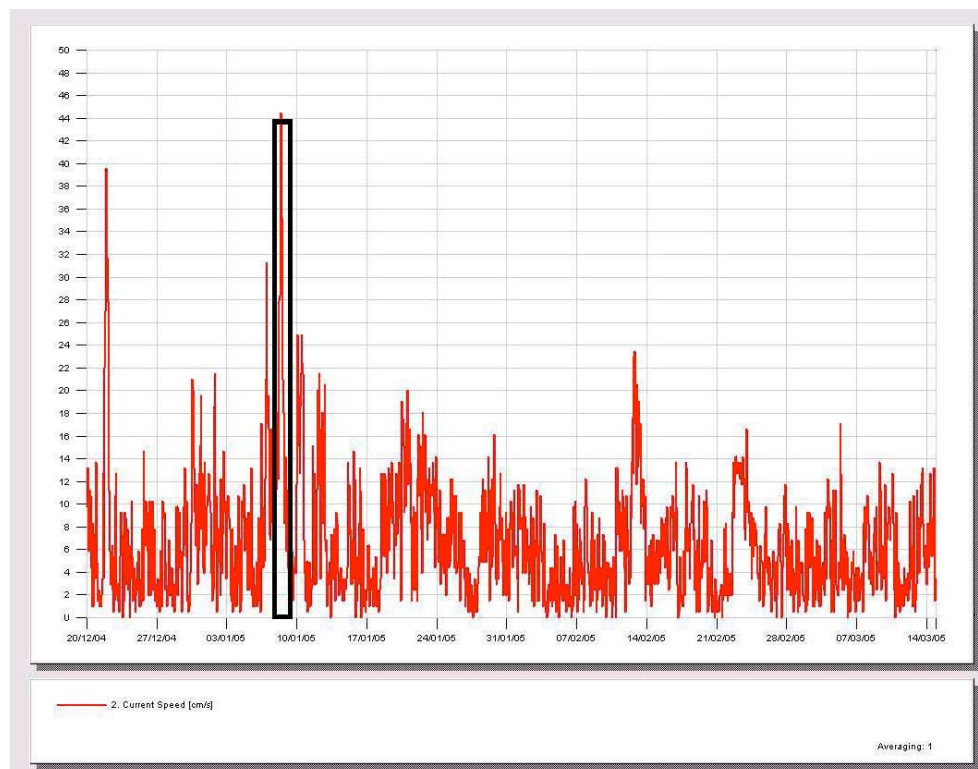
I Figur 4 visas variationer i turbiditet (NTU, ungefär motsvarande partikelhalt i g/l) under mätperioden. Enstaka toppar kan vara relaterade till passage av större organismer (mätningarna bygger på reflektion av infrarött ljus), och bör tolkas med försiktighet. Dock finns en tydlig tendens till ökad turbiditet under en längre period efter orkanen Gudruns passage. Även andra perioder med ökad medelströmshastighet återspeglas i förhöjda turbiditetsvärden.



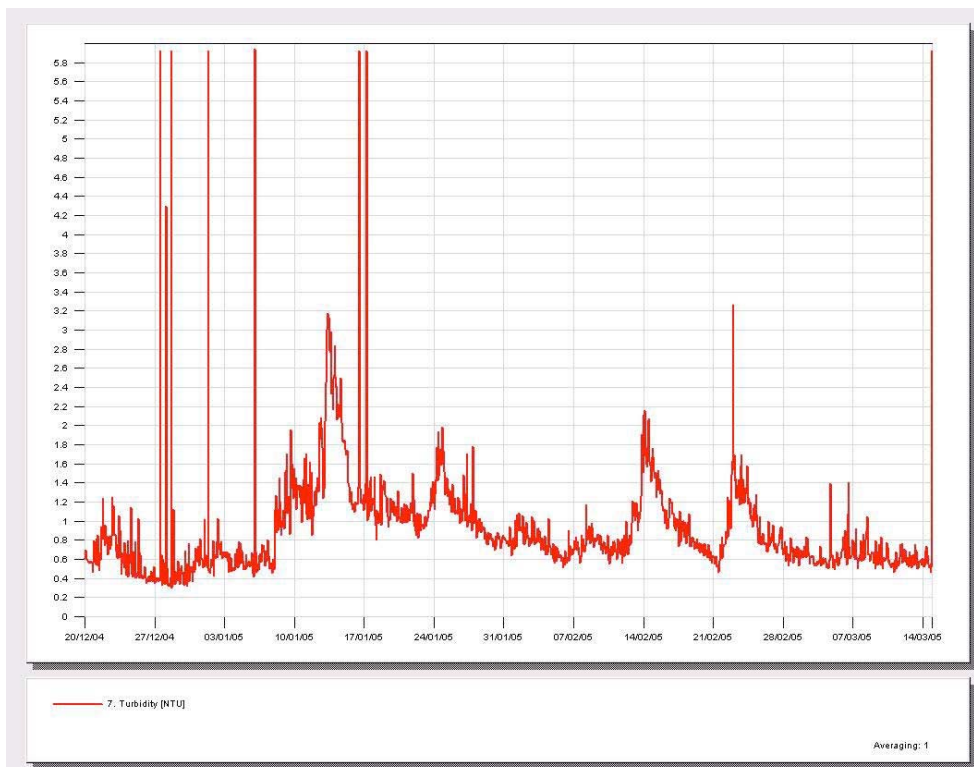
Figur 1. Variationer i temperatur (°C) under perioden 20 december 2004 till 14 mars 2005.



Figur 2. Variationer i salinitet (ppt) under perioden 20 desember 2004 till 14 mars 2005.



Figur 3. Variationer i strömhastighet (cm/s) under perioden 20 desember 2004 till 14 mars 2005. Tidpunkten för orkanen Gudruns passage är markerad med svart ramme.



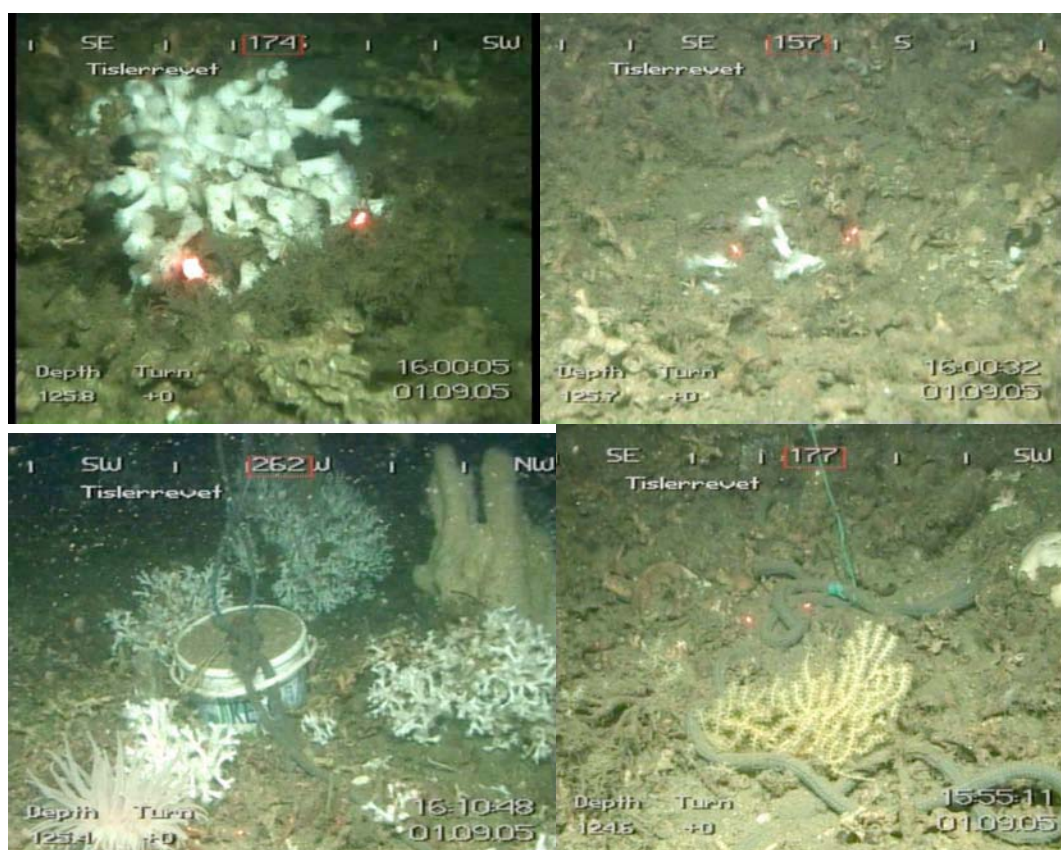
Figur 4. Variationer i turbiditet (NTU) under perioden 20 desember 2004 till 14 mars 2005.

Appendix 3: Studier av återhämtning av skadade korallmiljöer

Bakgrund

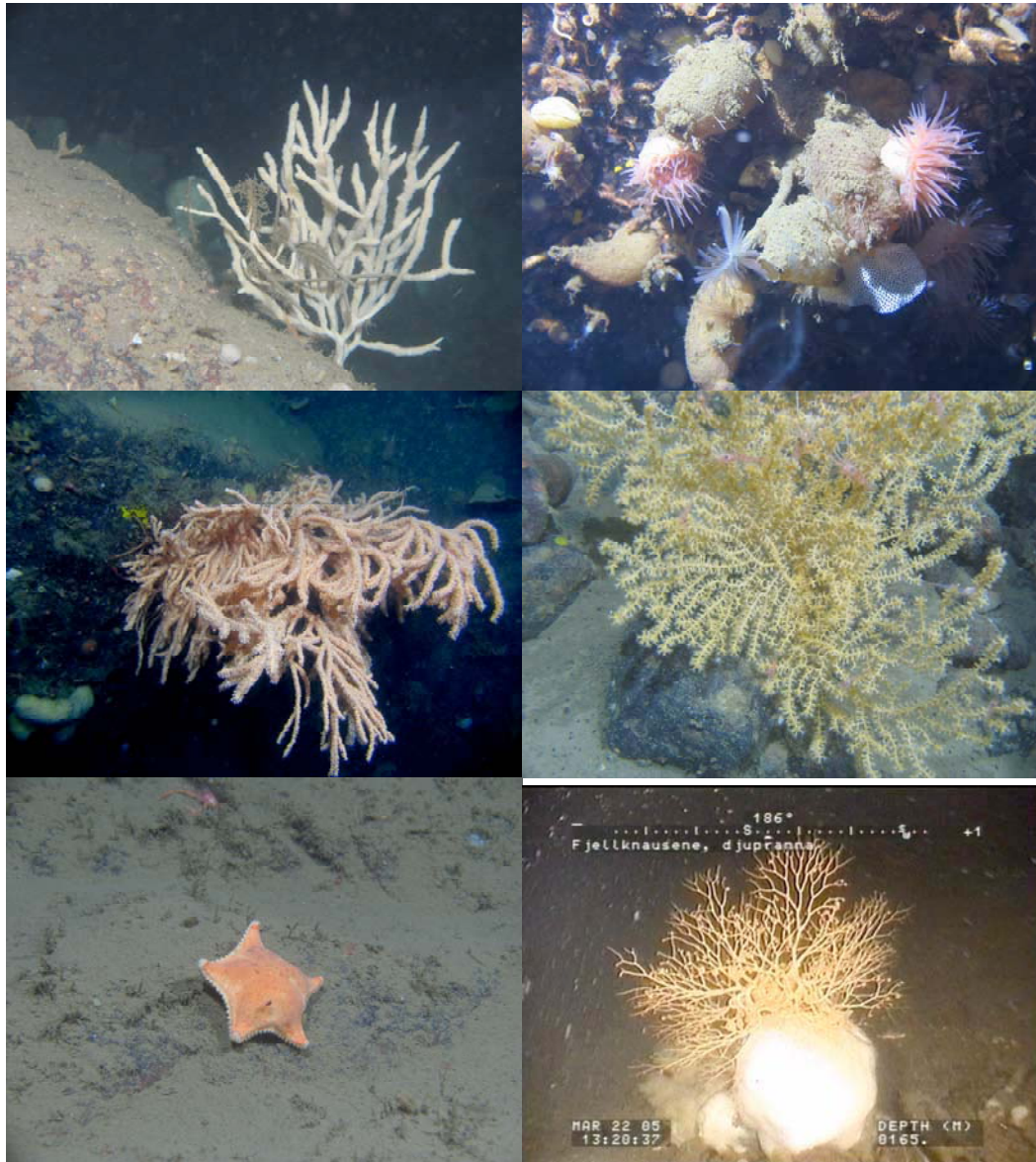
För att följa utvecklingen inom ett revområde som skadats av trålning sedan det skyddats från januari 2005 har en botten transekt etablerats i ett lämpligt område. Transekten består av en blyad ca 40 m lång lina som lagts ut genom området mellan positionerna 58° 59.812 N, 10°58.097 E och 58° 59.798 N, 10°58.069 E. På denna sträcka finns det en bra variation av habitat och objekt som är lämpade för observation. Det finns helt döda skellettdeklar (rubble) och större korallstrukturer, fragment av levande *Lophelia* i olika storlekar och mot ena ändpunkten också stora levande korallkolonier. Transekten omfattar också en levande *Paramuricea placomus* (den enda som har hittats på Tislerrevet trots omfattande kartläggning). Hårdbotten med svampar är också representerad. I det illustrerade bildmaterialet finns det exempel på kolonier som vi kommer att följa utvecklingen av (Figur 1).

Mätning av tillväxt eller andra ändringar kommer att utföras med hjälp av lasermarkör (50 mm avstånd) som finns på ROV:n (jfr. Figur 1).

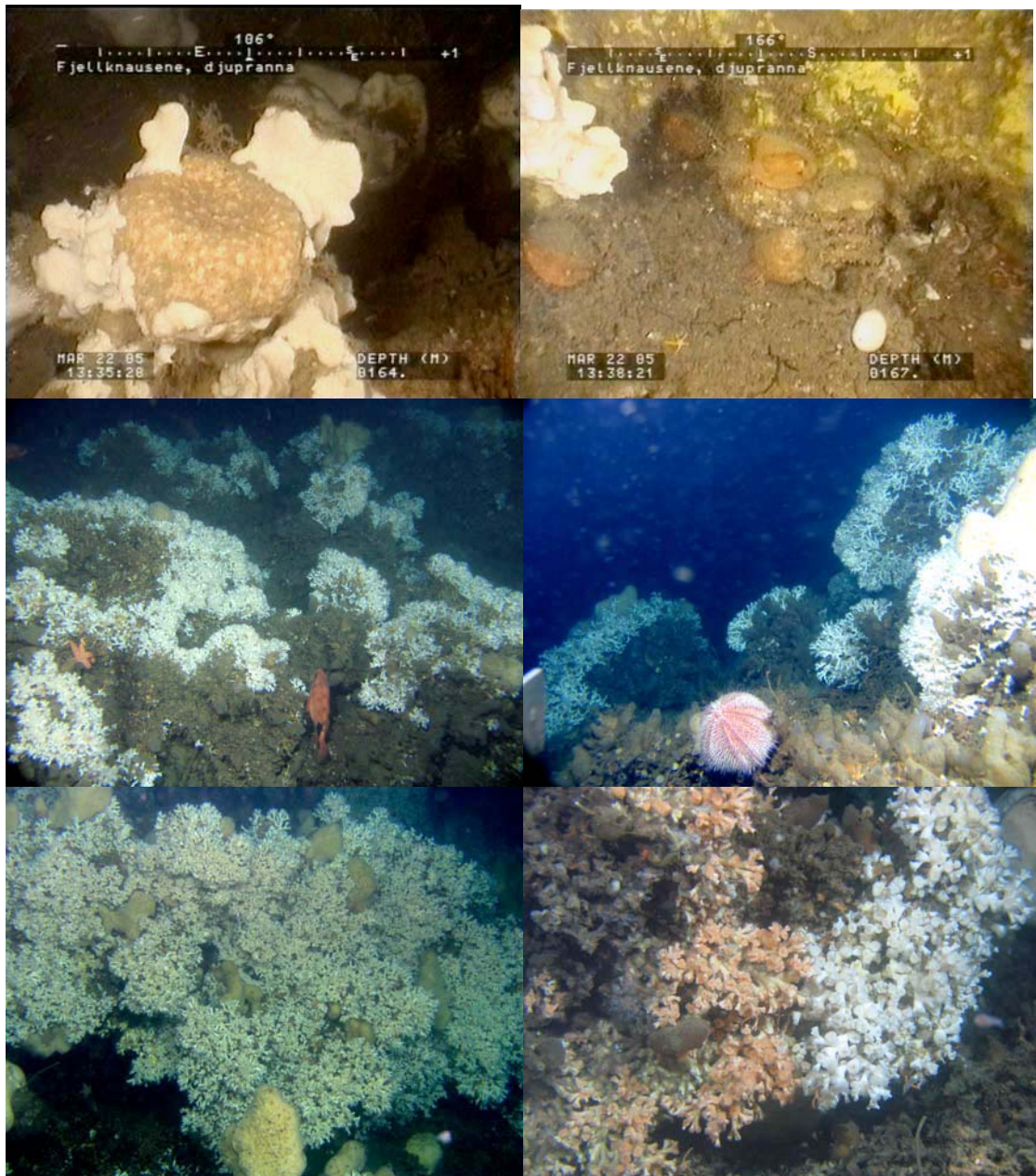


Figur 1. Exempel på korallkolonier vars utveckling kommer att följas framöver. Lasermarkören är synlig som röda punkter.

Appendix 4: Bildbilaga



Figur 1. Ett urval arter från Hvaler-området. Från ovan, vänster till höger:
(a) Spongien *Antho dichotoma*. (b) Anemonen *Epiactis arctica* och mossdjuret *Reteporella beanniana*. (c) Hornkorallen *Primnoa resedaeformis* (d) Hornkorallen *Paramuricea placomus* (e) Den sällsynta sjöstjärnan *Porania stormi* (f) Svampdjuret *Geodia baretii* med medusahuvud *Gorgonocephalus caputmedusae*.



Figur 2. Miljöer från Hvaler-området. Från ovan, vänster till höger. (a) Spongiesamhällen i djuprännan nord Fjellknausene med bl a *Isops phlegrai* (b) Korallstrukturer med limamusslor och svampdjur på samma lokal. (c) och (d) Rev av ögonkorall O Søndre Søster. (e) och (f) Korallstrukturer på Tislerrevet, (f) med två färgvarianter av *Lophelia*