

SKRAP 1, 2, 3 (26/11-96)

Djup: 230-80m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
FORAMINEFERA		
<i>Pelosina arborescens</i>	1	M
SPONGIARIA		
<i>Geodia barretti</i>	1	H
<i>Pseudosuberites sulphureus</i>	1	H
<i>Phakellia rugosa</i>	1	H
<i>Phakellia vencilabrum</i>	1	H
<i>Phakellia sp.</i>	1	H
CNIDARIA		
Hydrozoa		
<i>Lafoea dumosa</i>	1	H
<i>Stegopoma plicatile</i>	1	H
ANTHOZOA		
<i>Lophelia pertusa</i>	0+2	H
NEMERTINI		
1		
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Nereimyra punctata</i>	1	M
<i>Typosyllis armillaris</i>	1	M
<i>Nereis pelagica</i>	1	H
<i>Chaetopterus sp.</i>	1	H/M/S
<i>Pherusa plumosa</i>	1	M
<i>Galathowenia-Myriochele rör</i>	1	M
<i>Pectinaria auricoma</i>	1	M
<i>Terebellidae</i>	2	M/H
<i>Sabella pavonina</i>	3	H/M
<i>Placostegus tridentatus</i>	2	H
<i>Serpula vermicularis</i>	1	H
MOLLUSCA		
Polyplacophora		
<i>Leptochiton asellus</i>	1	H
Gastropoda		
<i>Ansates pellucida</i>	1+1	H
<i>Lepeta caeca</i>	1	H
<i>Lothia fulva</i>	1+1	H
<i>Puncturella noachina</i>	1	H
Cephalopoda		
<i>Sepietta oweniana</i>	1	M/H
Bivalvia		
<i>Modiolula phaseolina</i>	1	H
<i>Palliolum furtivum</i>	x	H/S
<i>Palliolum striatum</i>	2	H/S
<i>Palliolum sp.</i>	1+1	H/S
<i>Pododesmus squama</i>	1	H
<i>Astarte nov. sp.</i>	2	S/G
<i>Parvicardium minimum</i>	1	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Cirripedia		
<i>Verruca stroemia</i>	1	H

Taxon:

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Decapoda		
<i>Pandalus propinquus</i>	1	H/M
<i>Galathea strigosa</i>	1	H
BRYOZOA		
<i>Escharella abyssicola</i>	1	H
<i>Smittoidea reticulata</i>	1	H
BRACHIOPODA		
<i>Crania anomala</i>	2	H
<i>Terebratulina retusa</i>	2	H
ECHINODERMATA		
Crinoidea		
<i>Antedon petasus</i>	1	H

SKRAP 4 (29/11-96)

Djup: 230m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
CNIDARIA		
Hydrozoa		
<i>Tubularia indivisa</i>	1	H
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Orbinidae</i>	1	M
<i>Galathowenia-Myriochele rör</i>	1	M
<i>Melinna cristata</i>	1	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Decapoda		
<i>Macropodia rostrata</i>	1	H/M
BRYOZOA		
<i>Cyclostomatoida</i>	1	H
ECHINODERMATA		
Asteroidea		
<i>Asterias rubens</i>	1	
CHORDATA		
Ascidiacea		
<i>Corella parallelogramma</i>	1	H
<i>Asciadiella sp.</i>	3	

SKRAP 5 (29/11-96)

Djup: 280m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Neoleanira tetragona</i>	1	M
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	1	M
<i>Lumbrineridae</i>	1	M/H
<i>Orbinidae</i>	1	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	1	M
<i>Spirochaetopterus</i> sp.	1	M
<i>Melinna cristata</i>	3	M
<i>Neomphitrite grayii</i>	2	M
MOLLUSCA		
Bivalvia		
<i>Nucula sulcata</i>	2	M
<i>Ennucula tenuis</i>	2	M
<i>Abra nitida</i>	2+2	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Isopoda		
<i>Munnopsis typica</i>	1	M
ECHINODERMATA		
Echinoidea		
<i>Brissopsis lyrifera</i>	1	M

SKRAP 6 (16/9-96)

Djup: 320-100m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
SPONGIARIA		
<i>Geodia barretti</i>	3	H
<i>Pseudosuberites sulphureus</i>		H
<i>Phakellia rugosa</i>		H
<i>Phakellia ventilabrum</i>		H
<i>Phakellia robusta</i>		H
CNIDARIA		
Hydrozoa		
<i>Sertularella polyzonias</i>		H
ANTHOZOA		
<i>Lophelia pertusa</i>		0+2
NEMERTINI		
<i>Gononemertes parasita</i>		
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Polyphysia crassa</i>		M
<i>Chirimia biceps</i>		M
<i>Owenia fusiformis</i>		M
<i>Filograna implexa/dysteri</i> komplex		H
ECHIURA		
<i>Bonellia viridis</i>		H/M
MOLLUSCA		
Bivalvia		
<i>Acesta excavata</i>		H
<i>Astarte</i> nov. sp.		S/G
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Decapoda		
<i>Pandalus propinquus</i>		H/M
<i>Munida sarsi</i>		H/M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
BRACHIOPODA		
<i>Terebratulina retusa</i>		H
ECHINODERMATA		
Asteroidea		
<i>Pteraster militaris</i>		
Echinoidea		
<i>Echinus elegans</i>		H
CHORDATA		
Ascidiacea		
<i>Ascidia obliqua</i>		H
<i>Ascidia mentula</i>		H
<i>Ascidia callosa</i>		H
<i>Asciella aspersa</i>		H/M
<i>Asciella scabra</i>		H
<i>Styela coriacea</i>		H
<i>Polycarpa pomaria</i>		H
<i>Boltenia echinata</i>		H

SKRAP 7 (16/9-96)

Djup: 250-80m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
SPONGIARIA		
<i>Polymastia</i> sp.	1	H
<i>Phakellia rugosa</i>	1	H
<i>Phakellia ventilabrum</i>	1	H
CNIDARIA		
Hydrozoa		
<i>Lafoea dumosa</i>	1	H
<i>Stegopoma plicatle</i>		H
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Nephtys</i> sp.	1	M
<i>Neoleanira tetragona</i>		M
<i>Galathowenia-Myriochele</i> rör	2	M
<i>Melinna cristata</i>	3	M
MOLLUSCA		
Bivalvia		
<i>Abra nitida</i>	2	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Decapoda		
<i>Pandalus montagui</i>	1	H/M
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
<i>Ophiura sarsi</i>		M
<i>Amphileps norvegica</i>		M
Echinoidea		
<i>Brissopsis lyrifera</i>	1	M

SKRAP 8 & 9 (16/9-96)

Djup: 200-100m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
SPONGIARIA		
<i>Polymastia</i> sp	1	H
<i>Phakellia rugosa</i>	1	H
<i>Phakellia ventulabrum</i>	1	H
<i>Mycale lingua</i>	1	H
CNIDARIA		
Hydrozoa	3	H
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Nereis</i> sp.	1	
<i>Neoleanira tetragona</i>	1	M
<i>Hyalinoecia tubicola</i>	1	S/G
<i>Galathowenia-Myriochele</i> rör	1	M
<i>Melinna cristata</i>	3	M
<i>Melinna</i> spp?		M
<i>Sabella pavonina</i>	1	M/H
<i>Hydroides norvegica</i>	1	H
<i>Placostegus tridentatus</i>	1	H
MOLLUSCA		
Gastropoda		
<i>Lepeta caeca</i>	0+1	H
<i>Emarginula fissura</i>	0+1	H
<i>Turritella communis</i>	0+1	M
<i>Bitium reticulatum</i>	0+1	H
Bivalvia		
<i>Nucula/Ennucula</i> sp	1+1	M
<i>Nucula sulcata</i>	1	M
<i>Nucula tumidula</i>		M
<i>Nucula nucleus</i>		M
<i>Ennucula tenuis</i>	1	M
<i>Nuculana minuta</i>	1	M
<i>Nuculana pernula</i>	0+1	M
<i>Yoldiella</i> sp.	0+1	M
<i>Yoldiella philippiana</i>	0+1	M
<i>Palliolum</i> sp.	0+1	H/S
<i>Pseudamussium septemradiatum</i>	0+1	M
<i>Pododesmus/Heteranomia</i> sp.	1+1	H/S
<i>Thyasira</i> sp.	1	M
<i>Astarte nov. sp.</i>	0+1	S/G
<i>Abra nitida</i>	1	M
<i>Timoclea ovata</i>	0+1	M
Scaphopoda		
<i>Antalis entalis</i>	0+1	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Cirripedia		
<i>Balanus balanus</i>	0+1	H
Amphipoda		
<i>Eriopisa elongata</i>	1	M
Decapoda		
<i>Pandalus montagui</i>	1	H/M
<i>Lebbeus polaris</i>	1	H/M

Taxon:

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
BRYOZOA		
<i>Cyclostomatoida</i>	1	H
<i>Flustra foliacea</i>	1	H
<i>Bugula plumosa</i>		H
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
<i>Ophiopholis aculeata</i>	1	H
<i>Amphlura chlajei</i>	1	M

SKRAP 10 (20/9-96)

Djup: 250-200m

Taxon:

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ANNELIDA		
Polychaeta		
Polynoidae		
<i>Neoleanira tetragona</i>	1	M
<i>Paradiopatra quadricuspis</i>	1	S/G
Orbinidae	1	M
<i>Galathowenia-Myriochele</i> rör	1	M
<i>Melinna cristata</i>	2	M
<i>Terebellides stroemi</i>	1	M
MOLLUSCA		
Bivalvia		
<i>Nucula/Ennucula</i> sp	2	M
<i>Nucula sulcata</i>	1+1	M
<i>Ennucula tenuis</i>	2	M
<i>Thyasira</i> sp.	2+2	M
<i>Abra nitida</i>	2+1	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Decapoda		
<i>Pastiphaea sivado</i>	1	
<i>P. borealis</i>	1	M
<i>Pandalus propinquus</i>	1	H/M
ECHINODERMATA		
Echinoidea		
<i>Brissopsis lyrifera</i>	1	M

3

SKRAP 11 (20/9-96)

Djup: 350-300m

Taxon:

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Neoleanira tetragona</i>	1	M
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	1	M
<i>Galathowenia-Myriochele</i> rör	1	M
<i>Melinna cristata</i>	3	M
<i>Neoamphitrite grayii</i>	2	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
MOLLUSCA		
Bivalvia	2	
<i>Nucula/Ennucula</i> sp	2+2	M
<i>Ennucula tenuis</i>	2+2	M
<i>Thyasira sarsi</i>	2+3	M
<i>Macoma calcarea</i>	2	M
<i>Abra nitida</i>	2+2	M
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
<i>Amphiura chiajei</i>	1	M

SKRAP 12 (20/9-96)

Djup: 350-250

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Melinna cristata</i>	2	M
MOLLUSCA		
Bivalvia		
<i>Nucula/Ennucula</i> sp	2+2	M
ECHINODERMATA		
Echinoidea		
<i>Brissopsis lyrifera</i>	2	M

SKRAP 13 (20/9-96)

Djup: 200-120m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
NEMATODA	1	
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	1	M
<i>Goniada maculata</i>	1	M
<i>Ceratocephale loveni</i>	2	M
<i>Nephtys</i> sp.	2	M
<i>Polynoidea</i>	1	
<i>Lumbrineridae</i>	1	M/H
<i>Orbinidae</i>	1	M
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	3	M
<i>Prionospio fallax</i>	1	M
<i>Diplocirrus glaucus</i>	1	M
<i>Ophelina acuminata</i>	1	M
<i>Maldanidae</i>	2	M
<i>Galathowenia-Myriochele</i> rör	2	M
<i>Pectinaria belgica</i>	0+1	M
<i>Amparetidae</i>	1	M
<i>Melinna cristata</i>	3	M
<i>Terebellides stroemi</i>	2	M
<i>Neoamphitrite grayii</i>	2	M
<i>Serpulidae</i>	1	H/M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
SIPUNCULA		
<i>Phascolion strombus</i>	1	M/S
MOLLUSCA		
Gastropoda		
<i>Polinices montagui</i>	1	M
Bivalvia		
<i>Nucula/Ennucula</i> sp	2+2	M
<i>Nucula sulcata</i>	1+1	M
<i>Nucula tumidula</i>	1	M
<i>Ennucula tenuis</i>	0+1	M
<i>Nuculana minuta</i>	0+1	M
<i>Nuculana pernula</i>	1+1	M
<i>Yoldiella</i> sp.	1+1	M
<i>Yoldiella philippiana</i>	0+1	M
<i>Yoldiella lucida</i>	0+1	M
<i>Palliolium</i> sp.	0+1	H/S
<i>Pseudamussium septemradiatum</i>	0+1	M
<i>Pododesmus/Heteranomia</i> sp.	0+2	H
<i>Thyasira sarsi</i>	2+2	M
<i>Parvicardium</i> sp.	0+1	M
Scaphopoda		
<i>Antalis occidentalis</i>	1+1	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Copepoda		
<i>Mellnacheres steenstrupii</i>	2	
Amphipoda		
<i>Gammaridae</i>	1	H/M
Decapoda		
<i>Pandalidae</i>	1	
<i>Spirontocaris liljeborgii</i>	1	H/M
BRACHIOPODA		
<i>Crania anomala</i>	0+1	H
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
<i>Amphiura chiajei</i>	1	M
Echinoidea		
<i>Brissopsis lyrifera</i>	2	M

SKRAP 14 (29/11-96)

Djup: 240m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
CNIDARIA		
ANTHOZOA		
<i>Stylatula elegans</i>	1	M
NEMERTINI	1	
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Ceratocephale loveni</i>	3	M
<i>Nephtys</i> sp.	1	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Neoleanira tetragona	2	M
Paramphinome jeffreysii	3	M
Lumbrineridae	2	M/H
Orbinidae	2	M
Prionosplo sp.	1	M
Cirratulidae	1	M/H
Ophelina sp.	1	M
Maldanidae	2	M
Pectinaria belgica	1	M
Melinna cristata	3	M
Neoamphitrite grayii	3	M
Oligochaeta	3	M/H

MOLLUSCA

Bivalvia

Nucula tumidula	1	M
Nuculana pernula	1	M
Yoldiella lucida	1+1	M
Lucinoma borealis	0+1	M
Thyasira sarsi	1+1	M
Thyasira sp.	2+2	M
Parvicardium minimum	1	M

ECHINODERMATA

Echinoidea

Brissopsis lyrifera	1	M
---------------------	---	---

SKRAP 15 (26/11-96)

Djup: 200-85m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
SPONGIARIA		
Leucosolenia sp.	1	H
Guancha blanca	1	H
Ute gladiata/Aphroceras ensata	2	H
Geodia barretti	2	H
Phakellia rugosa	1	H
Phakellia ventulabrum	1	H
Phakellia sp.	1	H
Mycale lingua	1	H
CNIDARIA		
Hydrozoa		
Lafoea dumosa	1	H
Stegopoma plicatile	1	H
Grammaria abietina	1	H
Sertularella gayi	1	H
NEMERTINI		
ANNELIDA		
Polychaeta		
Goniada maculata	1	M
Lumbrineridae	1	M/H
Orbinidae	1	M
Phylo norvegica	1	M
Chaetopterus sp.	1	H/M/S
Spiochaetopterus sp.	1	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Chaetozone setosa	1	M
Polyphysia crassa	1	M
Chirimia biceps	1	M
Galathowenla-Myriochele rör	1	M
Pectinaria auricoma	1	M
Amparetidae	1	M
Melinna cristata	2	M
Amphicteis gunneri	1	M
Amparate sp.	1	M
Terebellides stroemli	1	M
Pista cristata	2	M
Sabella pavonina	2	H/M
Placostegus tridentatus	1	H
Filograna implexa/dysteri komplex	1	H

MOLLUSCA

Bivalvia

Nucula nucleus	0+1	M
Ennucula tenula	2+1	M
Nuculana minuta	1	M
Nuculana pernula	1	M
Modiolula phaseolina	1	H
Palliolium sp.	0+1	H/S
Pseudamussium septemradiatum	0+1	M
Heteranomia squamula	1	H
Pododesmus squama	1	H
Astarte nov. sp.	0+1	S/G
Parvicardium minimum	1	M
Abra nitida	1	M
Timoclea ovata	0+1	M

Scaphopoda

Antalis entalis	0+1	M
-----------------	-----	---

ARTHROPODA

CRUSTACEA

Decapoda

Pandalus propinquus	1	H/M
Spirontocaris spinus	1	
Lebbeus polaris	1	H/M

PHORONIDA

Phoronis sp.	1	H/M
--------------	---	-----

BRACHIOPODA

Terebratulina retusa	1	H
----------------------	---	---

ECHINODERMATA

Ophiuroidea

Amphiura chiajei	1	M
Ophiura albida	1	M

HOLOTHURIOIDEA

Psolus pantapus	1	M
-----------------	---	---

CHORDATA

Asciacea

Polyclinidae sp.	1	H
Styela cf atlantica	1	H
Styela sp.	2	H
Polycarpa pomaria	1	H

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
<i>Boltenia echinata</i>	2	H
Kolonibildande ascidie	1	H

SKRAP 16 (20/9-96)

Djup: 110-60m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
CNIDARIA		
Hydrozoa	1	
ANTHOZOA		
<i>Kophobelemnon stelliferum</i>	1	M
PLATHELMINTHES	1	
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	1	M
<i>Eteone</i> sp.	1	M
<i>Glycera</i> sp.	2	M
Goniadidae	1	
<i>Goniada maculata</i>	2	M
Nereidae	1	
Polynoidae	1	
<i>Panthalis oerstedii</i>	1	M
Orbinidae	1	M
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	1	M
<i>Prionospio</i> sp.	1	M
<i>Spiochaetopterus</i> sp.	0+1	M
<i>Chaetozone setosa</i>	1	M
<i>Ophelina acuminata</i>	1	M
<i>Polyphysia crassa</i>	2	M
Capitellidae	1	M
<i>Pectinaria auricoma</i>	1	M
Amparetidae	1	M
<i>Anobothrus gracilis</i>	2	M
Terebellidae	1	M/H
<i>Pista cristata</i>	2	M
<i>Streblosoma bairdii</i>	1	M
SIPUNCULA		
<i>Phascolion strombus</i>	1	M/S
MOLLUSCA		
Gastropoda		
<i>Lepeta caeca</i>	0+1	H
<i>Lothia fulva</i>	0+1	H
<i>Emarginula gigantea</i>	0+1	H
<i>Puncturella noachina</i>	0+1	H
<i>Jujubinus militaris</i>	0+1	H
<i>Turritella communis</i>	0+1	M
Neogastropoda	0+1	
Bivalvia		
<i>Nucula/Ennucula</i> sp.	1+1	M
<i>Ennucula tenuis</i>	1+1	M
<i>Nuculana pernula</i>	0+1	M
<i>Yoldiella</i> sp.	0+1	M
<i>Yoldiella philippiana</i>	1+1	M
<i>Palliolium</i> sp.	0+1	H/S

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
<i>Pseudamussium septemradiatum</i>	0+1	M
<i>Pododesmus/Heteranomia</i> sp.	0+1	H
<i>Thyasira</i> sp.	2+1	M
<i>Astarte</i> nov. sp.	0+1	S/G
<i>Abra nitida</i>	2+1	M
<i>Arcica Islandica</i>	0+1	M
<i>Timoclea ovata</i>	0+1	M
Scaphopoda		
<i>Antalis occidentalis</i>	0+1	M
<i>Antalis entalis</i>	0+1	M
BRACHIOPODA		
<i>Crania anomala</i>	1+2	H
<i>Terebratulina retusa</i>	0+1	H
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
<i>Amphiura chlajei</i>	1	M

SKRAP 17 (20/9-96)

Djup: 150-66m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
SPONGIARIA		
<i>Mycale lingua</i>	1	H
CNIDARIA	1	
Hydrozoa	2	
<i>Lafoea dumosa</i>		H
ANTHOZOA		
<i>Bolocera tuediae</i>	1	H
<i>Metridium senile</i>	2	H
<i>Sagartiogeton</i> sp.	1	H
<i>Kadosactis abyssicola</i>	1	H
<i>Paraedwardsia arenaria</i>	1	M
<i>Lophelia pertusa</i> , död	1	H
NEMATODA	1	
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	1	M
<i>Glycera</i> sp.	1	M
<i>Nereis pelagica</i>	1	H
Polynoidae	1	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	1	M
<i>Paradiopatra quadrilucispis</i>	1	S/G
<i>Nothria conchylega</i>	1	M/S/G
Lumbrineridae	1	M/H
Orbinidae	1	M
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	1	M
<i>Laonice bahusiensis</i>	1	M
Poecilochaetidae	1	M
Cirratulidae	1	M/H
<i>Diplocirrus glaucus</i>	1	M
<i>Ophelina acuminata</i>	1	M
<i>Polyphysia crassa</i>	1	M
Maldanidae	2	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Galathowenia-Myriochele rör	1	M
Pectinariidae	1	M
Amparetidae	2	M
Melinna cristata	1	M
Melinna spp	1	M
Anobothrus gracilis	1	M
Terebellidae	2	M/H
Pista cristata	2	M
Sabellidae	1	H/M
Sabella pavonina	1	H/M
Pomatoceros triqueter	1	H
Placostegus tridentatus	1	H
SIPUNCULA		
Phascolion strombus	1	M/S
Golfingia sp	1	M
MOLLUSCA		
Polyplacophora		
Leptochiton asellus	1	H
Gastropoda		
Lepeta caeca	0+1	H
Iothia fulva	0+1	H
Puncturella noachina	0+1	H
Littorina littorea	0+1	H
Polinices montagui	0+1	M
Eullmidae	0+1	M
Neogastropoda	0+1	
Trophon sp.	0+1	H/M
Buccinum undatum	0+1	H/M
Neptunea antiqua	0+1	H/M
Neptunea despecta	0+1	H/M
Raphitoma sp.	0+1	H/S
Bivalvia		
Nucula/Ennucula sp	1+2	M
Nucula tumidula	0+1	M
Ennucula tenuis	1+1	M
Nuculana minuta	1+1	M
Nuculana pernula	1+2	M
Yoldiella sp.	1+1	M
Yoldiella philippiana	1+1	M
Modiolula phaseolina	0+1	H
Mytilus edulis	0+1	H
Acesta excavata	0+1	H
Chlamys sulcata	0+1	H
Chlamys sp.	0+1	H/S
Palliolum sp.	0+1	H/S
Pseudamussium septemradiatum	1+1	M
Pododesmus/Heteranomia sp.	0+1	H
Thyasira equalis	1	M
Thyasira sarsi	1	M
Thyasira sp.	1	M
Astarte nov. sp.	2+3	S/G
Macoma calcarea	0+1	M
Abra nitida	1+1	M
Timoclea ovata	0+3	M
Hiatella sp.	0+1	H/S

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Scaphopoda		
Antalis occidentalis	0+1	M
Antalis entalis	1+2	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Cirripedia		
Verruca stroemia	1	H
Tanaidacea		
Apseudus spinosus	1	M
Amphipoda		
Leucothoe spinicarpa	1	H/M
Ampeliscidae	1	M
Byblis crassicornis	1	M
Haploops setosa	1	M
Gammaridae	1	H/M
Hyperidae	1	
Decapoda		
Calocaris macandreae	1	M
Galathea strigosa	1	H
Pagurus bernhardus	1	H/M
BRACHIOPODA		
Cranlia anomala	0+1	H
Macandrevia cranium	0+1	H
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
Ophiothrix fragilis	1	H
Amphiura chiajei	1	M
Holothurioidea		
Thyone fusus	1	M
CHORDATA		
Ascidiacea		
Ascidia obliqua	1	H
Polycarpa pomaria	1	H
Dendrodoa grossularia	1	H
Boltenia echinata	1	H

SKRAP 18 (20/9-96)

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Djup: 80-40m		
Taxon:		
3		
FORAMINEFERA		
SPONGIARIA		
Geodia barretti	1	H
CNIDARIA		
Hydrozoa		
Lafoea dumosa	1	H
ANNELIDA		
Polychaeta		
Nothria conchylega	2	M/S/G
Orbinidae	1	M
Owenia fusiformis	2	M

7

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Pectinariidae	1	M
Melinna cristata	1	M
Sabella pavonina	2	H/M
Serpulidae	1	H/M
Plaocostegus tridentatus	1	H
MOLLUSCA		
Polyplacophora		
Leptochiton asellus	1	H
Tonicella rubra	1	H
Gastropoda		
Ansates pellucida		H
Lepeta caeca	0+1	H
Lothia fulva	0+1	H
Velutina velutina	1	H
Bivalvia		
Nucula/Ennucula sp.	1	M
Nucula nucleus	1	M
Palliolium sp.	1	H/S
Pseudamussium septemradiatum	1	M
Pododesmus/Heteranomla sp.	2+1	H
Thyasira sarsi	1+1	M
Astarte sulcata	0+1	S/G
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Cirripedia		
Verruca stroemia	2	H
Isopoda		
Hemiarthrus abdominalis	1	
Decapoda		
Pandalidae	2	
Pandalus borealis	2	M
Spirontocaris liljeborgii	1	H/M
BRYOZOA		
Lichenopora verrucaria	1	H
BRACHIOPODA		
Crania anomala	2+1	H
ECHINODERMATA		
Asteroidea		
Porania pulvillus	1	H
Ophiuroidea		
Ophiothrix fragilis	1	H
Echinoidea		
Brissopsis lyrifera	1	M
CHORDATA		
Ascidacea		
Scyela sp.	1	H

SKRAP 19 (16/9-96)

Djup: 150-60m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
FORAMINEFERA		
Pelosina arborescens		M
SPONGIARIA		
Geodia barretti	3	H
Polymastia sp.		H
Pseudosuberites sulphureus		H
Phakellia ventilabrum		H
Phakellia robusta		H
Antho dichotoma		H
CNIDARIA		
ANTHOZOA		
Bolocera tuediae	2	H
Hormathia digitata		H
ANNELIDA		
Polychaeta		
Chaetopterus sp.		H/M/S
Pectinaria auricoma		M
Melinna albicincta		M
Pista cristata		M
Sabella pavonina	2	H/M
Hydroides norvegica		H
ECHIURA		
Bonellia vlridis		H/M
MOLLUSCA		
Gastropoda		
Capulus ungaricus	1	H
Bivalvia		
Modiolula phaseolina		H
Chlamys sulcata		H
Pododesmus squama		H
Astarte nov. sp.		S/G
Parvicardium minimum		M
ARTHROPODA		
Arachnida		
Nymphon sp.		H
CRUSTACEA		
Cirripedia		
Verruca stroemia		H
Decapoda		
Spirontocaris liljeborgii		H/M
Lebbeus polaris		H/M
Munida rugosa		H/M
Pagurus pubescens		H/M
Lithodes maja	2	
BRYOZOA		
Disporella hispida		H
Porella patula		H
BRACHIOPODA		
Terebratulina retusa		H

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ECHINODERMATA		
Asteroidea		
Henricia pertusa		H
CHORDATA		
Ascidiea		
Ascidia obliqua		H
Ascidia mentula		H
Ascidia conchilega		H/M
Styela rustica		H
Styela coriacea	riklig	H
Polycarpa pomaria		H
Polycarpa fibrosa		M
Boltenia echinata		H
Molgula complanata		H
Kolonibildande ascidie		H
Cnemidocarpa devia		H

SKRAP 20 (16/9-96)

Djup: 170-50m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
FORAMINEFERA		
Pelosina arborescens		M
SPONGIARIA		
Ute gladiata/Aphroceras ensata		H
Geodia barretti		H
Tentorium semisuberites		H
Phakellia rugosa		H
Phakellia robusta		H
Axinella infundibuliformis		H
Myxilla fimbriata		H
Hymedesmia paupertas		H
Antho dichotoma		H
Clathria barteei		H
Halisarca dujardini	2	H
CNIDARIA		
Hydrozoa		
Eudendrium ramosum		H
Cosmetira pilosella		H
Halecium halecinum		H
Sertularella gayi		H
Laomedea plicata		H
ANTHOZOA		
Lophelia pertusa	0+2	H
Sarcodictyon roseum		H
Bolocera tuediae		H
Edwardsiella loveni		H
NEMERTINI		
Nipponnemerites pulcher		M
ANNELIDA		
Polychaeta		
Pionosyllis nidarosiensis		H
Chaetopterus sp.		H/M/S

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Lysilla loveni		M
Sabella pavonina		H/M
Protula tubularia		H
Placostegus tridentatus		H
Filograna implexa/dysteri komplex		H
MOLLUSCA		
Polyplacophora		
Leptochiton asellus		H
Bivalvia		
Modiolula phaseolina	2	H
Acesta excavata		H
Chlamys sulcata		H
Palliolium furtivum		H/S
Pododesmus squama		H
Hiatella sp.		H/S
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Cirripedia		
Scalpellum stroemli		H
Decapoda		
Munidopsis serricornis		H
Lithodes maja	2	H/M
BRYOZOA		
Stomatopora sp.		H
Berenicea sp.		H
BRACHIPODA		
Terebratulina retusa	2	H
Macandrevia cranium		H
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
Ophiothrix fragilis		H
Ophiopholis aculeata		H
Ophiactis balli		H
CHORDATA		
Ascidiea		
Ascidia obliqua		H
Ascidia virginea		H
Ascidia prunum		H
Ascidia conchilega		H/M
Polycarpa pomaria		H
Boltenia echinata		H

SKRAP 21 (18/9-96)

Djup: 150m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
NEMERTINI		
	1	
NEMATODA		
	1	
ANNELIDA		
Polychaeta		
Glycera sp.	1	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Goniada maculata	1	M
Ceratocephale loveni	1	M
Polynoïdae	1	
Pholoe sp.	1	M/H
Paramphinome jeffreysii	1	M
Lumbrineridae	1	M/H
Spionidae	3	M/(H)
Spiophanes kroeyeri	2	M
Cirratulidae	2	M/H
Chaetozone setosa	3	M
Diplocirrus glaucus	1	M
Ophelina acuminata	1	M
Scalibregma inflatum	1	M
Maldanidae	2	M
Chirimia biceps	1	M
Galathowenia-Myriochele rör	2	M
Melinna cristata	3	M
MOLLUSCA		
Bivalvia		
Nucula/Ennucula sp	3+1	M
Nucula sulcata	3+1	M
Nuculana minuta	0+1	M
Pseudamussium septemradiatum	0+1	M
Ostrea edulis	0+1	M/S
Thyasira sp.	2+2	M
Abra nitida	2+2	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Amphipoda	1	
Protomeleia fasciata	1	M
ECHINODERMATA		
Echinoidea		
Brissopsis lyrifera	3	M

SKRAP 22 (18/9-96)

Djup: 240-210m

Taxon:

SPONGIARIA

ANNELIDA

Polychaeta

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Goniada maculata	1	M
Ceratocephale loveni	1	M
Polynoïdae	1	
Paramphinome jeffreysii	1	M
Lumbrineridae	1	M/H
Orbinidae	2	M
Spionidae	1	M/(H)
Cirratulidae	1	M/H
Maldanidae	1	M
Galathowenia-Myriochele rör	1	M
Pectinaria auricoma	0+1	M
Pectinaria belgica	0+1	M
Melinna cristata	3	M

Neoamphitrite grayii

Taxon:

Oligochaeta

MOLLUSCA

Gastropoda

Polinices montagui

Eulimidae

Neogastropoda

Bivalvia

Nucula sulcata

Nucula tumidula

Ennucula tenuis

Nuculana minuta

Nuculana pernulla

Yoldiella lucida

Palliolium sp.

Pseudamussium septemradiatum

Thyasira sarsi

Thyasira sp.

Astarte nov. sp.

Parvicardium sp.

Abra nitida

Cuspidaria sp.

Scaphopoda

Antalis occidentalis

Antalis entalis

ARTHROPODA

CRUSTACEA

Amphipoda

ECHINODERMATA

Ophiuroidea

Amphiura chiajei

SKRAP 23 (18/9-96)

Djup: 180m

Taxon:

ANNELIDA

Polychaeta

Phyllodoce groenlandica

Eteone sp.

Ophiodromus flexuosus

Ceratocephale loveni

Polynoïdae

Neoleanira tetragona

Paramphinome jeffreysii

Orbinidae

Spionidae

Cirratulidae

Maldanidae

Galathowenia-Myriochele rör

Melinna cristata

Oligochaeta

1

1 Abundans

(lev+döda)

2

0+1

0+1

0+1

1+2

2+2

3+2

1+1

1+1

1+1

3+1

0+1

0+1

1+1

2+1

1

1

3

0+1

0+1

0+1

0+1

0+1

0+1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

2

1

2

1

2

3

1

M

Bottentyp

M/H

M

M

M

M

M

M

M

M

M

M

M

M

M

M

M

M

S/G

M

M

M

M

M

M

M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
MOLLUSCA		
Gastropoda		
Eulimidae	0+1	M
Bivalvia		
Nucula/Ennucula sp	3+1	M
Ennucula tenuis	3+1	M
Nuculana pernula	1	M
Pseudamussium septemradiatum	0+1	M
Thyasira sarsi	1+1	M
Thyasira sp.	2+1	M
Abra nitida	3+2	M
Scaphopoda		
Antalis occidentalis	0+1	M
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
Amphiura chiajei	1	M

SKRAP 24 (18/9-96)

Djup: 175m

Taxon:	Abundans (lev+död)	Bottentyp
CNIDARIA		
ANTHOZOA		
Lophelia pertusa	0+1	H
ANNELIDA		
Polychaeta		
Nephtys sp.	1	M
Polynoidae	1	
Panthalis oerstedii	1	M
Orbinidae	2	M
Cirratulidae	1	M/H
Ophelina acuminata	1	M
Maldanidae	1	M
Pectinaria belgica	1	M
Melinna cristata	3	M
Sabella pavonina	2	H/M
MOLLUSCA		
Gastropoda		
Bullomorphina	1	
Bivalvia		
Nucula/Ennucula sp	2+1	M
Nucula sulcata	1	M
Nuculana minuta	1	M
Nuculana pernula	0+1	M
Yoldiella philippiana	1	M
Yoldiella lucida	1	M
Palliolium sp.	1	H/S
Thyasira equalis	1+2	M
Thyasira sarsi	2+2	M
Abra nitida	2+1	M
Thracia sp.	1	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Amphipoda	1	
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
Amphiura chiajei	1	M
Echinoidea		
Brissopsis lyrifera	1	M

SKRAP 25 18/9-96

Djup: 125-60m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
SPONGIARIA		
Pseudosuberites sulphureus	1	H
Phakellia rugosa	1	H
Hymedesmia spp.	3	H
CNIDARIA		
ANTHOZOA		
Lophelia pertusa	0+1	H
ANNELIDA		
Polychaeta		
Goniada maculata	1	M
Nephtys sp.	1	M
Splophonanes kroeyeri	2	M
Chaetopterus sp.	1	H/M/S
Chirimia biceps	1	M
Pectinaria belgica	0+1	M
Melinna cristata	3	M
Terebellides stroemi	1	M
Pista cristata	1	M
Sabella pavonina	1	H/M
Ditrupa arietina	0+1	M
Pomatoceros triqueter	0+1	H
SIPUNCULA		
Phascolion strombus	1	M/S
MOLLUSCA		
Gastropoda		
Lepeta caeca	0+1	H
Puncturella noachina	0+1	H
Polinices montagui	0+1	M
Hinia sp.	0+1	M
Bivalvia		
Nucula/Ennucula sp	1+2	M
Nucula sulcata	1	M
Nuculana pernula	0+1	M
Yoldiella philippiana	2+1	M
Chlamys sulcata	0+2	H
Palliolium sp.	2	H/S
Pseudamussium septemradiatum	3	M
Pododesmus/Heteranomia sp.	2+1	H
Thyasira sarsi	1+1	M
Thyasira sp.	2+2	M

Astarte nov. sp.	0+2	S/G
Parvicardium minimum	1	M
Laevicardium crassum	0+1	M
Tropidomyia abbreviata	1	M
Scaphopoda		
Antalis occidentalis	0+1	M
Antalis entalis	0+1	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Cirripedia		
Verruca stroemia	2	H
BRACHIOPODA		
Crania anomala	0+2	H
Terebratulina retusa	1+1	H
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
Amphiura chlajei	1	M
Echinoidea		
Brissopsis lyrifera	2	M
CHORDATA		
Ascidacea		
Ascidia obliqua	1	H
Ascidella aspersa	1	H/M
Styela sp.	1	H

SKRAP 26 (26/11-96)

Djup: 110-70m

Taxon:

	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
SPONGIARIA		
Geodia barretti	1	H
Phakellia ventilabrum	2	H
Phakellia sp.	1	H
Antho dichotoma	1	H
CNIDARIA		
ANTHOZOA		
Bolocera tuediae	2	H
Lophelia pertusa	0+3	H
ANNELIDA		
Polychaeta		
Glycera sp.	1	M
Platynereis sp.	1	H
Eunicidae	1	H/S
Lumbrineridae	1	M/H
Spiophanes kroeyeri	1	M
Polyphysia crassa	1	M
Pectinariidae	1	M
Amparetidae	1	M
Trichobranchus sp.	1	M
Sabella pavonina	2	H/M
Pomatoceros triquetus	2	H
Placostegus tridentatus	2	H
SIPUNCULA		
Phascolion strombus	1	M/S

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
MOLLUSCA		
Polyplacophora		
Leptochiton asellus	1	H
Gastropoda		
Lepeta caeca	0+1	H
Iothia fulva	0+1	H
Emarginula fissura	0+1	H
Puncturella noachina	0+2	H
Gibbula cineraria	0+1	H
Polinices montagui	0+1	M
Neogastropoda	0+1	
Bivalvia		
Nucula tumidula	0+1	M
Nucula nucleus	1+1	M
Ennucula tenuis	1+1	M
Nuculana minuta	1	M
Nuculana pernula	1+1	M
Yoldiella philippiana	0+1	M
Musculus sp.	1	H
Modiolula phaseolina	2	H
Acesta excavata	0+1	H
Limaria loscombi	0+1	S
Chlamys sulcata	0+1	H
Pseudamussium septemradiatum	0+1	M
Pododesmus/Heteranomia sp.	2+2	H
Thyasira sarsi	0+1	M
Astarte nov. sp.	1	S/G
Parvicardium minimum	1	M
Abra nitida	1	M
Timoclea ovata	0+1	M
Hiattella sp.	1	H/S
Scaphopoda		
Antalis occidentalis	0+1	M
Antalis entalis	0+1	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Decapoda		
Pandalus sp.	1	
Pagurus pubescens	1	H/M
BRYOZOA	3	
BRACHIOPODA		
Terebratulina retusa	1	H
Macandrevia cranium	0+1	H
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
Ophiothrix fragilis	1	H
Ophiura sp.	1	M
CHORDATA		
Ascidacea		
Ascidia obliqua	2	H
Styela sp.	3	H
Polycarpa pomaria	3	H
Boltenia echinata	2	H

SKRAP 27 (29/11-96)

Djup: 245m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
CNIDARIA		
ANTHOZOA		
<i>Stylactula elegans</i>	1	M
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Eteone</i> sp.	1	M
<i>Ceratocephale loveni</i>	2	M
<i>Nephtys</i> sp.	1	M
<i>Neoleanira tetragona</i>	2	M
<i>Paramphinode jeffreysii</i>	3	M
Lumbrineridae	1	M/H
Orbinidae	2	M
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	1	M
Cirratulidae	1	M/H
<i>Chaetozone setosa</i>	1	M
Flabelligeridae	1	M/H
<i>Ophelina</i> sp.	1	M
Maldanidae	1	M
<i>Galathowenia-Myriochele</i> rör	2	M
<i>Melinna cristata</i>	3	M
<i>Neoamphitrite grayii</i>	2	M
Oligochaeta	3	M/H
MOLLUSCA		
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	1	M
Bivalvia		
<i>Nucula sulcata</i>	1	M
<i>Ennucula tenuis</i>	3+3	M
<i>Yoldiella lucida</i>	0+1	M
<i>Chlamys sulcata</i>	0+1	H
<i>Thyasira</i> sp.	1+3	M
<i>Abra nitida</i>	2+2	M
ECHINODERMATA		
Echinoidea		
<i>Brissopsis lyrifera</i>	1	M

SKRAP 28 (29/11-96)

Djup: 110m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	1	M
<i>Eteone</i> sp.	1	M
<i>Chaetoparia nilssoni</i>	1	M
<i>Glycera</i> sp.	2	M
<i>Goniada maculata</i>	1	M
<i>Ceratocephale loveni</i>	2	M
Lumbrineridae	2	M/H
Orbinidae	1	M
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	3	M
<i>Prlonospio</i> sp.	1	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
<i>Spirochaetopterus</i> sp.	1	M
<i>Chaetozone setosa</i>	3	M
<i>Galathowenia-Myriochele</i> rör	3	M
<i>Pectinaria auricoma</i>	1	M
<i>Pectinaria belgica</i>	1	M
Amparetidae	1	M
<i>Terebellides stroemi</i>	1	M
<i>Pista cristata</i>	1	M
<i>Artacama proboscidea</i>	1	M
Oligochaeta	3	M/H
SIPUNCULA	1	
MOLLUSCA		
Bivalvia		
<i>Nucula sulcata</i>	2+2	M
<i>Ennucula tenuis</i>	2	M
<i>Yoldiella philippiana</i>	1	M
<i>Thyasira sarsi</i>	0+1	M
<i>Thyasira</i> sp.	3+1	M
<i>Abra nitida</i>	1+1	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Amphipoda		
<i>Neohela monstrosa</i>	1	M
Decapoda		
<i>Pasiphaea</i> sp.	1	M
<i>Calocaris macandreae</i>	3	M
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
<i>Amphiura chiajei</i>	1	M
Echinoidea		
<i>Brissopsis lyrifera</i>	1	M

SKRAP 29 (18/9-96)

Djup: 150m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
NEMERTINI	1	
NEMATODA	1	
ANNELIDA		
Polychaeta		
Phyllodoceidae	1	
<i>Glycera</i> sp.	2	M
<i>Typosyllis</i> sp.	1	M
<i>Ceratocephale loveni</i>	2	M
<i>Aphrodita acuelata</i>	1	M
Lumbrineridae	2	M/H
Spionidae	2	M/(H)
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	1	M
<i>Chaetopterus</i> sp.	1	H/M/S
Cirratulidae	2	M/H
<i>Chaetozone setosa</i>	2	M
Maldanidae	2	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Chirimia biceps	1	M
Pectinaria auricoma	0+1	M
Pectinaria belgica	0+1	M
Amparetidae	1	M
Melinna cristata	3	M
Anobothrus gracilis	1	M
Sabella pavonina	2	H/M
Ditrupa arietina	0+1	M
Oligochaeta	2	M/H
MOLLUSCA		
Gastropoda		
Lepeta caeca	0+1	H
Trophon sp.	0+1	H/M
Bivalvia		
Nucula/Ennucula sp	2+3	M
Nucula sulcata	1+2	M
Ennucula tenuis	2+2	M
Nuculana pernula	2+2	M
Yoldiella philippiana	1+2	M
Yoldiella lucida	0+1	M
Modiolula phaseolina	0+1	H
Limatula gwyni	0+1	S
Chlamys sulcata	0+1	H
Palliolum sp.	0+2	H/S
Pseudamussium septemradiatum	0+2	M
Pododesmus/Heteranomia sp.	0+2	H
Astarte nov. sp.	0+2	S/G
Hiatella sp.	0+1	H/S
Scaphopoda		
Antalis occidentalis	0+2	M
Antalis entalis	0+2	M
BRACHIOPODA		
Crania anomala	0+2	H
Macandrevia cranium	0+1	H
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
Amphiura chiajei	2	M
Holoturioida		
Mesothuria intestinalis	1	M

SKRAP 30 (18/9-96)

Djup: 240m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
CNIDARIA		
Hydrozoa		
Lafoea dumosa	1	H
NEMERTINI		
Cerebratulus sp.	1	M
ANNELIDA		
Polychaeta		
Eteone sp.	1	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Glycera sp.	1	M
Ceratocephale loveni	1	M
Polynoidae	1	
Paramphinome jeffreysii	1	M
Lumbrineridae	1	M/H
Orbinidae	2	M
Spiophanes kroeyeri	1	M
Chaetozone setosa	2	M
Galathowenia-Myriochele rör	1	M
Pectinariae	0+1	M
Pectinaria auricoma	0+1	M
Melinna cristata	2	M
Neomphitrite grayii	1	M
Oligochaeta	3	M/H
MOLLUSCA		
Gastropoda		
Bullomorphina	1	
Philine sp.	1	M
Bivalvia		
Nucula/Ennucula sp	3+2	M
Nucula sulcata	2+2	M
Nucula tumidula	2	M
Ennucula tenuis	3+2	M
Nuculana pernula	1+1	M
Yoldiella sp.	1+1	M
Yoldiella lucida	1+1	M
Thyasira sarsi	3+3	M
Cuspidaria cuspidata	0+1	M

SKRAP 31 (18/9-96)

Djup: 190m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ANNELIDA		
Polychaeta		
Exogone sp.	1	H/S
Paramphinome jeffreysii	1	M
Spionidae	2	M/(H)
Prionospio sp.	1	M
Cirratulidae	2	M/H
Chaetozone setosa	2	M
Pectinariae	1	M
Melinna cristata	3	M
Oligochaeta	1	M/H
MOLLUSCA		
Bivalvia		
Nucula/Ennucula sp	1	M
Nucula sulcata	2+1	M
Ennucula tenuis	1+1	M
Nuculana pernula	1	M
Pseudamussium septemradiatum	0+1	M
Thyasira sp.	1+1	M
Abra nitida	3+3	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ARTHROPODA		
CRUSTACEA	1	
Decapoda		
Spirontocaris liljeborgii	1	H/M
ECHINODERMATA		
Echinoidea		
Brissopsis lyrifera	3	M
Echinocardium sp.	1	M
Holothurioidea		
Mesothuria intestinalis	1	M

SKRAP 32 (18/9-96)

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
CNIDARIA		
Hydrozoa	1	
Virgularia mirabilis	1	M
ANNELIDA		
Polychaeta		
Phyllodoctidae	1	
Glycera sp.	1	M
Goniada maculata	1	M
Lumbrineridae	1	M/H
Spiophanes kroeyeri	2	M
Maldanidae	2	M
Melinna cristata	2	M
Anobothrus gracilis	1	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
MOLLUSCA		
Gastropoda		
Turritella communis	0+1	M
Bivalvia		
Nucula/Ennucula sp	3+1	M
Thyasira sp.	1	M
Abra nitida	0+1	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Decapoda		
Calocaris macandreae	1	M
ECHINODERMATA		
Echinoidea		
Brissopsis lyrifera	1	M

SKRAP 33 (18/9-96)

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
CNIDARIA		
ANTHOZOA		
Kophobelemnion stelliferum	2	M
NEMERTINI	1	

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ANNELIDA		
Polychaeta		
Glycera sp.	3	M
Goniada maculata	1	M
Lumbrineridae	1	M/H
Spionidae	1	M/(H)
Spiophanes kroeyeri	1	M
Prionospio fallax	1	M
Chaetozone setosa	1	M
Maldanidae	2	M
Galathowenia-Myriochele rör	2	M
Pectinaria auricoma	1	M
Melinna cristata	3	M
Trichobranchus roseus	1	M
Pista cristata	1	M
Oligochaeta	2	M/H

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
MOLLUSCA		
Gastropoda		
Turritella communis	0+1	M
Bivalvia		
Nucula/Ennucula sp	1+1	M
Nucula sulcata	1+2	M
Ennucula tenuis	1	M
Thyasira sp.	1+1	M
Abra nitida	1+1	M
Hiatella sp.	0+1	H/S

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Decapoda		
Sergestus arcticus	1	M
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
Amphiura chiajei	1	M
Ophiura affinis	1	M
Echinoidea		
Brissopsis lyrifera	2	M

SKRAP 34 (26/11-96)

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Djup: 210-65m		
SPONGIARIA		
Ute gladiata/Aphrocera ensata	2	H
Geodia barretti	1	H
Polymastia sp	1	H
Phakellia rugosa	1	H
Phakellia ventilabrum	2	H
Phakellia sp.	1	H
Mycale lingua	1	H
CNIDARIA		
Hydrozoa	2	
Lafoea dumosa	2	H
Sertularella gayi	1	H

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
<i>Clytia gracilis</i>	1	H
ANTHOZOA		
<i>Bolocera tuediae</i>	1	H
<i>Hormathia digitata</i>	1	H
<i>Sagartiidae</i>	1	
<i>Edwardsiella loveni</i>	1	
<i>Lophelia pertusa</i>	0+2	H
NEMERTINI	1	
<i>Nipponnemertes pulcher</i>	2	M
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Phyllodoceidae</i>	1	
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	1	M
<i>Goniada maculata</i>	1	M
<i>Sphaerodorum gracile</i>	1	M
<i>Hesionidae</i>	1	
<i>Nereimyra punctata</i>	1	M
<i>Typosyllis armillaris</i>	2	M
<i>Typosyllis sp.</i>	1	M
<i>Eusyllis sp.</i>	1	H
<i>Nereis pelagica</i>	1	H
<i>Polynoidae</i>	1	
<i>Paradiopatra quadricuspis</i>	1	S/G
<i>Lumbrineridae</i>	1	M/H
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	1	M
<i>Chaetopterus sp.</i>	1	H/M/S
<i>Spiochaetopterus sp.</i>	1	M
<i>Cirratulidae</i>	1	M/H
<i>Ophelina sp.</i>	1	M
<i>Polyphysia crassa</i>	1	M
<i>Maldanidae</i>	1	M
<i>Pectinaria auricoma</i>	1	M
<i>Amparetidae</i>	2	M
<i>Pista cristata</i>	2	M
<i>Polycirrinae</i>	1	M/H
<i>Nicolea zostericola</i>	2	H
<i>Sabellidae</i>	1	H/M
<i>Sabella pavonina</i>	2	H/M
<i>Pomatoceros triqueter</i>	2	H
<i>Hydroides norvegica</i>	1	H
<i>Placostegus tridentatus</i>	1	H
<i>Filograna Implexa/dysteri</i> komplex	1	H
SIPUNCULA		
<i>Phascolion strombus</i>	1	M/S
MOLLUSCA		
Polyplacophora		
<i>Leptochiton asellus</i>	1	H
Gastropoda		
<i>Lepeta caeca</i>	0+1	H
<i>Emarginula gigantea</i>	0+1	H
<i>Polinices montagui</i>	0+1	M
<i>Neogastropoda</i>	0+1	
<i>Neptunea despecta</i>	0+1	H/M
Cephalopoda		
<i>Rossia glaucopsis</i>	1	M/H

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Bivalvia		
<i>Nucula tumidula</i>	1+1	M
<i>Nucula nucleus</i>	1	M
<i>Ennucula tenuis</i>	1	M
<i>Nuculana minuta</i>	1+1	M
<i>Yoldiella lucida</i>	2+1	M
<i>Modiolula phaseolina</i>	0+1	H
<i>Pseudamussium septemradiatum</i>	0+1	M
<i>Pododesmus/Heteranomia sp.</i>	1+1	H
<i>Thyasira sp.</i>	1	M
<i>Astarte nov. sp.</i>	0+2	S/G
<i>Parvicardium minimum</i>	0+1	M
<i>Abra nitida</i>	1	M
<i>Timoclea ovata</i>	0+1	M
<i>Mya truncata</i>	0+1	M
Scaphopoda		
<i>Antalis occidentalis</i>	0+1	M
<i>Antalis entalis</i>	2+1	M
ARTHROPODA		
Arachnida		
<i>Pycnogonum littorale</i>	1	H/S
CRUSTACEA		
Cirripedia		
<i>Verruca stroemia</i>	1	H
Amphipoda		
<i>Aristias neglectus</i>	1	H
<i>Orchomene serrata</i>	1	M
<i>Epimeria cornigera</i>	1	H/M
<i>Ampelisca pusilla</i>	1	M
<i>Maera loveni</i>	1	M
Decapoda		
<i>Pandalus propinquus</i>	2	H/M
<i>Spirontocaris liljeborgii</i>	1	H/M
<i>Lithodes maja</i>	1	H/M
BRYOZOA		
<i>Disporella hispida</i>	1	H
ECHINODERMATA		
Crinoidea		
<i>Ophiuroidea</i>		
<i>Ophiopholis aculeata</i>	1	H
<i>Ophiactis balli</i>	1	H
<i>Amphiura chiajei</i>	1	M
CHORDATA		
Ascidiacea		
<i>Styela sp.</i>	3	H
<i>Polycarpa pomaria</i>	2	H
<i>Boltenia echinata</i>	2	H
<i>Eugyra arenosa</i>	1	M
<i>Aplidium pallidum</i>	1	H

SKRAP 35 (29/11-96)

Djup: 260m
Taxon:

	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
CNIDARIA		
ANTHOZOA		
<i>Bolocera tuediae</i>	1	H
NEMERTINI	1	
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Eteone</i> sp.	1	M
<i>Nephtys</i> sp.	1	M
Polynoidae	1	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	M
Lumbrineridae	1	M/H
Orbinidae	2	M
<i>Chaetozone setosa</i>	1	M
Maldanidae	1	M
<i>Neoamphitrite grayii</i>	1	M
Oligochaeta	3	M/H
MOLLUSCA		
Caudofoveata		
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	1	M
Bivalvia		
<i>Nucula sulcata</i>	1	M
<i>Ennucula tenuis</i>	3+3	M
<i>Nuculana minuta</i>	1+1	M
<i>Nuculana pernula</i>	1	M
<i>Yoldiella lucida</i>	1	M
<i>Musculus</i> sp.		H
<i>Thyasira</i> sp.	3+2	M
<i>Abra nitida</i>	2+2	M
ECHINODERMATA		
Echinoidea		
<i>Brissopsis lyrifera</i>	1	M

SKRAP 36 (20/9-96)

Djup: 70-60m
Taxon:

	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
CNIDARIA		
ANTHOZOA		
<i>Kophobelemnon stelliferum</i>	1	M
NEMERTINI	1	
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Glycera</i> sp.	2	M
<i>Goniada maculata</i>	1	M
<i>Nephtys</i> sp.	1	M
<i>Aphrodita acuelata</i>	1	M
Lumbrineridae	1	M/H
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	1	M
Cirratulidae	1	M/H
<i>Chaetozone setosa</i>	1	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Flabelligeridae	1	M/H
Capitellidae	1	M
Maldanidae	2	M
<i>Owenia fusiformis</i>	1	M
<i>Pectinaria belgica</i>	0+1	M
Amparetidae	2	M
<i>Terebellides stroemi</i>	1	M
<i>Trichobranchus</i> sp.	2	M
<i>Ditrupa arietina</i>	0+2	M
SIPUNCULA	1	
<i>Phascolion strombus</i>	1	M/S
MOLLUSCA		
Gastropoda		
<i>Iothia fulva</i>	0+1	H
<i>Turritella communis</i>	0+1	M
<i>Epitonium</i> sp.	0+1	M
Bivalvia		
<i>Nucula/Ennucula</i> sp.	2+2	M
<i>Nucula sulcata</i>	1+1	M
<i>Ennucula tenuis</i>	1+1	M
<i>Nuculana minuta</i>	1	M
<i>Nuculana pernula</i>	0+1	M
<i>Limatula gwyni</i>	1	S
<i>Palliolium</i> sp.	0+1	H/S
<i>Pseudamussium septemradiatum</i>	0+3	M
<i>Thyasira equalis</i>	1	M
<i>Thyasira sarsi</i>	0+1	M
<i>Astarte</i> nov. sp.	2+3	S/G
<i>Abra nitida</i>	2+2	M
<i>Timoclea ovata</i>	1+1	M
<i>Mysis undata</i>	1	M
<i>Corbula gibba</i>	0+2	M
Scaphopoda		
<i>Antalis entalis</i>	0+1	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA	1	
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
<i>Amphiura chiajei</i>	3	M
Echinoidea		
<i>Brissopsis lyrifera</i>	3	M

Skrap 37 (20/9-96)

Djup: 60-55m
Taxon:

	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
CNIDARIA		
Hydrozoa	1	
ANTHOZOA		
<i>Kophobelemnon stelliferum</i>	1	M
<i>Pennatula phosphorea</i>	1	M

17

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ANNELIDA		
Polychaeta		
Glycera sp.	1	M
Nephtys sp.	1	M
Lumbrineridae	1	M/H
Orbinidae	1	M
Spiophanes kroeyeri	1	M
Galathowenia-Myriochele rör	1	M
Pectinaria auricoma	1+1	M
Pectinaria belgica	0+1	M
Amparetidae	1	M
Terebellides stroemi	1	M
Trichobranchus sp.	1	M
Ditrupea arietina	0+1	M

MOLLUSCA		
Gastropoda		
Turritella communis	0+1	M
Bivalvia		
Nucula/Ennucula sp	2+2	M
Nucula sulcata	1+1	M
Ennucula tenuis	1+1	M
Mytilus edulis	0+1	H
Thyasira sp.	2+2	M
Astarte nov. sp.	0+2	S/G
Abra nitida	2+2	M
Mysia undata	0+1	M
Corbula gibba	0+1	M

ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Decapoda		
Calocaris macandreae	1	M

BRACHIOPODA		
Terebratulina retusa	0+1	H

ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
Amphiura chiajei	2	M
Echinoidea		
Brissopsis lyrifera	1	M
Echinocardium flavescens	1	M

CHORDATA		
Asciacea		
Ascidia obliqua	1	H

SKRAP 38 (20/9-96)

Djup: 160-140m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
CNIDARIA		
ANTHOZOA		
Kophobelemnion stelliferum	1	M
ANNELIDA		
Polychaeta		
Phyllodoce groenlandica	1	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Eteone sp.	1	M
Goniada maculata	1	M
Lumbrineridae	1	M/H
Orbinidae	1	M
Cirratulidae	1	M/H
Maldanidae	2	M
Galathowenia-Myriochele rör	1	M
Amparetidae	1	M
Melinna cristata	3	M
Oligochaeta	2	M/H

MOLLUSCA		
Bivalvia		
Nucula/Ennucula sp	2+2	M
Nucula sulcata	0+1	M
Ennucula tenuis	2	M
Nucularia perula	0+1	M
Pseudamussium septemradiatum	0+1	M
Thyasira equalis	1	M
Astarte nov. sp.	0+1	S/G
Abra nitida	2+2	M

Scaphopoda		
Antalis occidentalis	0+1	M

ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Decapoda		
Calocaris macandreae	1	M
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
Amphiura chiajei	1	M
Echinoidea		
Brissopsis lyrifera	3	M
Holothurioidea		
Mesothuria intestinalis	1	M

SKRAP 39 (20/9-96)

Djup: 260-250m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ANNELIDA		
Polychaeta		
Phyllodoce groenlandica	1	M
Ceratocephale loveni	1	M
Neoleanira tetragona	1	M
Paramphinome jeffreysii	1	M
Lumbrineridae	1	M/H
Orbinidae	1	M
Spiophanes kroeyeri	1	M
Cirratulidae	1	M/H
Ophelina acuminata	1	M
Maldanidae	1	M
Galathowenia-Myriochele rör	1	M
Melinna cristata	2	M
Oligochaeta	2	M/H

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
MOLLUSCA		
Bivalvia		
<i>Nucula/Ennucula</i> sp	3+2	M
<i>Nucula nucleus</i>	1+1	M
<i>Ennucula tenuis</i>	2+2	M
<i>Nuculana pernula</i>	0+1	M
<i>Thyasira</i> sp.	2+3	M
<i>Abra nitida</i>	2+3	M
ECHINODERMATA		
Echinoidea		
<i>Brissopsis lyrifera</i>	2	M

SKRAP 40 (20/9-96)

Djup: 200m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Ceratocephale loveni</i>	1	M
<i>Nephtys</i> sp.	1	M
Polynoidae	1	M
<i>Neoleanira tetragona</i>	1	M
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	2	M
Lumbrineridae	1	M/H
Orbinidae	1	M
<i>Spiochaetopterus</i> sp.	0+1	M
Cirratulidae	3	M/H
<i>Chaetozone setosa</i>	2	M
<i>Ophelina acuminata</i>	1	M
Maldanidae	3	M
<i>Galathowenia-Myriochele ror</i>	2	M
<i>Pectinaria belgica</i>	1	M
<i>Melinna cristata</i>	3	M
<i>Neoamphitrite grayii</i>	1	M
Oligochaeta	2	M/H
SIPUNCULA		
MOLLUSCA		
Bivalvia		
<i>Nucula/Ennucula</i> sp	3+3	M
<i>Nucula sulcata</i>	2+2	M
<i>Ennucula tenuis</i>	2+3	M
<i>Nuculana minuta</i>	0+1	M
<i>Nuculana pernula</i>	1+2	M
<i>Yoldiella</i> sp.	0+1	M
<i>Thyasira sarsi</i>	1+1	M
<i>Thyasira</i> sp.	2+2	M
<i>Abra nitida</i>	2+2	M
ECHINODERMATA		
Ophiuroidea		
<i>Amphiura chiajei</i>	1	M
Echinoidea		
<i>Brissopsis lyrifera</i>	2	M

SKRAP 41 (29/11-96)

Djup: 140-80

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
SPONGIARIA		
<i>Geodia barretti</i>	1	H
<i>Phakellia rugosa</i>	1	H
CNIDARIA		
Hydrozoa		
<i>Lafaea dumosa</i>	2	H
ANTHOZOA		
<i>Bolocera tuediae</i>	1	H
<i>Lophelia pertusa</i>	0+1	H
NEMERTINI		
<i>Hubrechtella dubia</i>	1	M
<i>Cerebratulus</i> sp.	1	M
<i>Nipponnemertes pulcher</i>	2	M
<i>Oerstedia dorsalis</i>	1	
PRIAPULIDA		
<i>Priapulius caudatus</i>	1	M
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	1	M
<i>Glycera</i> sp.	1	M
<i>Goniada maculata</i>	1	M
<i>Nereimyra punctata</i>	2	M
<i>Typosyllis armillaris</i>	1	M
<i>Nereis</i> sp.	1	
<i>Nephtys</i> sp.	2	M
<i>Panthalis oerstedii</i>	1	M
<i>Pholoe</i> sp.	2	M/H
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	1	M
<i>Paradloptra quadricuspis</i>	1	S/G
Lumbrineridae	1	M/H
Orbinidae	1	M
<i>Spiophanes kroeyeri</i>	2	M
<i>Laonice bahusiensis</i>	1	M
<i>Spiochaetopterus</i> sp.	1	M
Cirratulidae	1	M/H
<i>Polyphysia crassa</i>	3	M
<i>Notomastus latericeus</i>	1	M
<i>Chirimia biceps</i>	1	M
Pectinariidae	1	M
Amparetidae	2	M
<i>Melinna cristata</i>	2	M
<i>Trichobranchus roseus</i>	1	M
<i>Pista cristata</i>	2	M
<i>Streblosoma bairdii</i>	2	M
<i>Eupolymnia nebulosa</i>	2	M/H
Sabellidae	1	H/M
<i>Sabella pavonina</i>	2	H/M
SIPUNCULA		
MOLLUSCA		
Caudofoveata		
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	1	M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Gastropoda		
<i>Emarginula gigantea</i>	0+1	H
<i>Puncturella noachina</i>	0+2	H
<i>Polinices montagui</i>	0+1	M
<i>Capulus ungaricus</i>	0+1	H
<i>Buccinum undatum</i>	0+1	H/M
<i>Philine aperta</i>	1	M
<i>Scaphander lignarius</i>	0+1	M
Bivalvia		
<i>Nucula nucleus</i>	2+2	M
<i>Ennucula tenuis</i>	2+2	M
<i>Nuculana minuta</i>	2+1	M
<i>Nuculana perula</i>	2+1	M
<i>Modiolula phaseolina</i>	1	H
<i>Chlamys sulcata</i>	0+2	H
<i>Pseudamussium septemradiatum</i>	1+2	M
<i>Pododesmus/Heteranomia</i> sp.	1+2	H
<i>Thyasira</i> sp.	1+2	M
<i>Astarte</i> nov. sp.	3+2	S/G
<i>Parvicardium minimum</i>	1	M
<i>Timoclea ovata</i>	2+1	M
Scaphopoda		
<i>Antalis entalis</i>	2+2	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Amphipoda		
<i>Haploops tubicola</i>	1	M
<i>Haploops setosa</i>	1	M
<i>Maera loveni</i>	1	M
Decapoda		
<i>Spirontocaris liljeborgii</i>	1	H/M
BRACHIOPODA		
<i>Macandrevia cranium</i>	1+2	H
ECHINODERMATA		
Asteroidea		
<i>Henricia</i> sp.	1	H
Ophiuroidea		
<i>Amphiura chiajei</i>	1	M
<i>Ophiura</i> sp.	1	M
Echinoidea		
<i>Spatangus purpureus</i>	1	M/S
CHORDATA		
Ascidia		
<i>Ascidia obliqua</i>	1	H
<i>Polycarpa pomaria</i>	2	H
<i>Boltenia echinata</i>	1	H

SKRAP 42-45 (26/11-96)

Djup: 140-60m

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
SPONGIARIA		
<i>Leucosolenia</i> sp.	1	H

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
<i>Ute gladiata/Aphroceras ensata</i>	3	H
<i>Geodia barretti</i>	2	H
<i>Pseudosuberites sulphureus</i>	2	H
<i>Phakellia rugosa</i>	1	H
<i>Phakellia ventilabrum</i>	1	H
<i>Phakellia</i> sp.	1	H
<i>Hymedesmia</i> sp.	1	H
<i>Antho dichotoma</i>	1	H
<i>Haliclona</i> sp.	1	H
CNIDARIA		
Hydrozoa		
<i>Leuckartiara octona</i>	1	
<i>Lafoea dumosa</i>	1	H
<i>Filellum serpens</i>	1	
<i>Grammaria abietina</i>	1	H
<i>Halopteris catharina</i>	1	H
<i>Campanularia hincksii</i>	1	H
<i>Clytia gracilis</i>	1	H
ANTHOZOA		
<i>Alcyonium digitatum</i> var. <i>norvegicum</i>	1	H
<i>Bolocera tuediae</i>	1	H
<i>Hormathia digitata</i>	1	H
<i>Caryophyllia smithii</i>	1	H
<i>Lophelia pertusa</i>	0+2	H
NEMERTINI		
<i>Gononemertes parasita</i>	1	
ANNELIDA		
Polychaeta		
<i>Eteone</i> sp.	1	M
<i>Eumida sanguinea</i>	1	M/H
<i>Glycera</i> sp.	1	M
<i>Nereimyra punctata</i>	1	M
<i>Typosyllis armillaris</i>	2	M
<i>Typosyllis</i> sp.	1	M
<i>Eusyllis</i> sp.	1	H
<i>Nereis pelagica</i>	1	H
<i>Platynereis</i> sp.	1	H
<i>Nephtys</i> sp.	1	M
Polynoidae		
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	1	M
<i>Paradiopatra quadricuspis</i>	1	S/G
Lumbrineridae		
<i>Lumbrineridae</i>	1	M/H
<i>Chaetopterus</i> sp.	1	H/M/S
<i>Ophelina acuminata</i>	1	M
Maldanidae		
<i>Maldanidae</i>	1	M
<i>Galathowenia-Myriochele</i> ror	1	M
<i>Pectinaria auricoma</i>	1	M
<i>Pecta pusilla</i>	1	M
Ampareidae		
<i>Ampareidae</i>	1	M
<i>Melinna cristata</i>	1	M
<i>Anobothrus gracilis</i>	1	M
<i>Terebellides stroemi</i>	1	M
Terebellidae		
<i>Terebellidae</i>	1	M/H
<i>Pista cristata</i>	1	M
<i>Eupolymnia</i> sp.	1	M/H
Polycirrinae		
<i>Polycirrinae</i>	1	M/H

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Sabellidae	1	H/M
Sabella pavonina	3	H/M
Ditrupa arietina	1+1	M
Pomatoceros triqueter	1	H
Hydroldes norvegica	1	H
Placostegus tridentatus	1	H
Serpula vermicularis	1	H
Filograna implexa/dysteri komplex	1	H
SIPUNCULA	1	
Phascolion strombus	1	M/S
MOLLUSCA		
Polyplacophora		
Leptochiton asellus	1	H
Gastropoda		
Lepeta caeca	0+1	H
Lochia fulva	0+1	H
Emarginula fissura	0+1	H
Gibbula cleneria	0+1	H
Gibbula tumida	0+1	H
Polinices montagui	0+1	M
Eulimidae	0+1	M
Neogastropoda	0+1	
Bivalvia		
Nucula nucleus	1+1	M
Ennucula tenuis	0+1	M
Nuculana minuta	1+1	M
Yoldiella philippiana	1+1	M
Musculus sp.	1	H
Modiolula phaseolina	2	H
Limaria loscombi	0+1	S
Limatula gwyni	0+1	S
Chlamys sulcata	1+1	H
Palliolum striatum	1	H/S
Palliolum sp.	0+1	H/S
Pseudamussium septemradiatum	0+1	M
Pododesmus/Heteranomia sp.	1+1	H
Lucinoma borealis	0+1	M
Myrtea spinifera	1+1	M
Thyasira sarsi	1+1	M
Astarte nov. sp.	1+1	S/G
Parvicardium minimum	0+1	M
Parvicardium sp.	0+1	M
Timoclea ovata	1+1	M
Corbula gibba	1+1	M
Hiatella sp.	1+1	H/S
Scaphopoda		
Antalis entalis	1+1	M
ARTHROPODA		
CRUSTACEA		
Cirripedia		
Scalpellum stroemi	1	H
Isopoda		
Ianira maculosa	1	H/M

Taxon:	Abundans (lev+döda)	Bottentyp
Amphipoda		
Aristias neglectus	1	H
Liljeborgia pallida	1	M
Gammaropsis cf. palmata	1	M
Gammaropsis sophiae	1	M
Decapoda		
Pandalus propinquus	1	H/M
Munida sarsi	1	H/M
Lithodes maja	1	H/M
Liocarcinus depurator	1	H/M
BRYOZOA	2	
Hornera lichenoides	1	H
Securillustra securifrons	1	H
Reteporella sp.	1	H
BRACHIOPODA		
Crania anomala	0+1	H
Terebratulina retusa	2+1	H
Macandrevia cranulum	1+1	H
ECHINODERMATA		
Crinoidea		
Hathrometra sarsi	1	H
Asteroidea		
Astropecten irregularis	1	M
Luidia sp.	1	M
Henricia sp.	1	H
Ophiuroidea		
Ophiopholis aculeata	1	H
Ophiactis balli	1	H
Amphiura chiajei	1	M
Echinoidea		
Echinocyamus pusillus	1+1	M/S
CHORDATA		
Ascidacea		
Ascidia obliqua	3	H
Ascidia mentula	1	H
Ascidia callosa	1	H
Styela sp.	5	H
Polycarpa pomaria	3	H
Boltenia echinata	5	H
Pyura tessellata	1	H

Kartläggning av biologiska värden i djupare delar av Yttre Hvaler, nordöstra Skagerrak, med ROV-teknik 2004

Tomas Lundälv
Tjärnö marinbiologiska laboratorium
SE-452 96 Strömstad

INTRODUKTION

I nordöstra Skagerrak finns ett komplicerat system av kustnära djuprännor, som står i direkt förbindelse med djupområden i det öppna Skagerrak, den så kallade Norska Rännan. De kustnära djuprännorna bildar äkta fjordar eller fjordliknande djupområden, och omfattar bl a Yttre Hvaler-området, Oslofjorden, Kosterfjorden och Singlefjorden (se Fig. 1).

Det har länge varit känt att ovannämnda djupområden hyser en mycket rik marin fauna, med många inslag som i övrigt är unika för detta geografiska område. Som exempel kan nämnas att minst 200 arter har Kosterområdet som enda fyndplats i svenska vatten (Nilsson, 1997a). Sedan 1920-talet har det också varit känt att isolerade bestånd av kallvattenkorallen *Lophelia pertusa* förekommer i detta område (Dons, 1944; Wahrberg & Eliason, 1926; Jägerskiöld, 1971).

Medan kunskaperna om de marina arter som förekommer i det aktuella området således har varit relativt goda, har emellertid kännedomen om hur olika typer av habitat fördelar sig geografiskt i området varit synnerligen bristfälliga. Orsakerna till detta skall sannolikt sökas både i det faktum att traditionella marinbiologiska provtagningsmetoder har lämpat sig dåligt för kartläggningsändamål, och i att forskning med denna inriktning ej har bedrivits i området.

Mot bakgrund av de stora marinbiologiska värdena aktualiserade myndigheter på både svensk och norsk sida i slutet av 1990-talet inrättande av marina skyddsområden i det aktuella området. Kunskaperna om vilka delar av området som var mest skyddsvärda ansågs dock alltför bristfälliga för att en avgränsning av förslag till MPA:s (Marine Protected Areas) skulle kunna göras. Detta ledde till att Tjärnö marinbiologiska laboratorium 1998 erhöll ett uppdrag från svenska naturvårdsverket och länsstyrelsen i Västra Götaland att genomföra en översiktlig kartläggning av biologiska värden i Koster-Väderörännan med hjälp av modern ROV-teknik och högupplösande akustiska metoder (multistråleekolod och sidskannande sonar). Arbetet resulterade i en rapport (Lundälv & Jonsson, 2000) där bl a 10 områden med speciellt stora biologiska skyddsvärden identifierades utifrån kriterier utarbetade av Nilsson (1997b).

Även i Yttre Hvaler-området har det länge funnits planer på inrättande av någon form av MPA. År 1996 erhöll Tjärnö marinbiologiska laboratorium, via dåvarande föreståndaren Lars Afzelius, uppdrag från Fylkesmannen i Østfold att genomföra en begränsad inventering av området med konventionell teknik (Afzelius, 1998). De ekonomiska ramarna för projektet var dock så begränsade, att undersökningen endast resulterade i en grov översikt av delar av området. År 2002 erhöll TMBL åter ett uppdrag från

Fylkesmannen i Østfold att genomföra en kartläggning av särskilt värdefulla djupa habitat, med utnyttjande av ROV-teknik. Även denna gång var de ekonomiska ramarna mycket begränsade, men genom att undersökningen kunde samordnas med ett demonstrationsprojekt inom projektet "Kartläggning av Marina Habitat" med stöd av Nordiska Ministerrådet, samt med ett projekt kallat "Skyddsvärda Biotoper på Västkusten" med stöd från svenska WWF, samt med EU FP6-projektet ACES (Atlantic Coral Ecosystem Studies), kunde ramarna för undersökningen vidgas något.

En första delrapport färdigställdes våren 2003 (Lundälv, 2003), och föreliggande arbete innefattar också kompletteringar som har genomförts under 2003-2004.

MATERIAL OCH METODER

UTRUSTNING

För ROV-operationer användes huvudsakligen ett mindre nykonstruerat fartyg, R/V "Lophelia". Fartyget är 11,8 m långt, byggt av aluminium och försett med två marindieslar samt jet-aggregat för framdriften. Marschfarten är ca 20 knop. Fartyget är försett med hydraulisk ankringsutrustning, som medger ankring på flera hundra meters djup.

Fartyget är anpassat för hantering och manövrering av fjärrstyrda undervattensfarkoster (ROV), och i vårt fall användes en ROV av typen Phantom S4, med ett maximalt arbetsdjup på 300 m. Farkosten var försedd med en videokamera av S-VHS typ (Sony EVI 331) med 12 X zoom-optik och vidvinkeladapter. Arbetsbelysning levererades av två 150 W strålkastare. Farkosten var försedd med fluxgate-kompass och djupsensor, vilkas mätdata kunde avläsas ombord tillsammans med videobilden, med hjälp av ett s k "video-overlay"-system. Farkosten var också försedd med en skannande sonar (Tritech SeaKing) samt två lasermarkörer för skalsättning av objekt i videobilden.

Fartygets position bestämdes med hjälp av en DGPS-utrustning av typen GBS Pro, vilken normalt ger en positioneringsnoggrannhet bättre än 1 m. För positionering av ROV:n användes ett "Ultra Short Baseline System" (USBL) av typen Simrad HPR 410P. En transducer på fartyget kunde sänkas ner i vattnet under skrovet genom ett rör i detsamma. Transducern kommunicerar akustiskt med en transponder på ROV:n, och i HPR-maskinen kalkyleras avstånd och riktning till ROV:n. I systemet ingick även en digital kompass av typen Robertson RateGyro. Positioneringsnoggrannheten i detta system kan variera något beroende på bottenpografi, hydrografiska förhållanden, sjögång mm., men är normalt ca 2 % av avståndet mellan fartyg och ROV, i realiteten ca 2 - 5 m.

Med en navigationsprogramvara av typen Olex integrerades alla data från fartygets och ROV:ns rörelser och lagrades i form av spår i en kartbild. I spåren, som beskriver ROV:ns rörelser, lagrades även tidsinformation, som var synkroniserad med en tidsangivelse på de videobandningar som samtidigt genomfördes. Vid den senare analysen kunde således observationer på videobanden relateras till positioner i kartbilden.

Fartyget var också utrustat med ett dubbelfrekvens ekolod (38- och 200 KHz) av typen Simrad ES 60. Även ekolodet var anslutet till Olex navigationsprogramvara, vilken kontinuerligt lagrade in ekolodsdata under fartygets gång. På detta sätt kan en batymetrisk bild av bottenpografien byggas upp i programvaran. Kvaliteten på batymetrin blir successivt bättre, ju fler ekolodsdata som lagras in från ett specifikt område. Programvaran

analyserar också styrkan i bottenekona (s k "backscatter"), och kalkylerar utifrån detta bottenens hårdhet. Till Olex kan även tillgängliga data från multistråleekolod importeras, vilket möjliggör detaljerad "ground-truthing" relaterad till strukturer på botten.

Med den beskrivna utrustningen kan en besättning på två personer, med ett relativt litet fartyg, genomföra kompletta bottenkarteringar innefattande ROV- dokumentation och grundläggande batymetrisk kartering. Detta innebär en avsevärt mindre resursåtgång än vad som är normalt för denna typ av undersökningar.

Videomaterialet, som bandades på en S-VHS bandspelare, överfördes till digital form (DVCAM) för vidare analys.

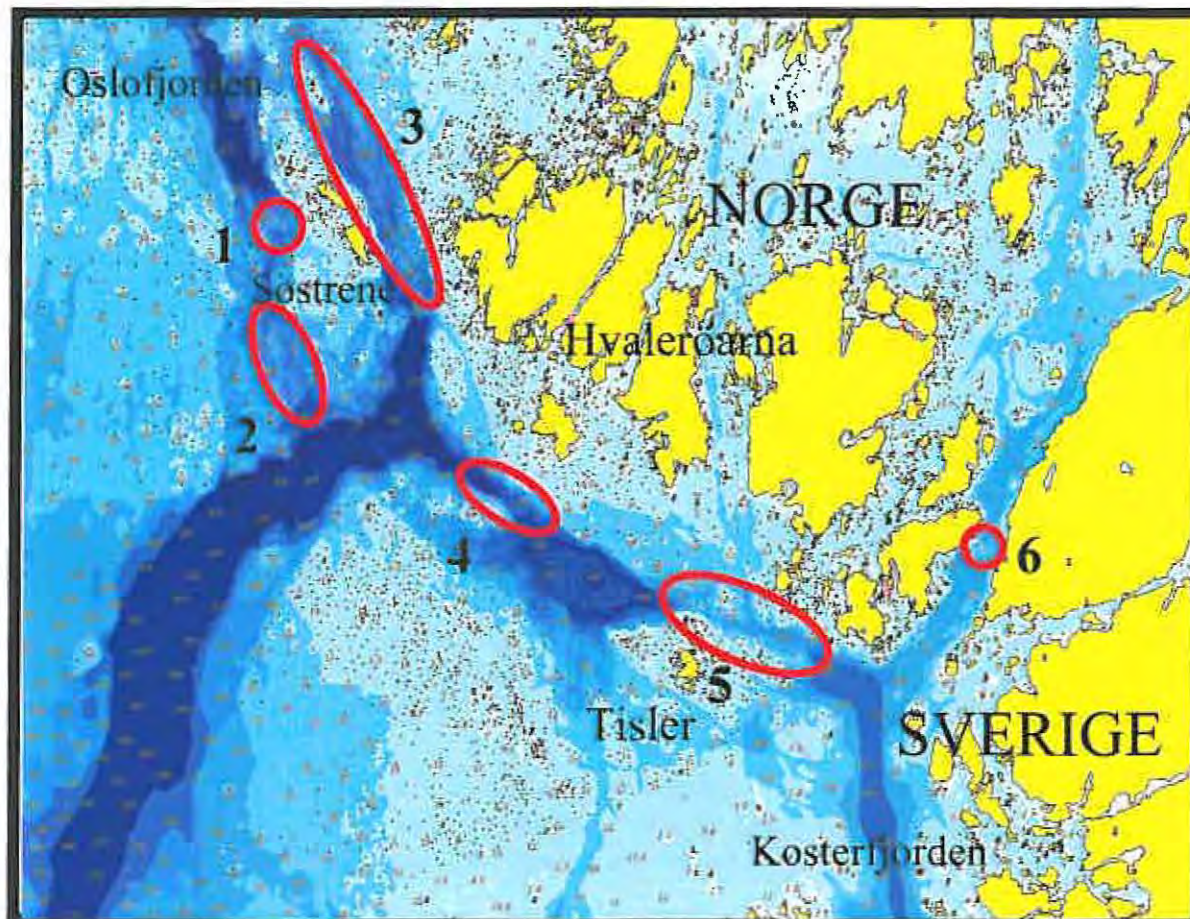
Under perioden 1 – 9 november 2003 genomfördes dessutom en expedition i området med det tyska forskningsfartyget R/V ALKOR. Fartyget var utrustat med ett multistråleekolod av typen Seabeam 1180 (180 kHz frekvens), vilket möjliggjorde uppmätning av batymetrien i en stor del av undersökningsområdet (jfr. Fig. 2). Härigenom erhöles ett mycket bra underlag för fortsatt "ground-truthing" av främst korallförekomster (vilka vanligen skapar karakteristiska strukturer på botten) med hjälp av ROV.

Under expeditionen med ALKOR genomfördes också CTD-profiler samt bottenprovtagning med van Veen-huggare och boxcorer. De viktigaste resultaten från ALKOR-expeditionen har rapporterats i en separat "cruise report" (Pfannkuche, 2004).

GEOGRAFISK OMFATTNING

De lokaler som främst undersökts i Hvaler-området framgår av Fig. 1. Eftersom de ekonomiska resurserna för kartläggningen varit begränsade, har ROV-studierna främst inriktats på områden som erfarenhetsmässigt har de största förutsättningarna att hysa en speciellt artrik, och därmed skyddsvärd, fauna. En viktig förutsättning utgörs härvid av strömförhållandena. Höga genomsnittliga strömhastigheter medför att näringstillgången är god och att hårbottenområden hålls fria från sedimentation, vilket också normalt ger goda förutsättningar för en artrik fauna. I Hvalerområdet uppstår denna typ av förutsättningar främst i förträngningar och uppgrundningar i djuprännor, som förbinder stora vattenbassänger på ömse sidor. I sådana områden skapas starka och regelbundna strömmar, även av det begränsade tidvatten (max amplitud ca 0,3 m) som förekommer i området, samt av interna vågrörelser i djupa vattenskikt. I Hvalerområdet finns mycket goda förutsättningar för uppkomst av denna typ av miljöer, och då främst i de smala djuprännor som förbinder Oslofjorden med Hvalerdjupet, samt i den djupränna som förbinder Hvalerdjupet med Kosterfjorden.

Under år 2003 genomfördes 8 endagsexpeditioner i Hvalerområdet med R/V Lophelia, i tillägg till de 7 dagar som arbete bedrevs i området under Alkorexpeditionen. Sjutton ROV-transekter, med en sammanlagd transektlängd av ca 11 km, filmades. Under 2004 har ytterligare 9 endagsexpeditioner (t o m november) genomförts och 13 ROV-transekter (ca 5 km) videodokumenterats. Totalt har hittills 40 ROV-transekter, med en sammanlagd längd av ca 40 km, filmats i området.



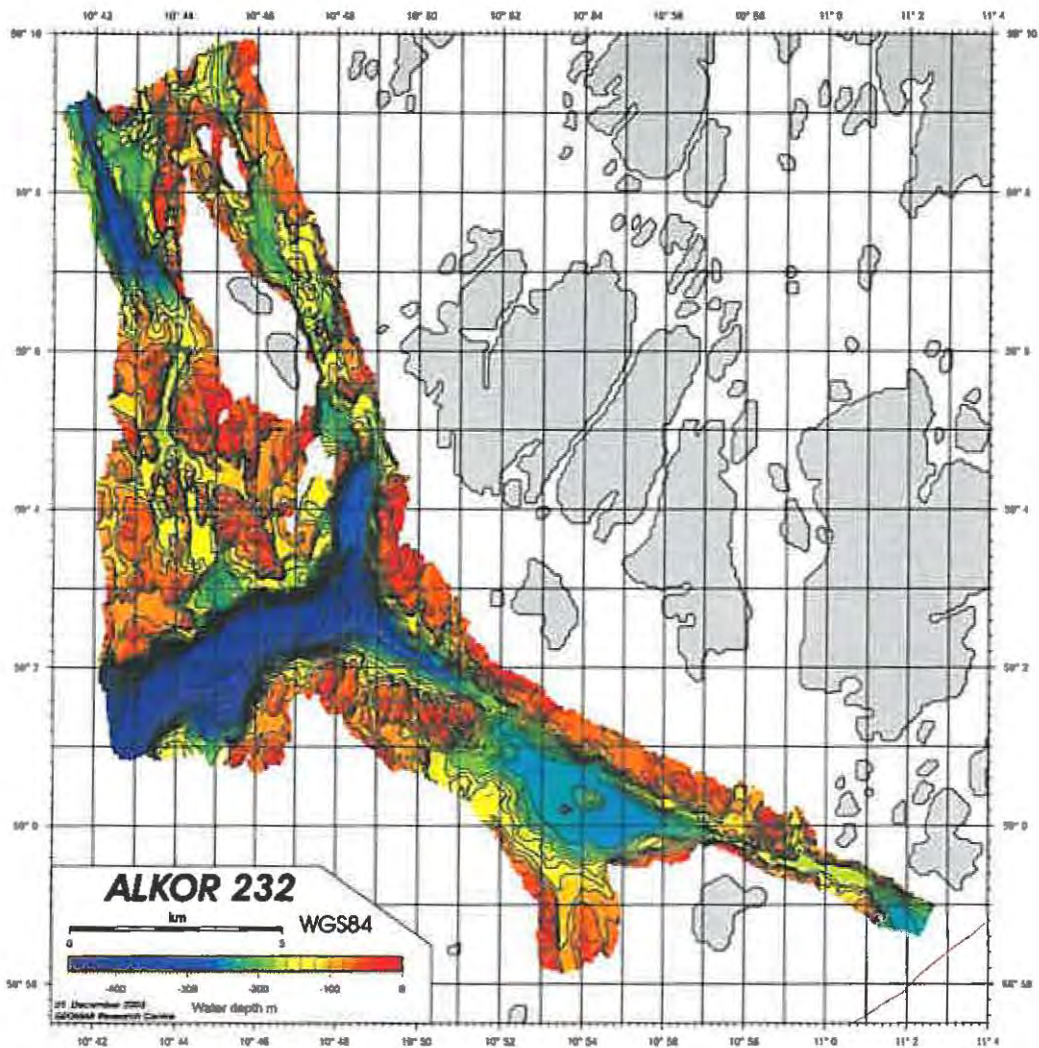
Figur 1. Karta över undersökningsområdet i nordöstra Skagerrak (Hvalerområdet), utvisande lokaler som inventerats med ROV. 1. Fjellknausene nord. 2. Fjellknausene. 3. Ost Søstrene. 4. Djupekrakk. 5. Tislerrevet. 6. Säckenrevet.

RESULTAT OCH DISKUSSION

BATYMETRI

Den batymetriska kartläggning som genomfördes under expeditionen med R/V Alkor i november 2003 gav ett mycket värdefullt underlag för planering av ROV-undersökningar, och för bedömning av var det kan finnas speciella förutsättningar för förekomst av en rik bottenfauna. Från de batymetriska kartorna kan således välunderbyggda bedömningar göras med avseende på strömförhållanden i olika delar av ett undersökningsområde. Av speciellt intresse är tillgång till högupplösta batymetriska data för möjligheten att lokalisera rev av kallvattenkorallen *Lophelia pertusa*. Rev av denna korall har ofta en mycket karakteristisk form, bestående av jämnt domformade, ofta avlånga upphöjningar i bottenstrukturen. Misstänkta korallstrukturer måste dock kontrolleras med videodokumentation för att korallförekomster skall kunna konstateras med säkerhet, eftersom andra typer av geologiska formationer, t ex drumliner, ibland kan ha snarlik form. Videodokumentation eller provtagning är också nödvändig för fastställa statusen hos en korallstruktur. Det är exempelvis sällan möjligt att skilja på en levande och död korallstruktur från batymetrin.

Den del av Yttre Hvaler-området som kartlades med multistråleekolod under Alkor-expeditionen framgår från Fig. 2.



Figur 2. Utsträckningen av det område som kartlades med multistråleekolod under Alkor-expeditionen i november 2003.

ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV UNDERSÖKTA OMRÅDEN

I Figur 1 har sex områden i anslutning till Hvaleröarna, som närmare dokumenterats med ROV-teknik, markerats. Nedan ges en översiktlig beskrivning av dessa områden.

OMRÅDE 1, N FJELLKNAUSENE

Detta område ligger i den norra delen av en lång och smal djupränna som förbinder Hvalerdjupet med egentliga Oslofjorden väster om Søstrene.

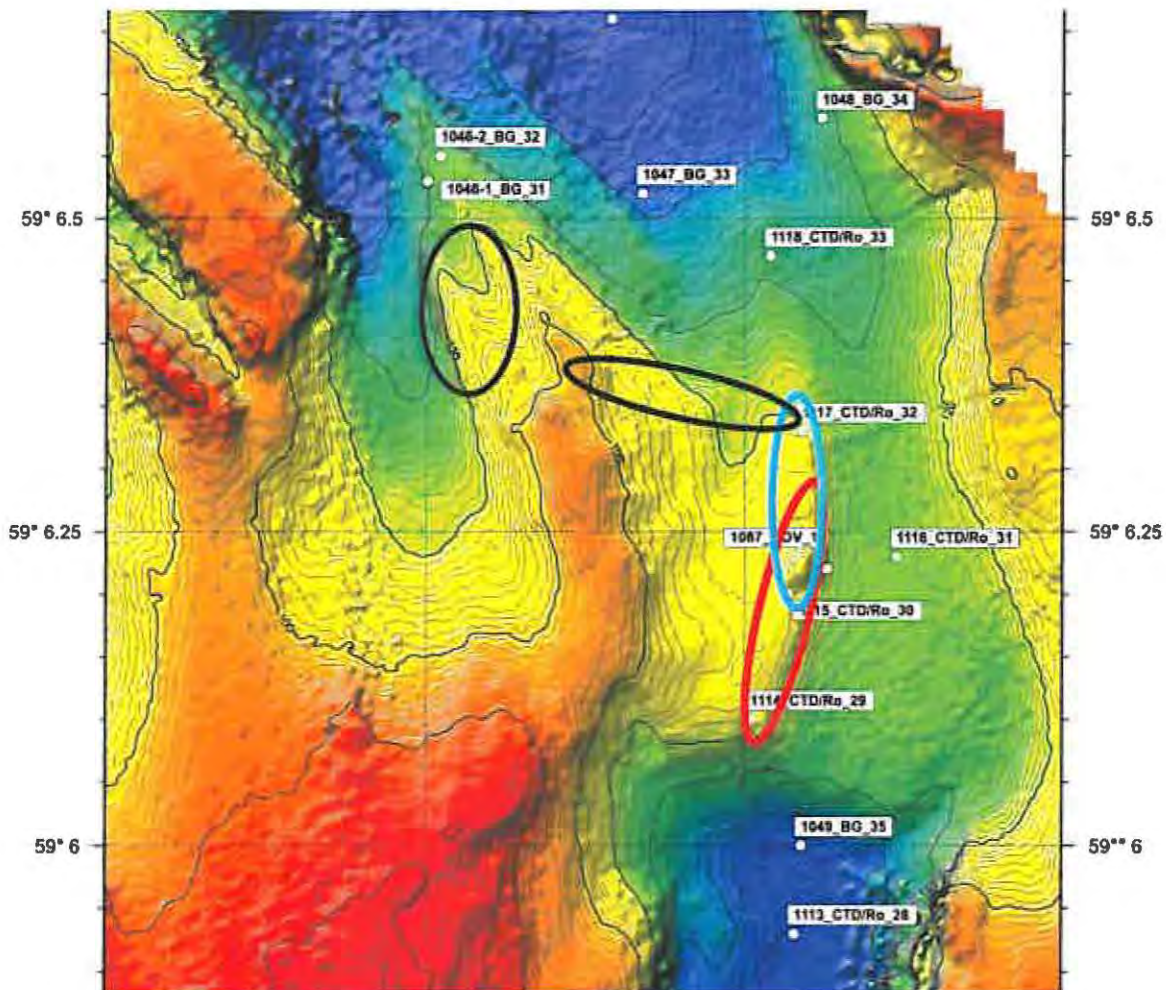


Fig. 3. Batymetrisk karta över område 1 i Fig. 1 (N Fjellknausene). Områden markerade med svarta ovaler dokumenterades med ROV i oktober 2003, och bestod till stor del av klippbotten, men i östra delen också av morän och silt. Områdena markerade med turkos och röd oval dokumenterades i oktober och november 2003. Röd oval anger område inom vilket förekomst av ögonkorall (*Lophelia pertusa*) konstaterats, medan turkos oval anger område med konstaterad förekomst av hornkoraller (*Gorgonacea*). Se text för vidare förklaring.

Vid rännans anslutning till Oslofjorden finns en markant tröskel, där djupet minskar till ca 115–125 m, medan det är ca 170 m i själva djuprännan (Fig. 3). Batymetrin i området ger förutsättningar för förhöjda strömhastigheter, varför det bedömdes som intressant att undersöka delar av tröskelområdet med ROV. Tre ROV-transekter, med en sammanlagd längd av ca 2,5 km, har dokumenterats i oktober och november 2003.

De mest intressanta områdena som hittills undersökts är belägna utefter en upphöjning i västkanten av den djupaste förbindelsen över tröskeln. Inom det område som har markerats med turkos oval förekommer relativt rika bestånd av hornkoraller (*Gorgonacea*). Det är ännu inte helt klarlagt vilken art det rör sig om. Prover som har tagits i andra delar av Hvalerområdet har samtliga varit av arten *Paramuricea placomus*. Hornkorallerna som observerats i detta område skiljer sig något i växtsätt och färgsättning (blekt gulaktig färgton), och kan därför eventuellt utgöra en annan art (möjligen *Trachymuricea kükenthali*). Det kan emellertid också röra sig om lokala variationer, varför provtagning för säker artbestämning är önskvärd. Förutom hornkoraller förekommer i det turkosfärgade området en mycket artrik spongiefauna, riklig förekomst av medusahuvuden

(*Gorgonocephalus caputmedusae*), täta bestånd av skedmaskar (*Bonellia viridis*), täta bestånd av ascidier, enstaka hårstjärnor (sannolikt *Hathrometra sarsii*) samt ett flertal arter av sjöstjärnor med de tätaste bestånden av *Ceramaster granularis* (sjøkeks) som observerats någonstans i Koster-Hvalerområdet.

I den del av området som markerats med röd oval förekommer rev av ögonkorall (*Lophelia pertusa*). Ett större rev (ca 100 X 70 X 12 m), innehållande vita och rosa färgvarianter, ligger i den norra delen av området. I ostkanten av revet observerades skador på korallstrukturen som sannolikt orsakats av trålfiske. Hela den södra delen av området har inte ännu undersökts, men sannolikt finns flera spridda *Lophelia*förekomster här. Det finns också goda möjligheter att mindre rev kan finnas i ostkanten av djuprännan.

I områden markerade med svarta ovaler förekom blandbottnar med morän, grus, silt och berg innehållande en varierad fauna med bl a täta förekomster av spongier, anemoner (*Bolocera tuediae*, *Urticina eques*, *Actinostola callosa*), skedmaskar (*Bonellia viridis*) sjögurkor (*Parastichopus tremulus*), ascidier samt enstaka limamusslor (*Acesta excavata*).

OMRÅDE 2, FJELLKNAUSENE

Detta område ligger i den södra delen av djupvattenförbindelsen väster om Søstrene mellan Hvalerdjupet och Oslofjorden. Här utgörs djupvattenförbindelsen av ett komplicerat system av trånga passager mellan uppstickande grundare områden (se Fig. 4).

Betydande förekomster av *Lophelia* påträffades i den södra delen av området i samband med ROV-arbeten år 2002 (de två sydligaste röda ovalerna i Fig. 4). Den norra av dessa ovaler innehåller ett flertal små rev, medan den södra innehåller ett stort sammanhängande rev. Redan då bedömdes att det fanns stor sannolikhet för ytterligare korallförekomster i detta område (Lundälv, 2003). Den batymetriska kartläggningen av området i samband med Alkorexpeditionen gav också ett mycket bra underlag för fortsatt lokalisering av korallförekomster. Under 2003 undersöktes ytterligare tre lokaler i området med ROV. I samband med Alkorexpeditionen togs också ett stort antal bottenhugg i området. Ytterligare ett område dokumenterades i november 2004 (nordlig svart oval). I området ingick mjukbotten med sparsam förekomst av pennatulacéen *Kophobelemnion stelliferum* samt hårbotten med en mycket artrik fauna dominerad av spongier, anemoner och ascidier.

I området markerat med svart oval i västra delen av Fig. 4 visade batymetrin på en bottenstruktur som möjligen kunde vara uppbyggd av koraller. Kontroll med ROV visade dock att strukturen var uppbyggd av berg och moränmaterial. I området finns emellertid ett mycket välutvecklat spongiedominerat bottensamhälle, med *Geodia* spp., *Phakellia ventilabrum* och *Antho dichotoma* som dominerande inslag. Ett flertal exemplar av de relativt ovanliga sjöstjärnearterna *Hippasteria phrygiana* och *Ceramaster granularis* observerades i området. Relativt tät bestånd av uer (*Sebastes viviparus*) och en del större torsk (*Gadus morhua*) observerades också.

I områdena markerade med mörkröda ovaler (Fig. 4) visade bottenhugg med van Veenhuggare på förekomst av dött korallmaterial. Det nordligaste av dessa områden dokumenterades med en 750 m lång ROV-transekt i november 2003. I den västra delen av området förekom klippväggar med spongier som dominerande inslag. Huvuddelen av bottenstrukturen täcktes emellertid av dött korallmaterial (s k "coral rubble") med riklig

förekomst av spongier (dominerat av *Geodia spp.*, *Mycale lingua* och *Phakellia spp.*) Enstaka exemplar av den relativt sällsynta arten *Isops phlegraei* observerades också. I delar av området fanns mycket täta förekomster av de stora havsanemonerna *Bolocera tuediae* och *Actinostola callosa*.

Orsaken till att enbart döda koraller hittades i området är för närvarande oklar. Vissa indikationer på skador av trålfiske fanns i området, men dessa föreföll ej så omfattande att de kan förklara att alla koraller dött. Möjligen ligger skadorna så långt tillbaka i tiden, att de inte längre är lätta att se. Förändrade strömningsförhållanden kan vara en möjlig alternativ orsak.

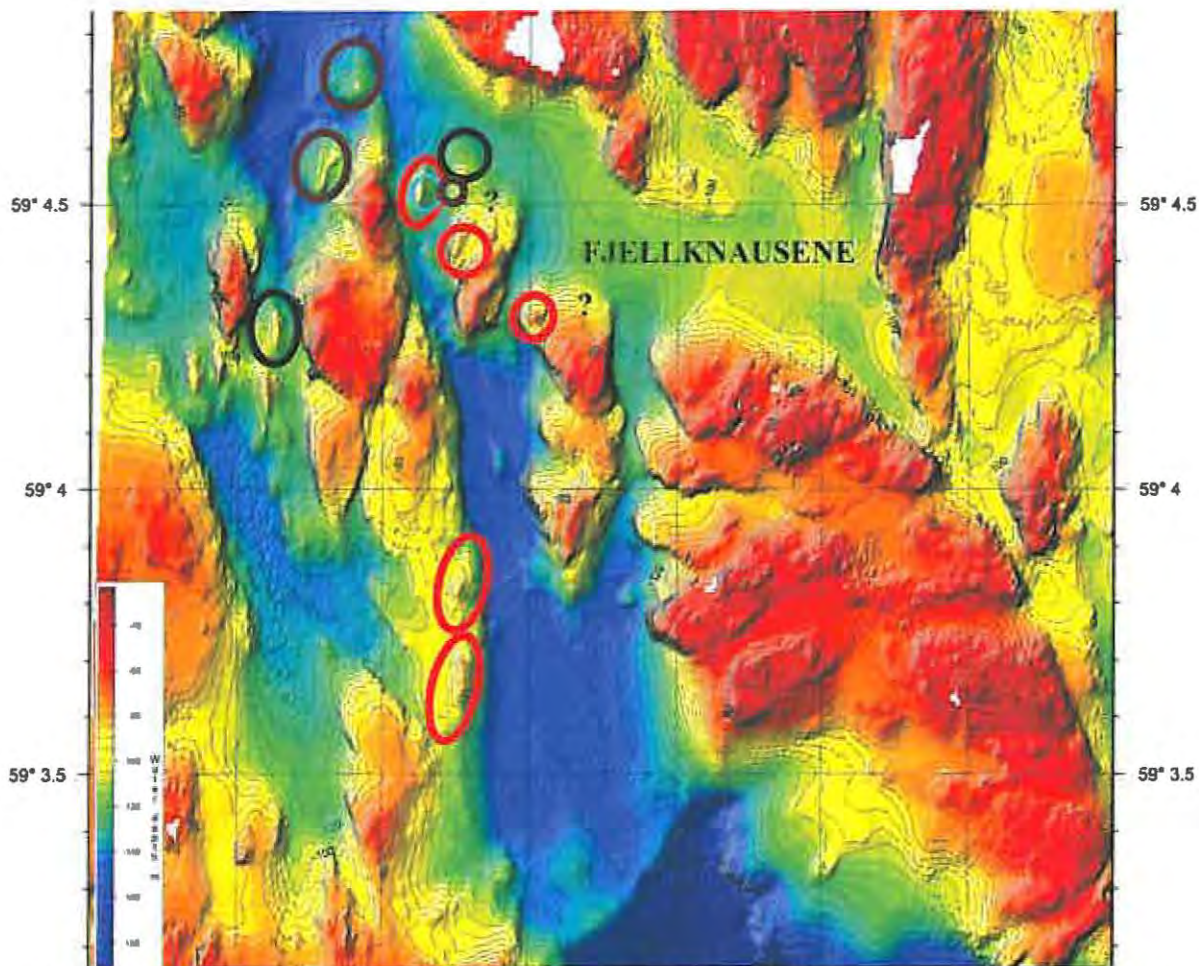


Fig. 4. Batymetrisk karta över område 2 i Fig. 1, kallat Fjellknausene. Mörkröda ovaler indikerar konstaterad förekomst av dött korallmaterial. Röda ovaler indikerar konstaterad förekomst av levande korallrev, medan röda ovaler med frågetecknen indikerar sannolik, men ännu ej konstaterad förekomst av levande korall. Turkos oval indikerar förekomst av hornkoraller. Svart oval indikerar ROV-dokumenterad lokal utan förekomst av korall.

Bara ca 300 m SO (den nordligaste röda ovalen i Fig. 4) om den ovan beskrivna lokalen påträffades ett mycket livskraftigt rev av levande *Lophelia* i liknande djupintervall. Detta rev mäter ca 150 m i längd, ca 80 – 90 m i bredd och sträcker sig i djupled från drygt 120- till 96 m. På revet observerades enbart den vita färgvarianten av *Lophelia*, och till skillnad från de tidigare (2002) ROV-dokumenterade reven längre söderut i Fjellknauseneområdet förekom en riklig inblandning av hornkoraller (sannolikt *Paramuricea placomus*) samt ett

stort antal medusahuvuden (*Gorgonocephalus caputmedusae*). Över revets norra del gick ett stråk med påtagliga skador på korallstrukturen, som sannolikt orsakats av trålfiske.

Bottenstrukturer i anslutning till trånga passager i djuprännan längre åt sydost kan med stor sannolikhet utgöra ytterligare levande *Lophelia*-rev i detta område (markerade med röda ovaler med frågetecken). Bottenhugg i närheten av dessa strukturer visade på förekomst av korallmaterial. Kontroll med ROV behöver dock göras innan revstrukturernas status kan fastställas med säkerhet.

OMRÅDE 3, NORRA DELEN (N SØSTRENE)

Området ligger i den norra delen av djupvattenförbindelsen öster om Søstrene mellan Hvalerdjupet och Oslofjorden. Djupvattenförbindelsen utgörs av ett komplicerat system av trånga passager mellan uppstickande grundare områden (se Fig. 5).

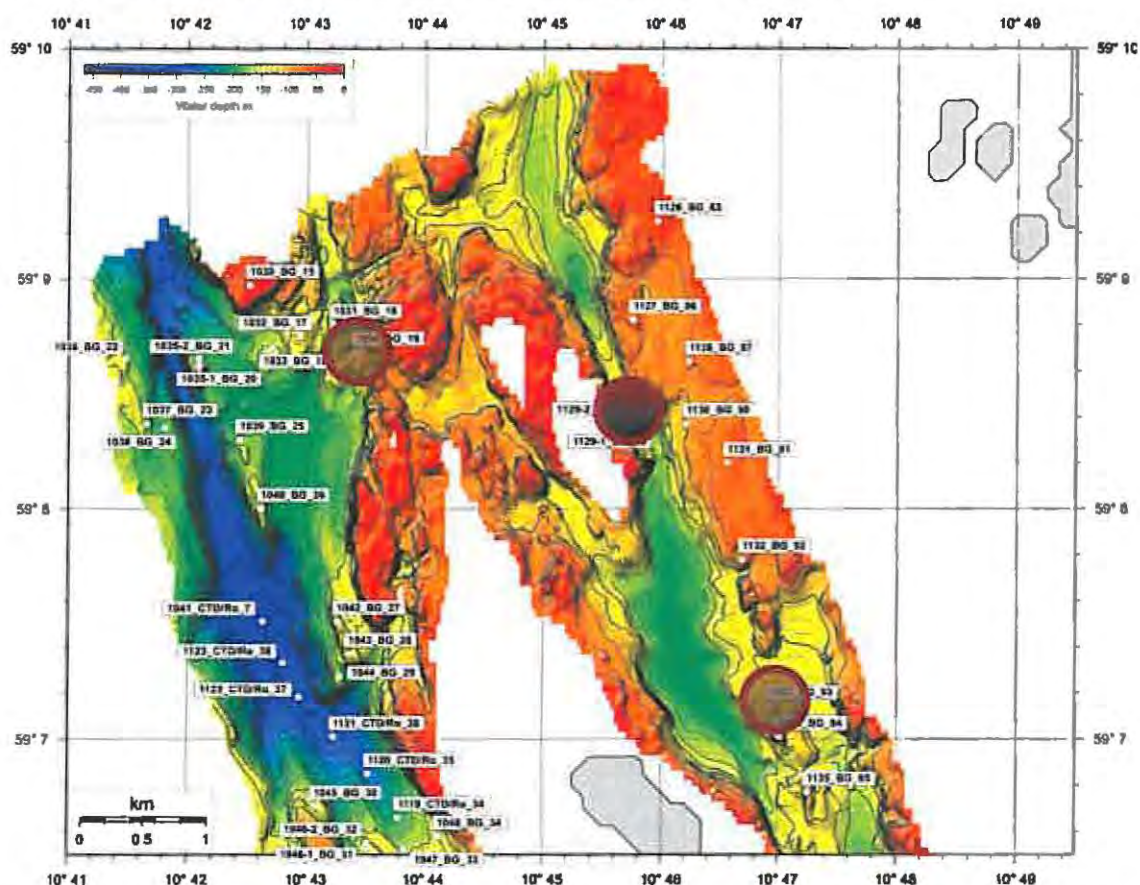


Fig. 5. Batymetrisk karta innefattande bl a norra delen av område 3 i Fig. 1. Områden där förekomst av döda korallstrukturer har konstaterats är markerade med mörkröda ringar. Provtagningsstationer under Alkorexpeditionen markerade.

I detta område har hittills endast en ROV-transekt av ca 1400 m längd avsökts (den mellersta mörkröda cirkeln i Fig. 5). I området fanns en betydande mängd döda korallstrukturer på djupnivåer runt 100 m. Inga levande koraller hittades. I övrigt fanns en rik fauna i området, med dominans av svampdjur (särskilt *Phakellia ventilabrum*, *Axinella rugosa*, *Geodia baretii*, *Mycale lingua* och *Antho dichotoma*), havsanemoner (bl a *Bolocera tuediae*, *Actinostola callosa* och *Urticina eques*), borstmaskar (bl a *Filograna*

implexa och *Sabella pavonina*) samt sjöpungar (bl a *Polycarpa pomaria*). I området observerades sjöstjärnor av bl a arterna *Ceramaster granularis*, *Hippasteria phrygiana*, *Henricea sp.*, *Porania pulvillus* samt den sällsynta arten *Pteraster militaris*. Andra arter som förekom i relativt stora antal inkluderar hårstjärnor (sannolikt *Hathrometra sarsi*), kräftdjuren *Munida rugosa*, *Munidopsis serricornis* och *Lithodes maja*, armfotingarna *Macandrevia cranium*, *Terebratulina retusa* och *Neocrania anomala*, mossdjuret *Reteporella beaniana* samt skedmasken *Bonellia viridis*.

Provtagning med bottenhuggare under Alkorexpeditionen visade på förekomst av dött korallmaterial på ytterligare två lokaler (markerade med mörkröda cirklar i Fig. 5). Bottentopografin indikerar också att det kan finnas ytterligare ett betydande antal korallstrukturer i området, Dessa har dock inte ännu kunnat undersökas närmare.

OMRÅDE 3, SÖDRA DELEN (O SØSTRENE)

Området ligger i den södra delen av djupvattenförbindelsen öster om Søstrene mellan Hvalerdjupet och Oslofjorden. Djupvattenförbindelsen utgörs av ett komplicerat system av trånga passager mellan uppstickande grundare områden (se Fig. 6).

I området har 10 ROV-transekter med en sammanlagd längd av ca 5800 m avsökts och videodokumenterats. Dessutom togs ett 30-tal bottenhugg i området under Alkorexpeditionen, främst för geologisk analys av bottensedimenten.

Hittills har undersökningarna möjliggjort identifiering av sex diskreta levande rev av ögonkorall (*Lophelia pertusa*), belägna i den sydvästra delen av den uppgrundade djuprännan öster om Søstrene (markerade med röda ringar och numrerade 1-6 i Fig. 6). Reven varierar i längd från ca 50- till 200 m, och i bredd från ca 40 – 80 m. Gemensamt för samtliga levande rev var att de uppvisade störst vitalitet i de delar som vetter mot söder och öster, för att gradvis övergå i döda korallstrukturer mot norr.

I området har dessutom konstaterats förekomst av döda korallstrukturer på minst 6 lokaler (mörkröda ringar i Fig. 6), varav den grundaste observationen var på ca 72 m. De batymetriska förhållandena i området indikerar att korallstrukturer sannolikt förekommer på ytterligare ett flertal lokaler. På ett av de döda rev som undersökts (Nr. 7 i Fig. 6) förekom en tät population av hornkorallen *Paramuricea placomus* (markerad med turkos ring), i association med riklig förekomst av medusahuvudet *Gorgonocephalus caputmedusae*. Flertalet döda korallstrukturer innehöll ofta större korallaggregat, med en mycket artrik associerad makrofauna dominerad av spongier, hydroider, anemoner, polychaeter, crustaceer och ascidier. I anslutning till det döda revet NV om rev 7 (Fig. 6) observerades inte mindre än fyra exemplar av den extremt sällsynta brunsnultran (*Acantholabrus palloni*). Endast ett fåtal observationer av denna art har tidigare gjorts i Skandinaviska vatten.

I området finns också branta klippväggar med en spektakulär hårbottenfauna. Öster om grundet Gyren (omedelbart väst rev 1) dokumenterades t ex en vertikal klippvägg med mycket täta bestånd av den färgrika anemonen *Urticina eques*, enstaka exemplar av limamusslan *Acesta excavata*, samt täta bestånd av spongier, med *Geodia baretii*, *Phakellia ventilabrum* och *Axinella rugosa* som dominerande arter.

Endast en begränsad del av mjukbottenarna i området har undersökts. Dessa saknade en rik epifauna, men spridda exemplar av pennatulacéerna *Kophobelemnion stelliferum* och *Virgularia tuberculata* samt ceriantharien *Pachyceriantus multiplicatus* observerades.

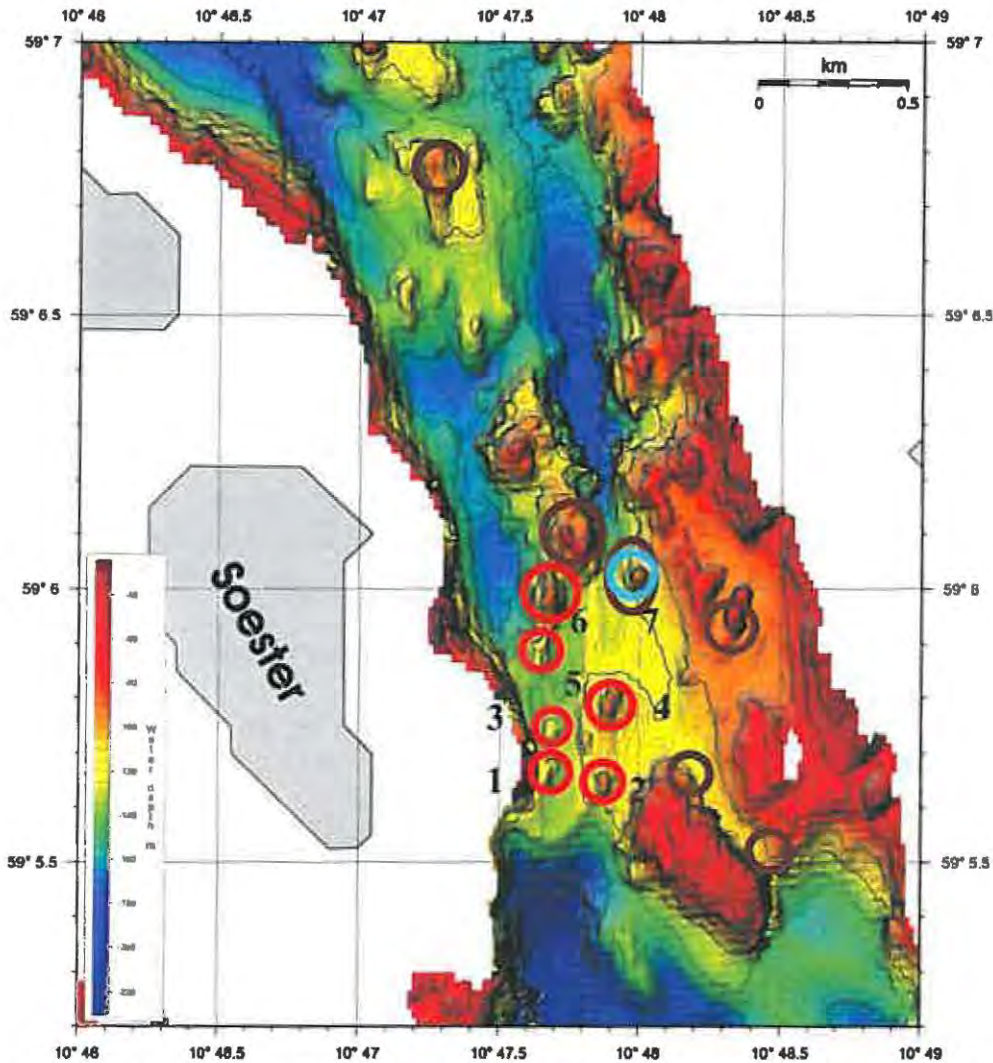


Fig. 6. Batymetrisk karta omfattande bl a södra delen av område 3 i Fig. 1. Områden där förekomst av levande korallstrukturer har konstaterats är markerade med klarröda ringar. Områden där förekomst av döda korallstrukturer har konstaterats är markerade med mörkröda ringar. Turkosfärgad ring markerar dessutom riklig förekomst av hornkorallen *Paramuricea placomus*.

I områdets södra del (i sydkant av rev nummerat 1) observerades förlorade delar av trålredskap, inklusive trålduk, två trålbord av äldre modell, samt trålwire. I detta område fanns också rikligt med fisklinor samt vrakrester. Även i anslutning till den döda korallstruktur som är belägen längst ner mot sydost (Fig. 6) fanns indikationer på trålskador. Några tydliga spår av trålfiske har ej observerats i övriga delar av området, varför förekomsten av döda rev i detta område kan ha andra orsaker. Äldre påverkan av trålning kan dock vara svår att konstatera genom direktobservation.

OMRÅDE 4, DJUPEKRAKK

Detta område ligger i en relativt djup och måttlig förträngning och uppgrundning av den djuprännan som förbinder Kosterfjorden med Skagerraks djupare delar (se Fig. 7). Djuprännans sidor består av klippbottenar, men i förträngningens sydöstra del förekommer stora strukturer på botten som vid inspektion med ROV visade sig utgöras av korallmaterial. Korallstrukturerna observerades på djup mellan ca 145 - 175 m, och bestod av såväl större korallblock (främst i de grundare partierna) som mindre fragment. Rikliga spår av trålfiske observerades i området, och det är sannolikt att fysisk destruktions som resultat av trålfiske kan förklara att inga levande koraller observerades i detta område. Utökad provtagning i området med tre bottenhugg under Alkorexpeditionen visade på förekomst av död korallstruktur i ett större område än det som kunnat undersökas med ROV.

De döda korallblocken hyste ibland en rik epifauna, innefattande täta bestånd av ormstjärnor (främst *Ophiotrix fragilis* och *Ophiopholis aculeata*), spongier, polychaeter (främst *Filograna implexa*, och *Branchiomma bombyx*) och ascidier. Riklig förekomst av döda skal av limamussla (*Acesta excavata*) observerades bland korallmaterialet. På de djupa klippväggarna vid djuprännans kant observerades bl a en rik spongief fauna och täta bestånd av havsanemoner (bl a med ovanligt täta bestånd av arten *Hormathia digitata*).

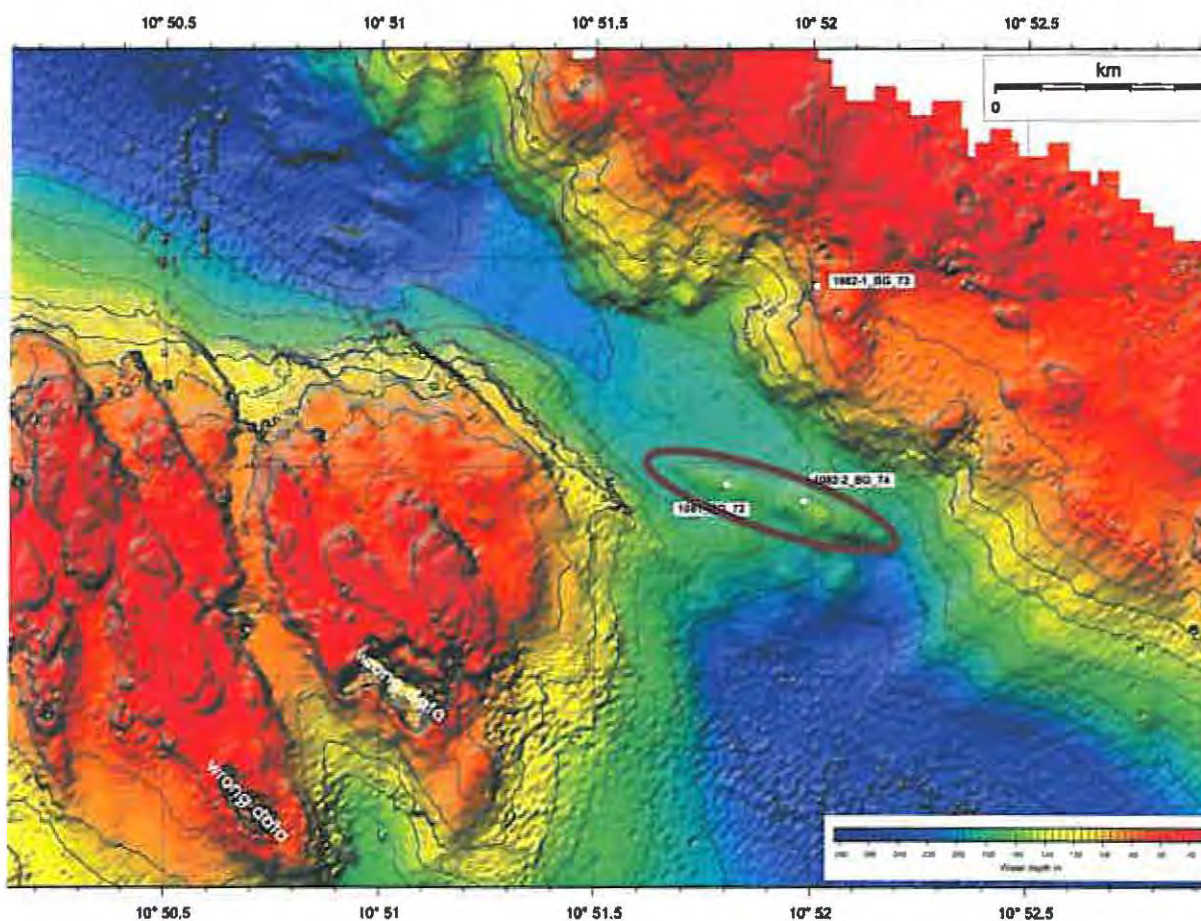
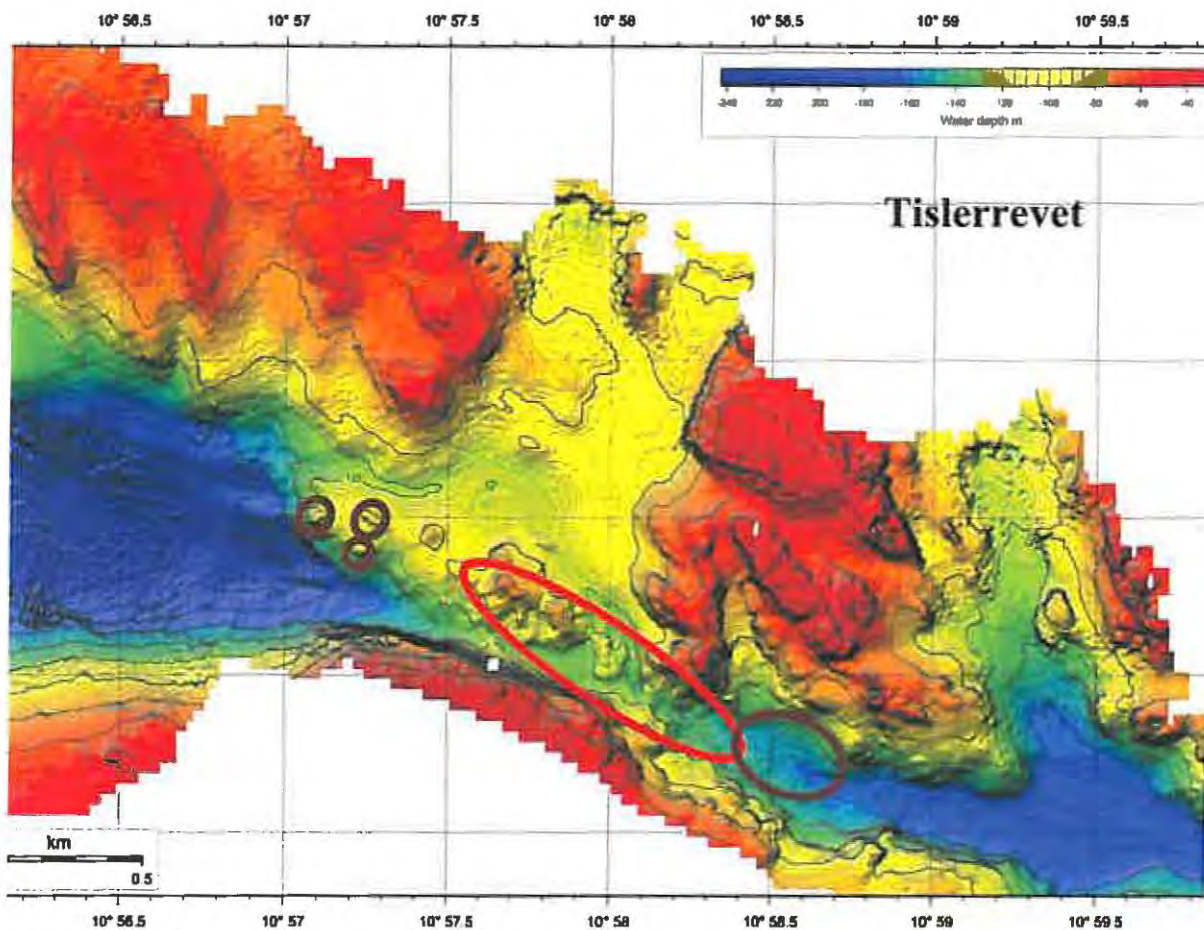


Fig. 7. Batymetrisk karta över område 4 i Fig. 1 (Djupekrakk). Konstaterad förekomst av döda korallstrukturer markerad med mörkröd oval.

OMRÅDE 5, TISLERREVET

Detta område ligger i en kraftig förträngning och uppgrundning av djuprännan som förbinder Kosterfjorden med Skagerraks djupare delar via Yttre Hvalerområdet (Fig. 8).

Förträngningen utgör den smalaste och djupaste delen av Kosterfjordens djupvattenförbindelse med öppna havet, och fungerar därmed som ett tröskelområde. Den grundaste delen av förbindelsen, det s k tröskeldjupet, är ca 110 m djupt. Djupet på båda sidor om tröskeln ökar snabbt till över 250 m. Stora vattenmassor förflyttas genom förträngningen i samband med tidvattenrörelser och interna vågor, och strömhastigheterna är ofta höga i området.



Figur 8. Batymetrisk karta över område 5 i Fig. 1, omfattande korallrevet innanför Tisler. Konstaterad förekomst av levande korallstrukturer markerad med klarröd oval. Konstaterad förekomst av döda korallstrukturer markerade med mörkröda ringar.

I själva tröskelområdet, och på båda sidor om detsamma, har mycket omfattande revstrukturer av *Lophelia pertusa* hittats. Mot bakgrund av revets omfattning, bedömdes det som angeläget att genomföra en relativt fullständig kartläggning av revets struktur, bottensubstrat i området, samt viktigare komponenter i den associerade faunan. Hittills har 19 transekter, med en sammanlagd längd av ca 25 km, videodokumenterats med ROV i området. Läget av transekter som har analyserats mera ingående framgår av Fig. 9.

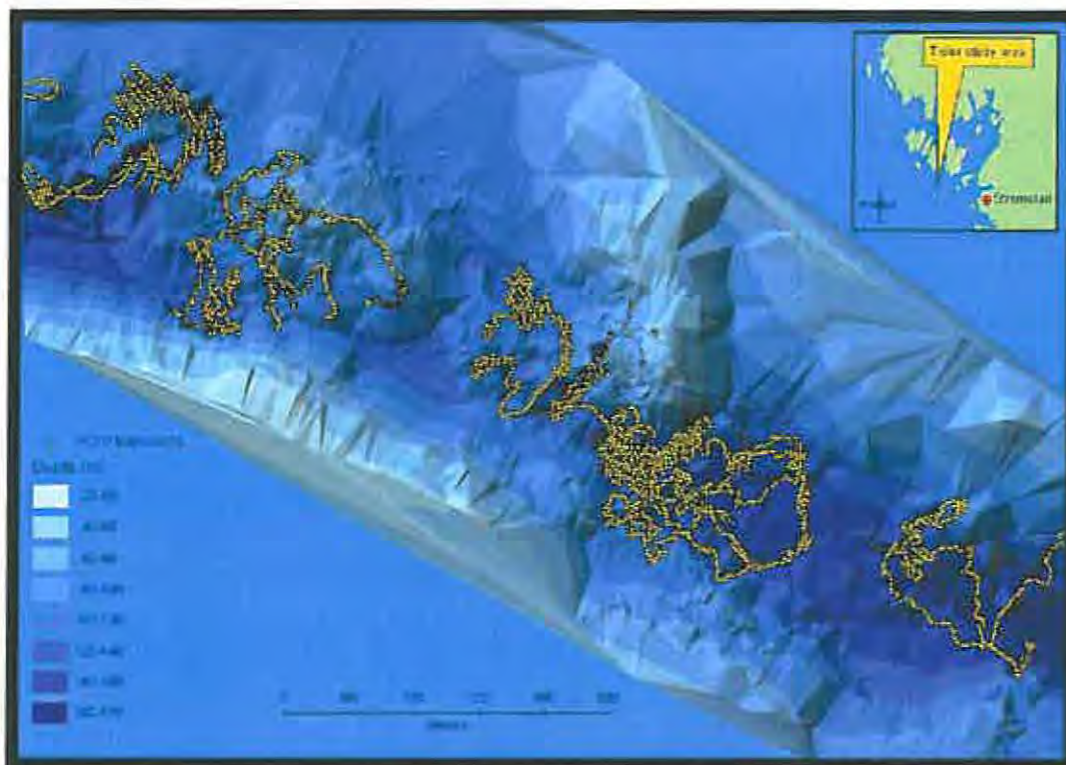


Fig. 9. Undersökningsområdet NO Tisler, med färgkodade djupkonturer och ROV-dokumenterade transekter markerade med bruna spår.

Levande revstrukturer, delvis innehållande mycket stora korallkolonier (minst 2 m diameter, Fig. 8, 10 och 12), har hittats inom ett område som mäter ca 1200 m i längd och ca 200 m i bredd, samt över ett djupintervall mellan 74 - 160 m. I både sydostlig och nordvästlig riktning från det levande revet finns också stora områden med döda korallstrukturer (se Fig. 8 och 10). I dessa områden finns rikligt med tydliga spår efter trålfiske, och det är därför sannolikt att de yttre partierna av revet helt har förstörts av fisket. Innan detta skedde, torde revet ha haft en längd av minst 2 km. Detta innebär, såvitt vi känner till, att detta rev är det hittills största kända som hittats i inomskärsläge. Revet innehåller också flera färgvarianter av *Lophelia pertusa*. Förutom den vanliga vita färgvarianten, förekommer koraller i olika nyanser av gult/orange. Dessa färgvarianter har ej tidigare beskrivits från området, och kan möjligen vara unika (se Fig 11).

Levande korallkolonier i god kondition är vanligen relativt fria från påväxt och associerad fauna. Denna är istället till stor del koncentrerad till döda korallstrukturer. En svampdjursart som är särskilt vanligt förekommande i samband med *Lophelia pertusa* är *Mycale lingua*. Denna art kan ibland konkurrera med korallerna om utrymme, samt även växa över och döda levande korall. Det verkar som om detta främst sker i områden där förhållandena för korallerna ej är optimala, eller där ytor öppnats upp för svampdjuret att kolonisera till följd av skador på korallen, t ex. som resultat av fiske. Graden av påväxt av *Mycale lingua* kan därför ge en indikation på korallernas allmänna kondition. Ett försök att uppskatta graden av *Mycale*-påväxt på *Lophelia* gjordes därför, och redovisas i Fig. 13.

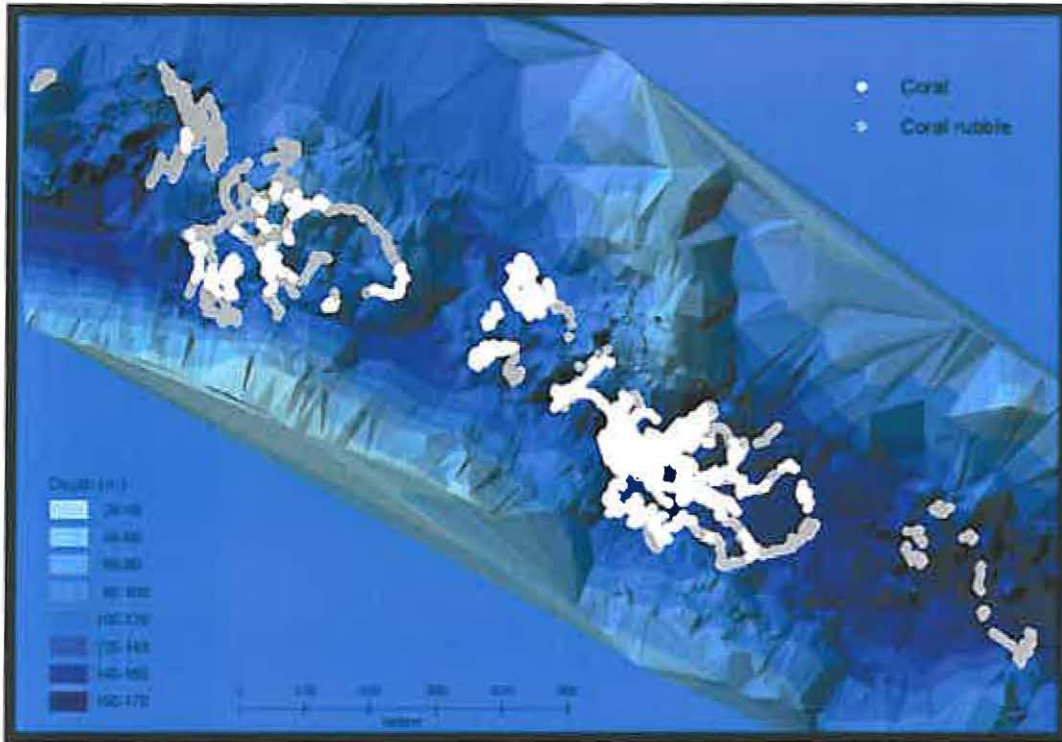


Fig. 10. Undersökningsområdet NO Tisler, med färgkodade djupkonturer och förekomst av levande (vita) och döda (grå) korallstrukturer utefter undersökta transekter.



Fig. 11. Fördelningen av vita och gula färgvarianter av *Lophelia pertusa* utefter undersökta transekter. Infällt: foto visande gul och vit färgvariant.

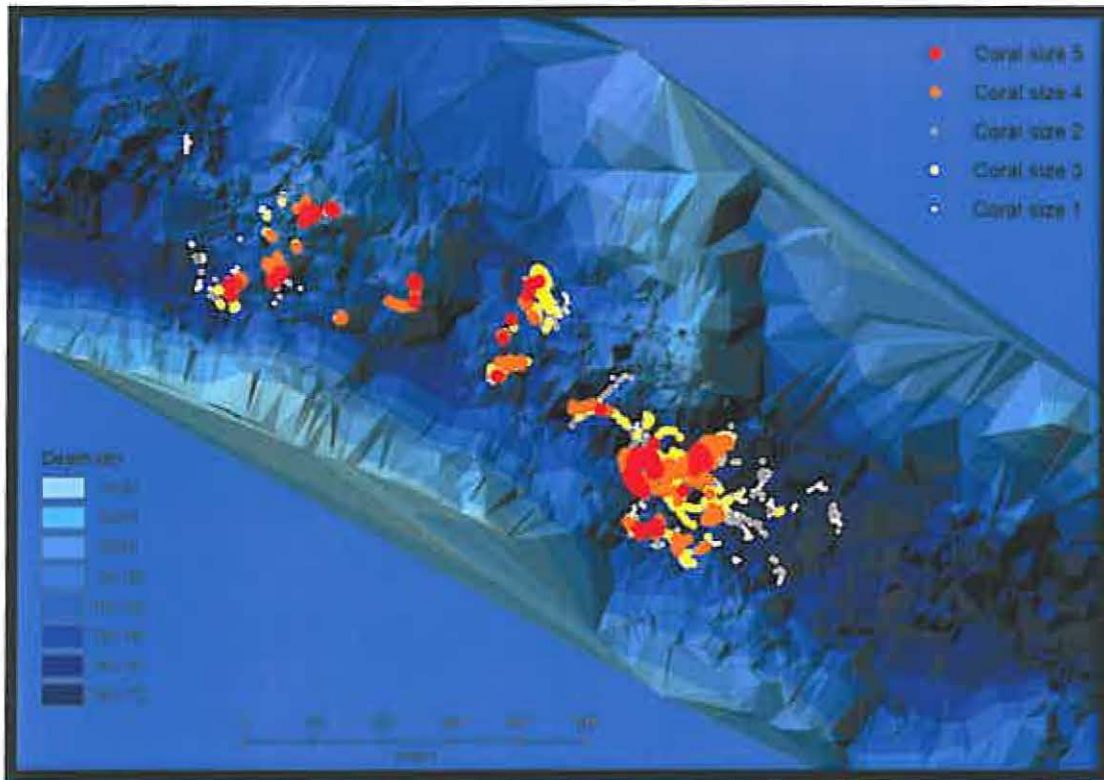


Fig. 12. Fördelning av kolonistorlekar (diameter). Storlek 5: > 1,5 m. Storlek 4: 0,5 - 1,5 m. Storlek 3: 0,2 - 0,5 m. Storlek 2: 0,05 - 0,2 m. Storlek 1: < 0,05 m.

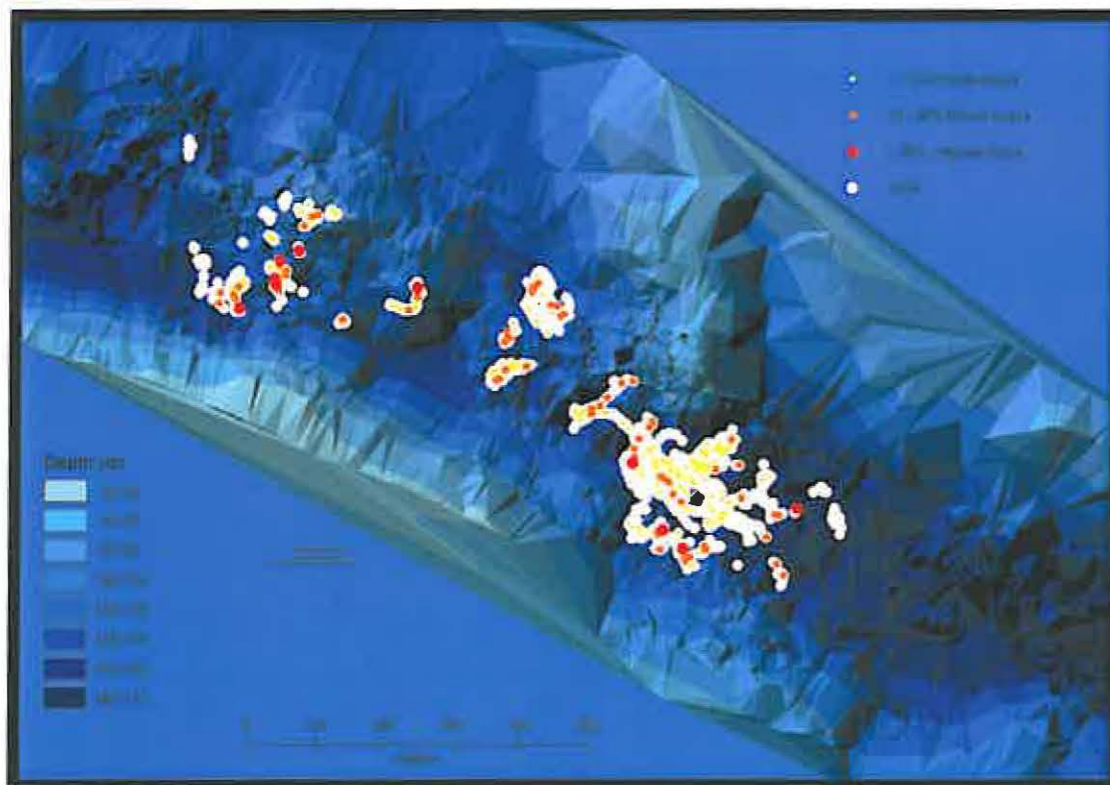


Fig. 13. Uppskattning av graden påväxt av *Mycale lingua*, indelat i fyra klasser, på levande korallstrukturer. Klass 1: < 1% påväxt. Klass 2: 1 - 10% påväxt. Klass 3: 10 - 40% påväxt. Klass 4: > 40% påväxt. Infällt: Bild på korallkoloni med riklig påväxt av *Mycale*.

Analysen av videomaterialet visade på talrika spår av fysiska skador på korallstrukturer, som med stor sannolikhet till övervägande del orsakats av trålfiske. Skadornas karaktär sträckte sig över ett vitt spektrum, inkluderande insnärjda rester av trålduk och garn, krossade och utspridda mindre fragment av levande kolonier, breda spår genom massiva levande korallstrukturer med omkullvälta korallblock med ännu levande korallpolyper på undersidan (sannolikt orsakade av trålbord) till mer eller mindre tydliga spår från trålbord genom levande och dött korallmaterial. Förekomsten av tydliga spår av detta slag lokaliserades också på kartbilden, och illustreras i Fig. 14. Figuren kan ge ett något felaktigt intryck av att hela området är mycket kraftigt påverkat av fiske. Skadorna är visserligen omfattande, och berör uppenbart minst 50% av revstrukturen, menrevet innehåller också relativt stora områden utan uppenbara skador och i mycket god kondition.

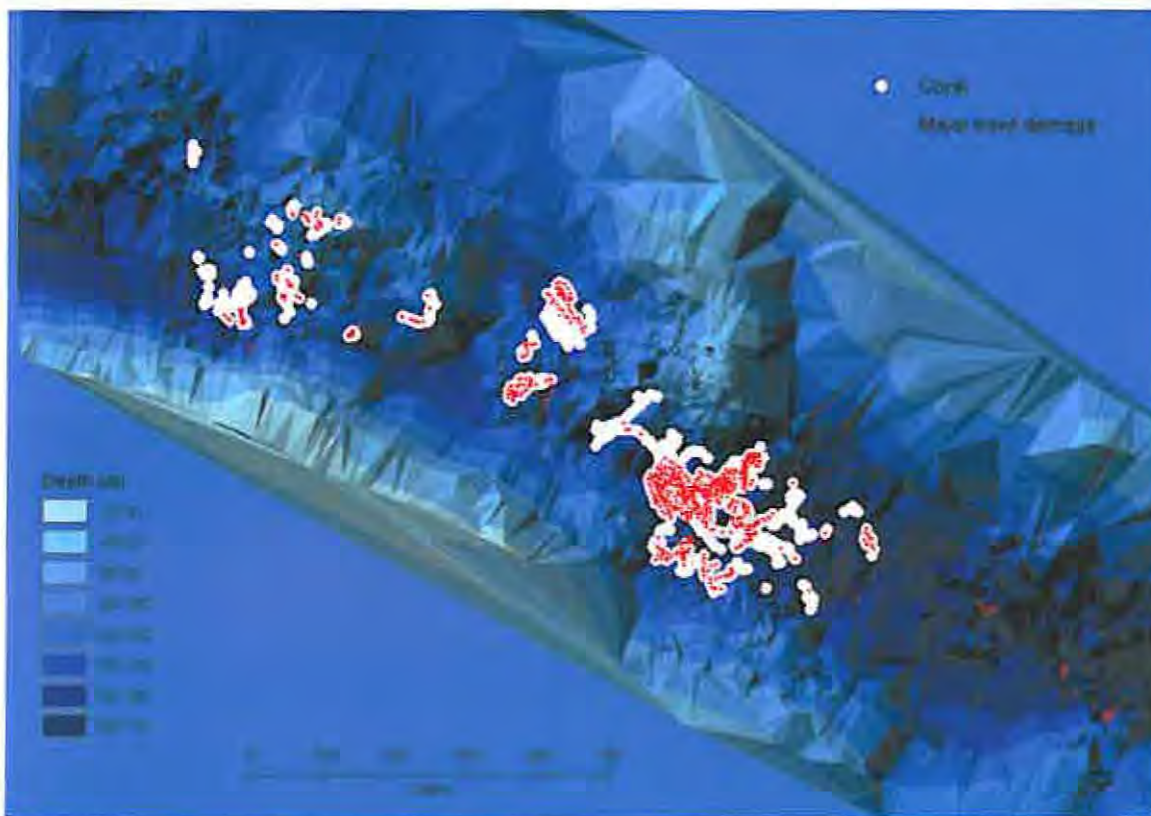


Fig. 14. Förekomst av tydliga skador, sannolikt till övervägande del orsakade av trålfiske, markerade med röda prickar.

Förutom ovannämnda fenomen, relaterade till själva korallstrukturen, gjordes också vissa övriga observationer utefter de avsökte ROV-transekterna. Dessa inkluderade bestämning av bottenstrukturer enligt EUNIS-systemet, så långt detta var möjligt genom observationer från videomaterialet. Bottenstrukturer som observerades i området, i tillägg till biogent korall- och skalgrus, utgjordes av klippbotten (stenar och klippor > 100 cm) och mobila substrat inkluderande block (25 - 100 cm), sten (6 - 25 cm), småsten (2 - 6 cm), grus (0,4 - 2 cm) och sand (< 0,4 cm).

I tillägg till biotoper som dominerades av *Lophelia pertusa* identifierades också biotoper som dominerades av (1) spongier med arten *Geodia baretii* som dominerande inslag, (2) havsanemoner (Actiniarida) med arterna *Urticia eques* och *Bolocera*

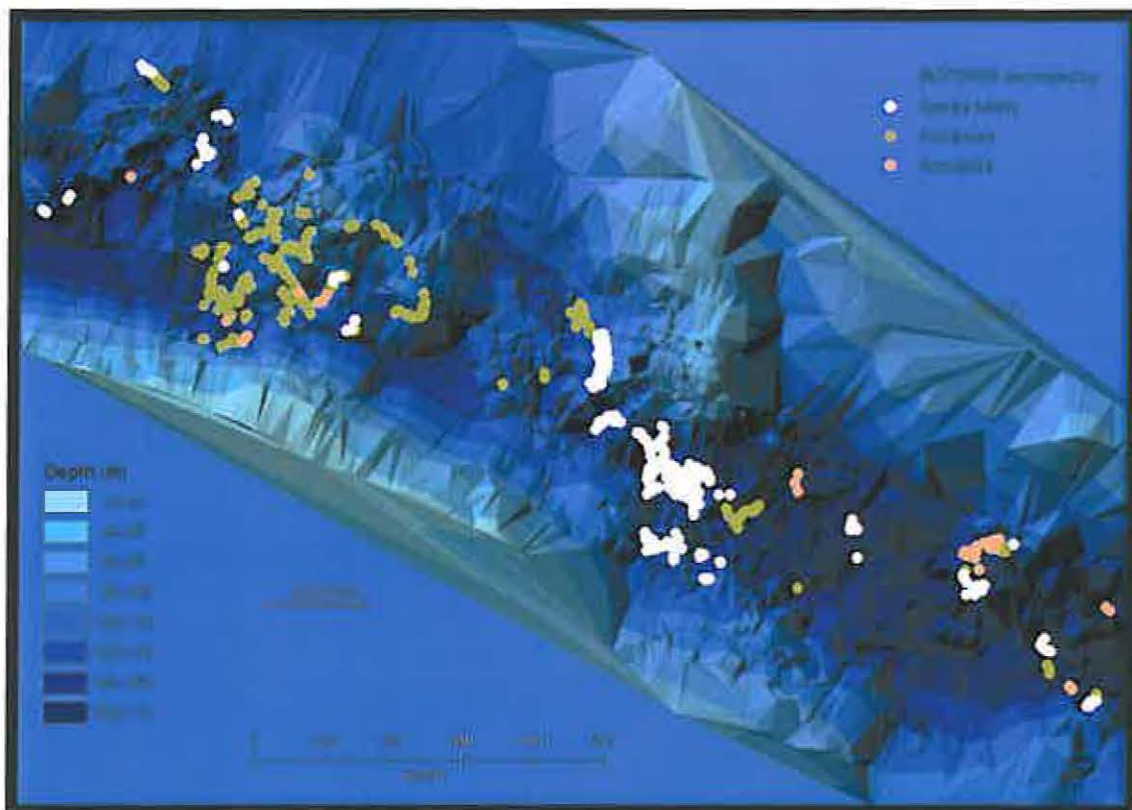


Fig. 15. Utbredning av biotoper dominerade av (1) Spongier (vita punkter), med *Geodia baretii* som dominerande art, (2) Ascidier (olivfärgade punkter) och (3) havsanemoner

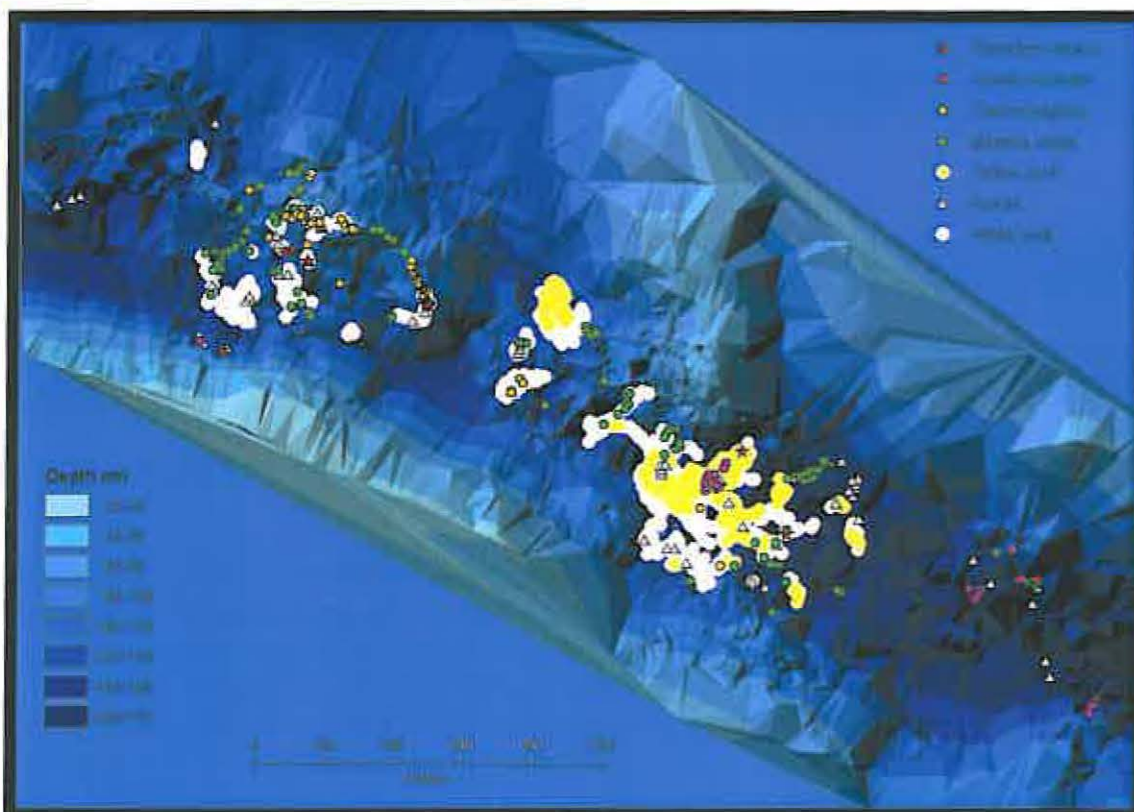


Fig. 16. Observationer av arter och grupper av särskilt intresse, inkluderande den sällsynta sjöstjärnan *Pteraster militaris*, limamussla (*Acesta excavata*), krabbtaska (*Cancer pagurus*), *Bonellia viridis* samt 13 fiskarter.

tuediae som dominerande inslag samt (3) ascidier (sjöpungar). Förekomsten av dessa biotoper illustreras i Fig. 15. Slutligen noterades också förekomsten av vissa enskilda arter och grupper som bedömdes vara av särskilt intresse (Fig. 16). Dessa inkluderade limamussla (*Acesta excavata*), den i korallbiotoper vanligt förekommande echiuroiden *Bonellia viridis*, krabbtaska (*Cancer pagurus*), och den sällsynta sjöstjärnan *Pteraster militaris*, vilken observerades i 8 exemplar, samt observationer av fiskar. Den vanligaste observerade fiskarten var mindre kungsfisk (*Sebastes viviparus*), men ytterligare 10 fiskarter (*Pollachius virens*, *Gadus morhua*, *Myxine glutinosa*, *Raja radiata*, *Lophius piscatorius*, *Molva molva*, *Micromesistius poutassou*, *Trisopterus luscus*, *Microstomus kitt*, *Brosme brosme*) kunde identifieras, varav torsk (*Gadus morhua*) var den vanligaste arten. Ytterligare ett par observerade fiskarter kunde ej identifieras p g a bristfällig videobild.

OMRÅDE 6, SÄCKEN

Innan kartläggningsarbetet i Yttre Hvaler påbörjades har ett omfattande kartläggningsarbete genomförts i själva Kosterfjorden, bl a med avseende på förekomst av djupvattenkoraller (*Lophelia pertusa*). Det finns säkra uppgifter om att levande bestånd av *Lophelia* förekom på tre lokaler i Kosterrännan för ca 20 år sedan. Vid detaljerad kartläggning av dessa lokaler med ROV under de senaste åren, har det framkommit att bestånden av *Lophelia* sannolikt helt har dött ut på två av lokalerna, medan ett litet bestånd av levande koraller, fördelat på två mindre "patcher", fortfarande finns kvar i Säckenområdet, i omedelbar anslutning till den norsk-svenska gränsen (Fig. 1, lokal 6). På samtliga undersökta koralllokaler i Kosterrännan finns rikliga spår efter trålfiske, och det är sannolikt att detta ligger bakom korallernas utdöende på två av lokalerna (jfr. Fig. 18).

Hela Kosterrännan på djup större än ca 50 m har kunnat kartläggas med hjälp av multistråleekolodningar, och delvis också med sidoskannande sonar. I Fig. 17 visas 3D-projektioner av den del av Säcken i vilken korallreven förekommer. Reven är belägna på en tröskel (ca 85 m djup) som skiljer djupare områden (ca 150 – 170 m) i Kosterrännan till söder och Singlefjorden i norr. På tröskeln finns två "kullar" (s k carbonate mounds) bestående av korallmaterial. Varje kulle är ca 80 m lång, 40 m bred och 10 m hög. Kvarvarande levande rev är lokaliserade till SV-kanten av varje kulle. Den associerade faunan på Säckenrevet överensstämmer till stora delar med den som återfinns vid reven i Yttre Hvaler-området. I några avseenden finns emellertid också betydande avvikelser. Mest påtagligt är att Säckenrevet hyser en mycket tät population av hårstjärnor (Crinoidea), medan denna grupp är sparsamt företrädd på reven i Yttre Hvaler. På Hvalerreven förekommer också en artrikare spongiefauna, liksom ytterligare en del arter, såsom sjöstjärnan *Pteraster militaris*, hornkorallen *Paramuricea placomus* och medusahuvudet *Gorgonocephalus caputmedusae*, vilka inte observerats på Säckenrevet.

En trålfri zon runt revområdet i Säcken infördes i den svenska fiskeristadgan i juli år 2001. Något senare annonserades även samma område som trålfri zon på norsk sida med stöd av den s k "korallföreskriften". Förnyad ROV-dokumentation av området de senaste åren har dock visat att nya betydande skador har inträffat på revet, med stor sannolikhet som följd av trålfiske. Det måste därför konstateras att det hittillsvarande skyddet mot trålfiske ej har varit helt effektivt. Sonarbilden i Fig. 18 visar hela den södra och en del av den norra "korallkullen" i Säckenrevet. I bilden framträder relativt tydligt trålsår, i form av långa regelbundna fåror i botten, vilka delvis går rakt över revstrukturena.

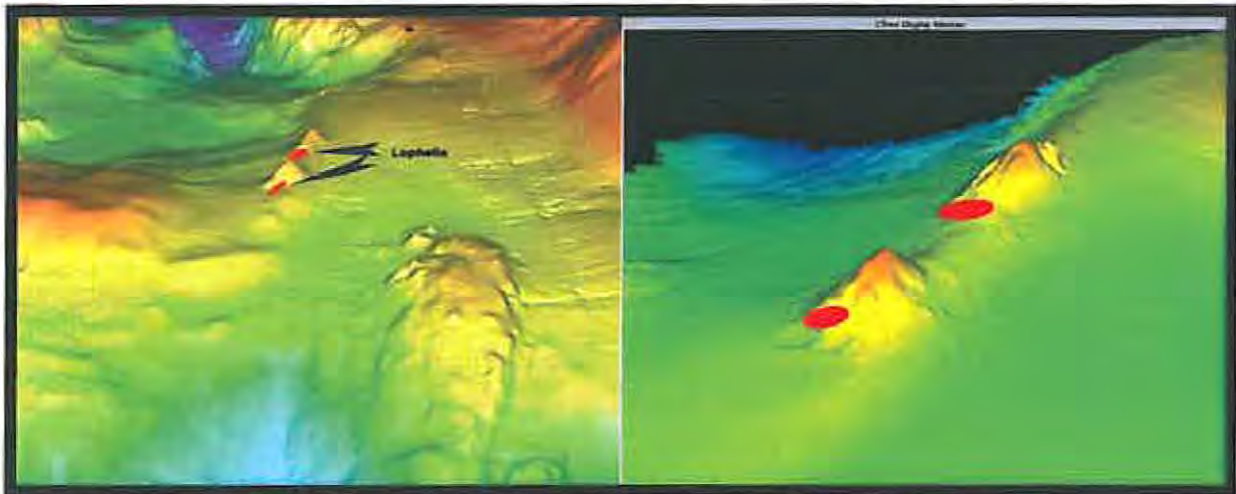
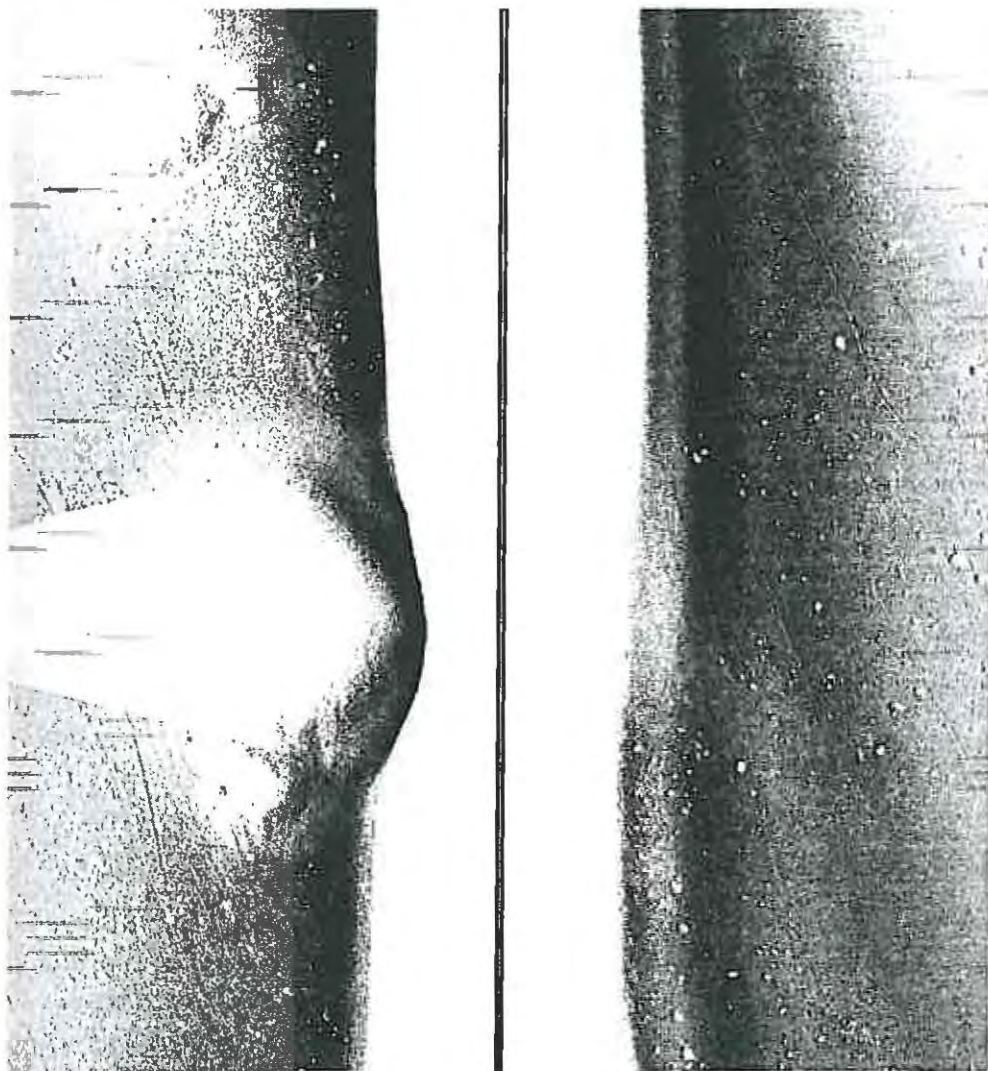


Fig. 17. Batymetriska kartor från koralllokalen i Säckan, med förekomster av levande *Lophelia pertusa* markerade med röda ovaler. Den totala bottenareal som täcks av levande koraller i detta område är ca 400 m². Bilden till vänster är baserad på data från ett multistråleekolod av typ Simrad EM 950, medan bilden till höger är baserad på data från ett högfrekvent (300 KHz) multistråleekolod av typ Simrad EM 3000.



Figur 18. Sonarbild över revområdena i Säckan.

SAMMANFATTANDE BEDÖMNINGAR OCH REKOMMENDATIONER

FYSISKA FÖRHÅLLANDEN

Det råder ingen tvekan om att Yttre Hvaler-området som helhet rymmer utomordentliga värden ur marinbiologisk synvinkel. Förutsättningarna för detta skapas till stor del av de geologiska förhållandena, som i detta område har givit upphov till ett synnerligen variationsrikt undervattenslandskap, innefattande kustnära djuprännor med förträngningar, tröskelstrukturer och större djupvattenbassänger ner till betydande djup, klippbottnar med varierande exponeringsgrad, mineralsammansättning och lutning i djupintervall från ytan och ner till över 400 m djup samt sedimentbottnar innefattande ett brett spektrum av substrattyper över ett stort djupintervall.

Av speciell betydelse är att de kustnära djuprännorna utgör förbindelselänkar mellan Skagerraks djupområden och innanföriggande större djupvattenbassänger som Oslofjorden och Kosterfjorden. Genom att tröskeldjupen i dessa djuprännor är så stora som dryga 100 m, medges ett kontinuerligt utbyte av djupvatten mellan bassängerna som en följd av tidvattenrörelser, interna vågrörelser i djupa vattenskikt och kompensationsströmmar till utströmmande ytvatten. Genom att förbindelserna på ett flertal lokaler i området är trånga, skapas höga medelströmhastigheter, vilket bidrar till god näringstillgång och frånvaro av sedimentation, faktorer som framför allt gynnar ett stort antal filtrerande organismer. Förhållandena bidrar också till upprätthållande av substrattyper som annars är ovanliga i Skagerrakområdet, såsom djupa sten, grus och sandbottnar, vilka utgör livsmiljöer för en helt speciell fauna. I djuprännornas förträngningar pressas också djupvatten upp till betydligt grundare nivåer än vad som är normalt i öppet hav. Härigenom skapas förutsättningar för många organismer att etablera sig på betydligt grundare nivåer än vad som är normalt i mera öppna marina system (den så kallade "fjordeffekten").

BIOLOGISKA VÄRDEN

Den ROV-dokumentation som kommit till användning i föreliggande undersökning kan naturligtvis inte ge en heltäckande bild av den biologiska statusen i ett område. Ett stort antal visuellt observerbara marina arter kan ej med säkerhet identifieras från en videobild, utan kräver ofta undersökning i mikroskop. Ytterligare många arter lever dessutom nergrävda, eller inne i strukturer som ej medger direkt observation. Många grupper av djuplevande fauna kräver dessutom en taxonomisk kompetens, som i många fall saknas eller är svårtillgänglig. Metodiken ger emellertid en god översikt av större dominerande och/eller biotopbildande arter (jfr. Appendix 2), samt en god allmän bild av den biologiska variationsrikedomen och statusen i ett område. En stor fördel är också att metodiken medger förmedling av information om biologiska värden och eventuella hot mot dessa till en bred publik.

Av speciell betydelse är de nya fynden av mycket omfattande förekomster av ögonkorall (*Lophelia pertusa*) i Yttre Hvaler-området. Dessa har genomgripande konsekvenser för förståelsen av denna arts utbredning, liksom för förvaltningen av korallförekomster i Skagerrakområdet i stort. De tidigare kända förekomsterna har betraktats som marginella, i periferin av artens utbredningsområde och långt från andra kända förekomster. Detta har medfört att artens överlevnadsmöjligheter i området har betraktats som osäkra, bl a med

utgångspunkt från artens möjligheter till reproduktion och genetisk adaptation till eventuella förändringar i miljön.

De nya fynden visar att arten har en substantiell förekomst i området och bildar biotoper av betydande omfattning (se Appendix 3 och ovan). Den torde därmed ha en stor betydelse för hela områdets biologiska diversitet, eftersom det numera är välkänt att *Lophelia*-rev skapar förutsättningar för extremt artrika biotoper (t ex. Hovland & Mortensen, 1999). Det bör också finnas ett gott reproduktivt underlag för återkolonisation av redan förstörda eller skadade korallmiljöer, under förutsättning av att dessa kan erbjudas ett effektivt skydd mot fortsatta störningar. Det bör påpekas att även döda korallstrukturer, som fortfarande innehåller större korallaggregat, har ett mycket stort värde som underlag för hög biologisk mångfald hos associerande arter.

Bevarande av revmiljöer kan också ha positiva effekter på storleken av lokala fiskbestånd (t. ex. Costello et. al, in press). Vi har genomgående observerat större förekomster av fisk i revmiljöer än i andra jämförbara miljöer, och under fältarbetet har vi kunnat konstatera att revområdena i Yttre Hvaler utgör frekvent besökta fiskeplatser för lokalbefolkningen. Orsaken är sannolikt att revmiljöerna erbjuder speciellt goda födosöks- och skyddsmöjligheter för ett antal fiskarter.

Reven i Yttre Hvaler-området har också ett utomordentligt stort värde i forskningssammanhang. Ett skäl är att de såvitt känt ligger starkt isolerade från andra kända korallförekomster och i miljöer som i flera avseenden avviker från mera normala revmiljöer. Genom att reven ligger nära kusten i relativt skyddade och grunda områden och utan påverkan av extrema tidvattenströmmar är de också mera lättillgängliga för detaljerade studier än så gott som alla övriga kända förekomster. Fördelningen av rev i området ger bl a underlag för studier av högintressanta frågeställningar rörande reproduktivt utbyte, lokal genetisk variation och möjligheter till restaurering av skadade revmiljöer.

Av speciellt intresse är också de senaste årens upptäckt av tre såvitt känt starkt isolerade bestånd av hornkoraller (främst *Paramuricea placomus*) med associerade bestånd av medusahuvuden (*Gorgonocephalus caputmedusae*) i Oslofjordens yttre tröskelområde. Det är tillsvidare en gåta varför dessa koraller är begränsade till relativt små specifika områden och frånvarande från andra, till synes likvärdiga, miljöer.

Utöver korallförekomsterna innehåller de undersökta djupområdena synnerligen variationsrika biotoper med stor artrikedom och en lång rad spektakulära och, för det geografiska området i övrigt, sällsynta arter. I första hand förekommer rika exempel på områden dominerade av filtrerande organismer, med en artrik och strukturbildande spongiefauna som främsta inslag, men med framträdande bestånd också av andra djurgrupper såsom ascidier (sjöpungar), hydroider, brachiopoder (armfotingar), serpulider och sabellider (rörbyggande borstmaskar), anemoner, sjöstjärnor och kräftdjur. I delar av området finns också etablerade populationer av limamussla (*Acesta excavata*), om än med begränsade populationstätheter.

Miljöer av speciellt värde, som är vanligt förekommande i alla de undersökta områdena, utgörs av djupa strömspolade lite grövre sedimentära substrat, såsom småsten, grus, sand och silt. Erfarenhetsmässigt innehåller denna typ av miljöer en specialiserad och relativt artrik fauna, som dock är svår att dokumentera med videoobservationer, möjligen med

undantag av de mycket individrika populationer av skedmasken *Bonellia viridis*, som förekommer på ett stort antal lokaler i området, och med de allra tätaste bestånden i Fjellknausene-området. Allmänt verkar denna typ av miljöer och deras associerade arter vara på stark tillbakagång i Skagerrakområdet, sannolikt till följd av ökat nedfall av organiskt material till följd av eutrofiering. I Yttre Hvaler-området förefaller dock de speciella strömförhållandena kunna vidmakthålla dessa biotoper.

Endast begränsade delar av rena mjukbottenbiotoper i undersökningsområdet har hittills kunnat dokumenteras. Med ROV-teknik kan man i sådana områden främst studera förekomsten av uppstickande epifauna, t ex olika former av sjöpennor (pennatulacéer) vissa anemonarter, röryggande borstmaskar och ytlevande musslor. De mjukbottenområden som hittills kunnat dokumenteras har inte uppvisat någon högre täthet eller artrikedom hos denna typ av fauna. I huvudsak har endast glesa bestånd av två sjöpennearter (*Kophobelemnon stelliferum* och *Virgularia tuberculata*), samt enstaka exemplar av ceriantharierna *Pachyceriantus multiplicatus* och *Cerianthus sp.* Erfarenheter från mera omfattande dokumentation av denna typ av miljöer i Kosterfjorden indikerar att detta kan vara en effekt av påverkan från trålfiske (Lundälv & Jonsson, 2000; samt opublicerade data). Områden som är dokumenterat fria från trålpåverkan, t ex till följd av naturliga hinder, har vanligen en betydligt artrikare fauna av denna typ. Sannolikt finns det också områden av denna typ i Yttre Hvaler.

HOTBILDER

Resultaten av kartläggningsarbetet indikerar starkt att fysisk påverkan till följd av fiske, främst med bottenläpande redskap, redan har orsakat betydande skador på korallförekomsterna i Yttre Hvaler-området. Mest uppenbara är dessa skador på delar av Tislerrevet och i Djupekrakkområdet. Men även på Fjellknausene- och Søndre Søster-lokalerna finns klara tecken på skador i vissa kantzoner. Motsvarande skador från trålfiske, fast med än större negativa konsekvenser, har tidigare konstaterats i Kosterfjorden (Lundälv & Jonsson, 2000, 2003). Sammantaget kan konstateras att minst hälften av kända lokaler för *Lophelia pertusa* i gränsområdet helt eller delvis har dött ut under relativt modern tid, och med stor sannolikhet med trålfiske som en dominerande orsak. Skadorna har sannolikt inte orsakats med avsikt. Fiskare uppger vanligen att man undviker trålning i korallområden, på grund av risken för skador på redskapen. Uppenbarligen sker det ändå från tid till annan att trålning sker i dessa områden, kanske som misstag eller genom att oerfarna fiskare provar nya fiskefält. Korallmiljöerna är extremt känsliga för denna typ av påverkan, och det kan räcka med ett enda olyckligt tråldrag för att på minuter allvarligt skada miljöer, som kanske krävt hundratals år för sin uppbyggnad. Även om misstag av denna typ sker med låg frekvens, kommer de med tiden att gradvis utarma revmiljöerna.

Även trålning på mjukbotten i nära anslutning till revmiljöer kan ha negativa konsekvenser, genom den re-suspension av bottenmaterial som sker i samband med trålning, och som kan leda till att bottenströmmar för in stora mängder sediment över reven.

I främst Tislerområdet har ett flertal bottengarn hittats insnärjda i korallstrukturer. Skadorna blir mindre omfattande än i samband med trålning, men är ändå inte försumbara.

Förlorade garn kan fortsätta att "spökfiska" under lång tid, och försök att dra loss fastnade garn orsakar skador. Risken att garn fastnar är också mycket stor i denna typ av miljöer.

Frekvent ankring i revmiljöer, t ex i samband med fritidsfiske, kan potentiellt orsaka betydande skador på revstrukturen, och bör undvikas.

För några av de döda revstrukturer som har observerats i den norra delen av området O Søndre Søster, samt i Fjellknausene-området, är orsaken till korallernas död för närvarande oklar. En möjlighet är att korallerna kan ha skadats av trålfiske längre tillbaka i tiden. Det kan emellertid också finnas alternativa förklaringar. Delar av dessa korallfält ligger i huvudflödet för Glomma, och det kan tänkas att denna älv vid maximala flöden för med sig stora mängder partikulärt material som möjligen kan leda till kraftig sedimentation och igenslamning av korallmiljöer. Det finns också uppgifter om att dumpning av muddermassor har förekommit i området. Det kan också tänkas att naturliga faktorer, t ex förändrade strömförhållanden till följd av landhöjning, kan ha medverkat. Om möjligt bör dessa förhållanden utredas närmare, för att eventuellt kunna förebygga ytterligare skador i framtiden.

GEOGRAFISK AVGRÄNSNING AV SPECIELLT SKYDDSVÄRDA OMRÅDEN

Som framgår av ovanstående redogörelse innehåller hela det undersökta området stora biologiska värden. Geografiskt torde man dock kunna avgränsa några delområden med speciellt stora kvaliteter. Ett givet sådant delområde utgörs av Tislerrevet med omgivande habitat (område 1 i Fig. 19). Detta rev får anses utgöra ett unikt inslag i Skagerraks marina miljö, och med kvaliteter som gör det unikt även i ett vidare perspektiv. Revområdet är ett av de största som är kända i ett inomskärsområde, kanske det allra största. Revet täcker ett djupintervall på närmare 100 m, och med den grundaste observerade förekomsten på 74 m utgör det en av grundaste kända förekomsterna av *Lophelia pertusa* (endast med undantag av mindre revområden i Trondheimsfjorden). I anslutning till revet finns också andra typer av habitat med stora värden, såsom branta klippbottnar med en rik fauna och strömspolade grus- och sandbottnar. Revet med en omgivande mindre buffertzoon har redan erhållit ett skydd mot fiske med bottensläpande redskap.

Andra områden med speciellt höga kvaliteter finns i anslutning till de djuprännor som förbinder Hvalerdjupet med Oslofjorden på båda sidor om Søster-öarna. I dessa system av trånga djuprännor finns omfattande komplex av korallrev, men här också i kombination med en stor variationsrikedom av andra typer av habitat, innefattande branta klippbottnar, strömspolade bottnar med grövre bottenmaterial samt rena mjukbottenmiljöer.

I Fjellknausene-området (område 2 i Fig. 19) har redan ett mindre område, innefattande de sydligaste revkomplexen i området, erhållit skydd mot fiske med bottensläpande redskap. Kompletterande studier har nu visat att de kanske mest värdefulla reven, med inslag också av hornkoraller, befinner sig längre norrut i systemet. Dessa rev har också till en del redan påverkats av trålfiske. Det vore därför av stort värde om ett större sammanhängande område, innefattande hela detta komplex av korallrev och andra typer av habitat, kunde erhålla ett bättre skydd. I den södra delen av området finns också slutningar ner mot de extrema djupen i Hvalerdjupet, vilka det inte har varit tekniskt möjligt att undersöka i

denna studie. Djupa klippbottnar i detta område kan emellertid också förväntas innehålla för området unika biologiska komponenter.

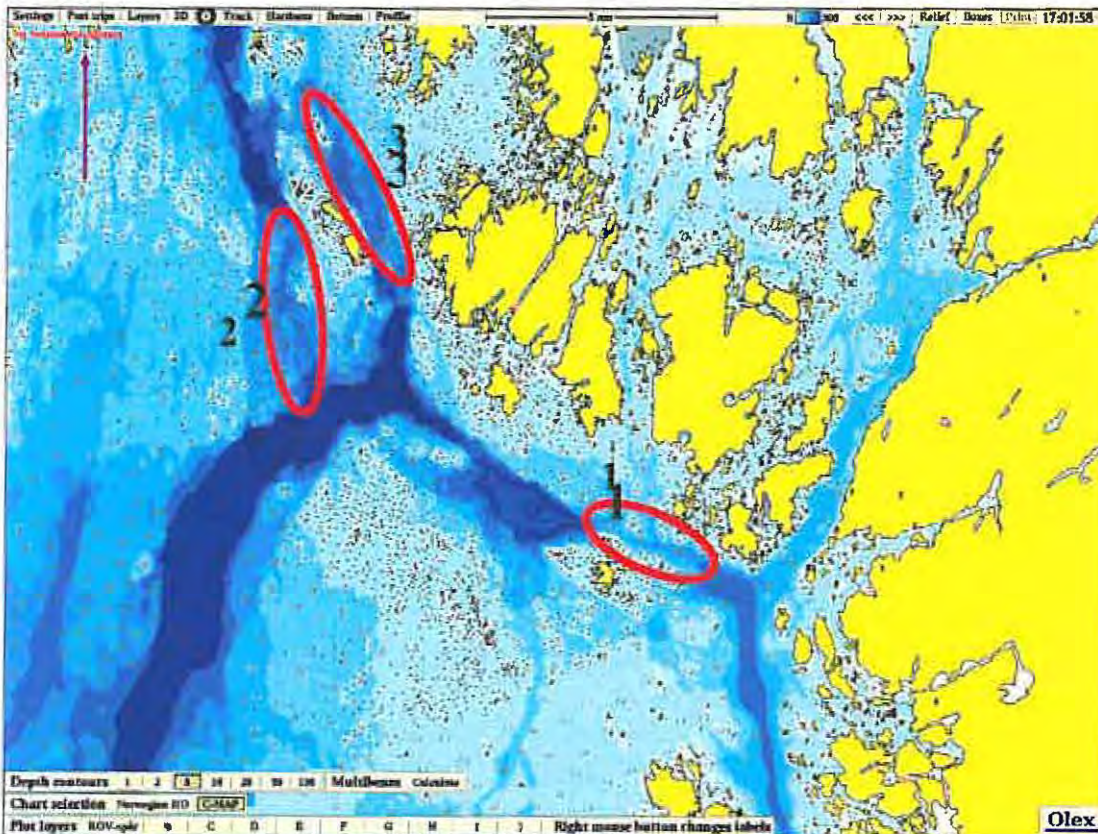


Fig. 19. Områden med speciellt stora skyddsvärden i Ytre Hvaler.

Även området öster om Søster-öarna uppvisar liknande kvaliteter, med de kanske största kvarvarande skyddsvärdena i den södra delen av djupvattenförbindelsen. En optimal lösning vore kanske att eftersträva ett större sammanhängande skyddat område, innefattande djupvattenförbindelserna på båda sidor av Søstrene.

En slutlig avgränsning av skyddade områden, och vad skyddet skall omfatta, måste naturligtvis slutligen avgöras av berörda myndigheter, i samråd med brukarintressen.

TACK

För värdefull assistans i samband med fältarbetet vill jag tacka Cecilia Erlandsson, Lisbeth Jonsson, Johanna Järnegren och Nilima Lindmark. Cecilia Erlandsson och Lisbeth Jonsson har också medverkat vid analys av videomaterial.

Ekonomiska bidrag för utförandet av fältarbete och analyser har lämnats av Nordiska Ministerrådet, WWF Sverige, Fylkesmannen i Østfold, EU 5FP-projektet ACES (contract No EVK3-CT-1999-00008) och naturvårdsverket (genom programmet MARBIPP). Ekonomiska bidrag till använd utrustning har lämnats av Knut och Alice Wallenbergs

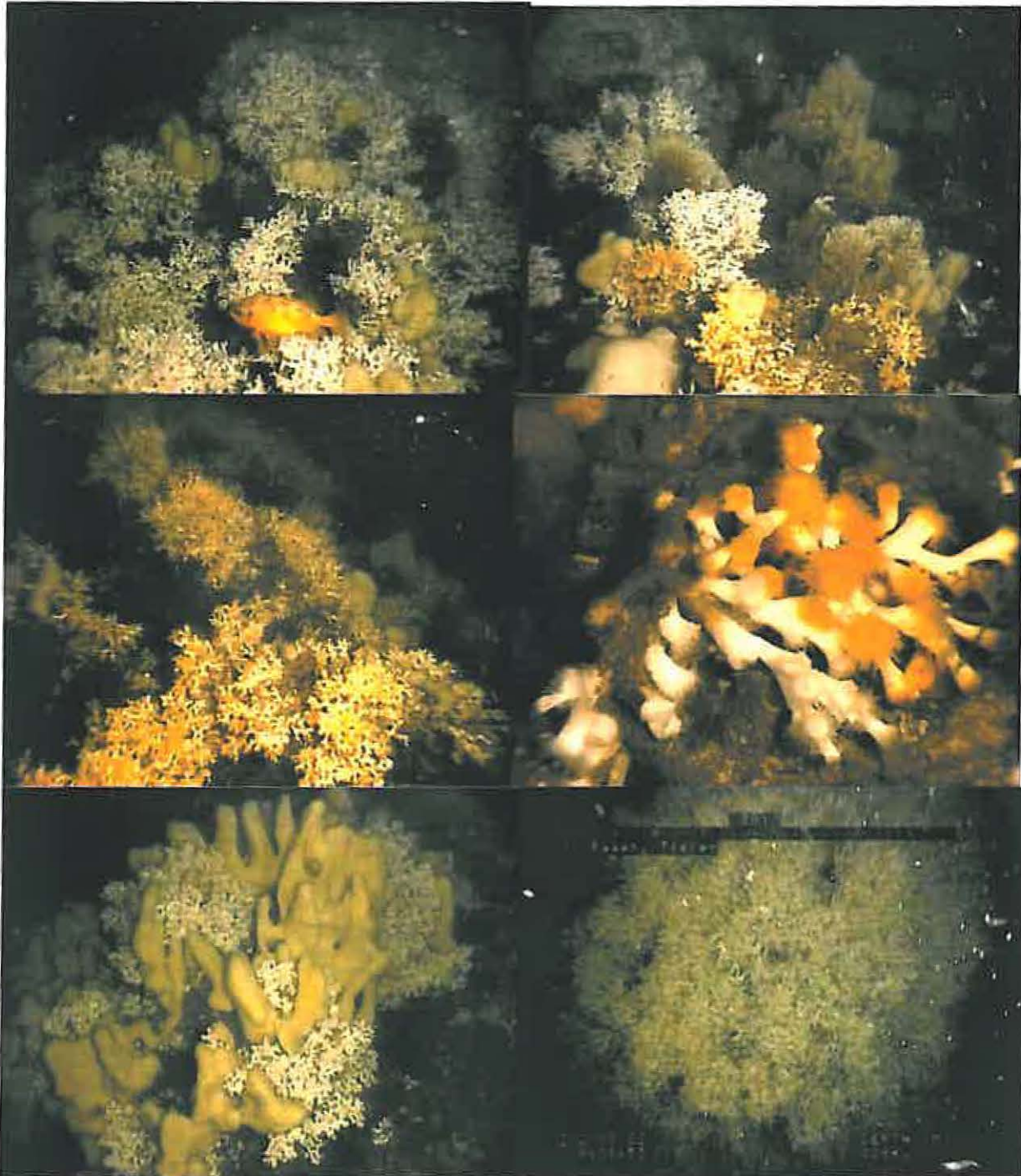
stiftelse, Tjärnö Centre of Excellence (strukturfonderna mål 2B och 5B), Västra Götalandsregionen, naturvårdsverket och WWF Sverige.

Slutligen vill jag tacka Fiskeridirektoratet och övriga berörda norska myndigheter för snabb handläggning av tillståndsansökan att arbeta på norskt territorialvatten.

REFERENSER

- Afzelius, L., 1998. Marinbiologisk översikt av djuppartier i yttre Oslofjorden. Rapport till Fylkesmannen i Østfold. 21 s.
- *Costello, M.J., McCrea, M., Freiwald, A., Lundälv, T., Jonsson, L., Bett, B.J., van Weering, T., de Haas, H., Roberts, J.M. & Allen, D., (In press) Functional role of deep-sea cold-water *Lophelia* coral reefs as fish habitat in the north-eastern Atlantic. 2 nd ISDSC Special Volume, Springer Verlag.
- Dons, C. 1944: Norges korallrev. Kgl. norske vidensk. selsk. forhl.
- Hovland, M. & Buhl-Mortensen, P., 1999. Norske korallrev og processer i havbunnen. John Grieg Forlag, Bergen.
- Jägerskiöld, L.A., 1971. A Survey of the Marine Benthonic Fauna along the Swedish West Coast 1921-1938. Zoologica 6, 1-146.
- Nilsson, P., 1997a. Biologiska värden i Kosterfjorden. Naturvårdsverkets Rapport 4749. Elanders Gotab, Stockholm.
- Nilsson, P., 1997b. Kriterier för val av marina skyddade områden. Naturvårdsverkets Rapport 4750. Elanders Gotab, Stockholm.
- Lundälv, T., 2003. Kartläggning av marina habitat i Yttre Hvaler, nordöstra Skagerrak. En pilotstudie. Rapport till Fylkesmannen i Østfold och Nordiska Ministerrådet, 16 s.
- Lundälv, T. & Jonsson, L., 2000. Inventering av Koster - Väderöområdet med ROV-teknik. En pilotstudie. Naturvårdsverkets rapport 5079. Naturvårdsverkets förlag, Stockholm.
- Lundälv, T. & Jonsson, L. 2003. Mapping of deep-water corals and fishery impacts in the NE Skagerrak, using acoustical and ROV survey techniques. Proc. 6th Underwater Science Symposium, Aberdeen, April 2003, 4 pp.
- Pfannkuche, O. and cruise members, 2004. Alkor 232 cruise report, 40 pp.
- Wahrberg, R., & Eliason, A., 1926. Ny lokal för levande *Lophohelia prolifera* (Pallas) vid svensk kust. Fauna och Flora 6, 256-260.

APPENDIX 1, Bildbilaga



Korallformationer på Tislerrevet.

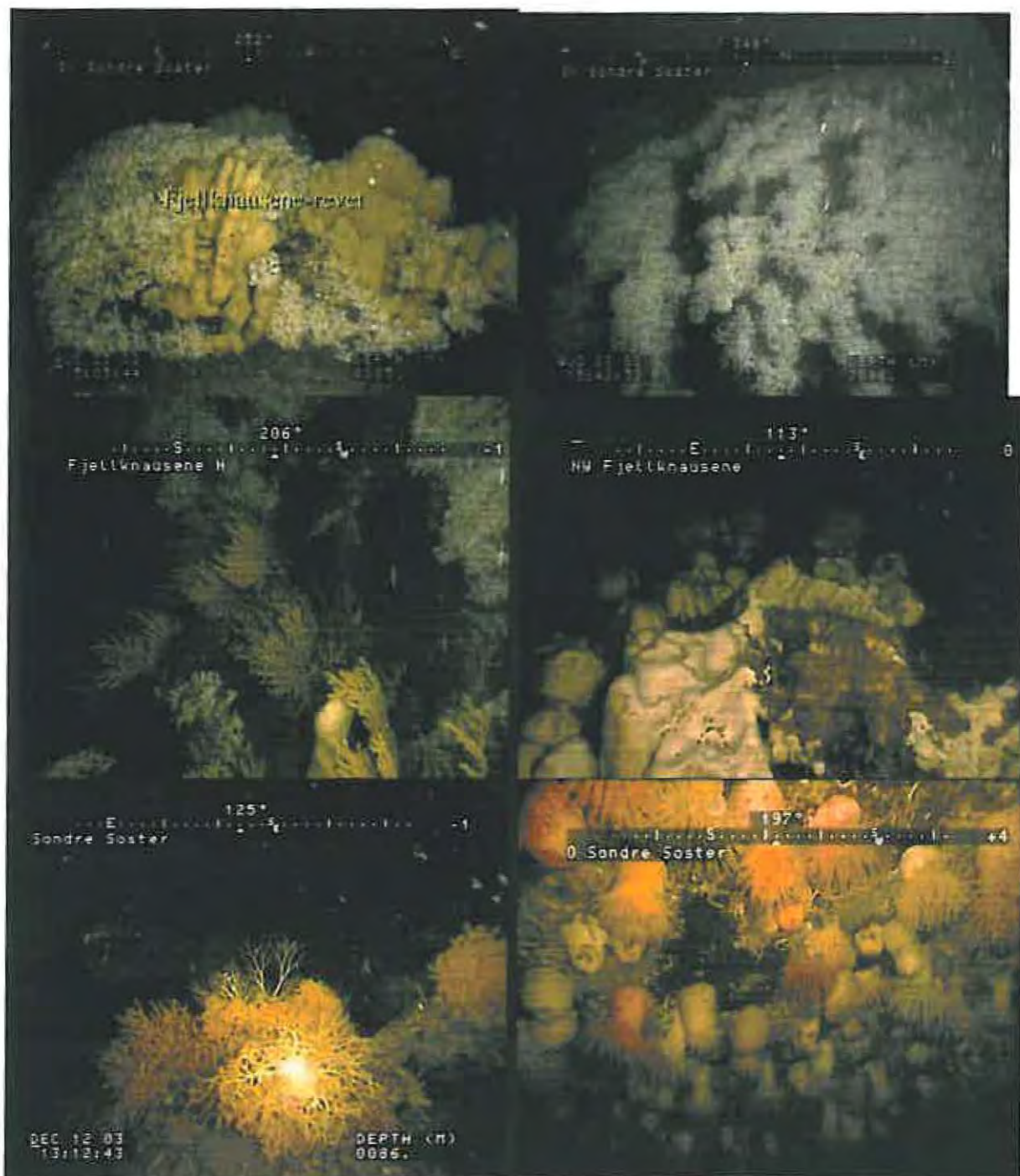


Bild 1 -4: Korallformationer och spongiedominerat habitat i Fjellknausene-området
 Bild 5 -6: Hornkoraller med medusahuvuden och klippvägg med *Urticina eques*,
 O Søndre Søster
 (Numrering från ovan, vänster till höger)

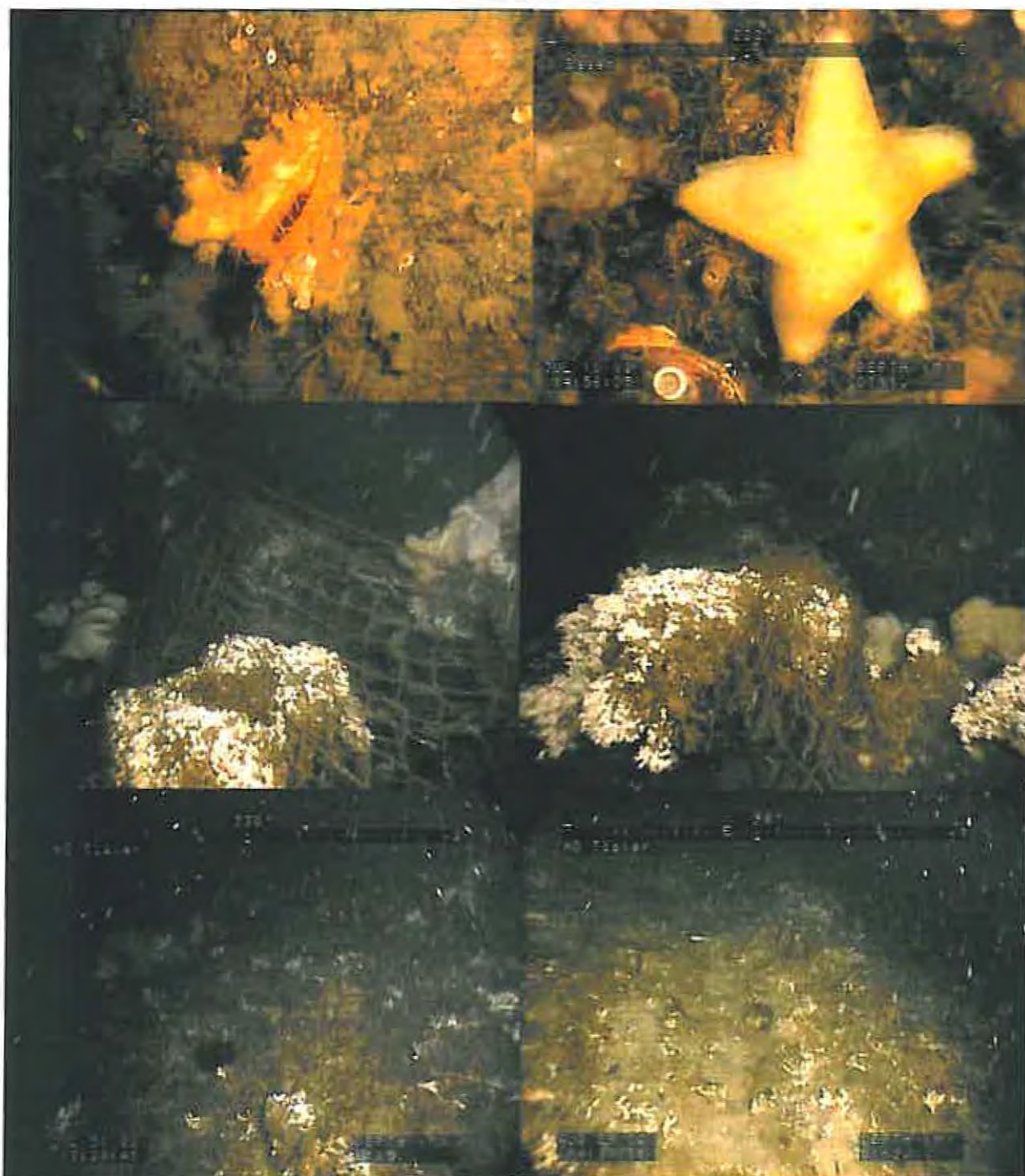


Bild 1-2: Limamussla O Søndre Søster och *Pteraster militaris*.

Bild 3-6: Exempel på skador av fiske.

(Numrering från ovan, vänster till höger)

APPENDIX 2. Större bottenlevande arter som observerats med ROV i tre områden (Tislerrevet, Fjellknausene – FK och ost Søndre Søster – SS). Det bör observeras att endast en mindre del av den totala faunan har kunnat identifieras med säkerhet från videodokumentationen.

ARTLISTA			
Lokal		Art	
TISLER	FK	SS	
PORIFERA SVAMPDJUR			
x	x	x	<i>Antho dichotoma</i>
x	x	x	<i>Aplysilla rosea</i>
x	x	x	<i>Aplysilla sulphureus</i>
x	x	x	<i>Axinella infundibuliformis</i>
x	x	x	<i>Axinella rugosa</i>
x	x	x	<i>Geodia barretti</i>
x	x	x	<i>Haliclona</i> spp.
x	x	x	<i>Isops phlaegrei</i>
x	x	x	<i>Mycale lingua</i>
x	x	x	<i>Phakellia ventilabrum</i>
x	x		<i>Phakellia robusta</i>
x	x	x	<i>Pseudosuberites sulphureus</i>
x	x	x	<i>Polymastia</i> sp
x	x		Oidentifierad gul spongie
x	x	x	Oidentifierad gul skorp spongie 2
x			Oidentifierad gul skorp spongie 2
x	x		Oidentifierad vit spongie
x	x	x	Oidentifierad vit skorp spongie
x	x	x	Oidentifierad vit skorp spongie med ådror
x	x	x	Oidentifierad vit skorp spongie knottrig
		x	Oidentifierad vit skorp spongie med hål
x	x	x	Oidentifierad vit spongie grenad
x	x	x	Oidentifierad vit grenad spongie mjuk sladdrig
x	x		Oidentifierad grå skorp spongie med hål
x	x		Oidentifierad gulbrun skorp spongie
		x	Oidentifierad mörkgrå skorp spongie
x	x		Oidentifierad blå spongie
CNIDARIA NÄSSELDJUR			
x	x	x	<i>Lophelia pertusa</i>
		x	<i>Paramuricea placomus</i>
		x	<i>Kophobelemnion stelliferum</i>

		x	Virgularia tuberculata
x	x	x	Bolocera tuediae
x	x	x	Actinostola callosa
x	x	x	Urticina eques
	x	x	Hormathia digitata
x		x	Protanthea simplex
		x	Pachycerianthus multiplicatus
x		x	Cerianthus sp
x	x	x	Eudendrium rameum
x	x	x	Oidentifierad anemon med lång krage
x			Oidentifierad hydroid stor brun buske
x		x	Oidentifierad hydroid liten buske
x		x	Oidentifierad hydroid
x	x	x	Oidentifierad hydroid fiskbenslik
x			Oidentifierad hydroid stor buske
x	x	x	Oidentifierad hydroid grenad liten buske

NEMERTEA SLEMMASKAR

	x	Cerebratulus roseus
	x	Oxypolella punnetti

POLYCHAETA HAVSBORSTMASKAR

x	x	x	Branchiomma bombyx
x	x		Chaetopterus spp
x	x	x	Filograna implexa
x	x	x	Myxicola infundibulum
x		x	Oidentifierad polychaet med långa tentakler
		x	Ophiodromus flexuosus
		x	Owenidae
		x	Pectinaridae
		x	Phylo norwegica
x	x	x	Sabellidae
x	x	x	Sabella pavonina
x	x	x	Serpulidae

ECHIURA SKEDMASKAR

x	x	x	Bonellia viridis
---	---	---	------------------

MOLLUSCA BLÖTDJUR

		x	Abra nitida
x	x	x	Acesta excavata

x			Buccinum undatum
x			Nudibranchia
x			Neptunea antiqua
		x	Nucula spp
x		x	Pseudamussium septemradiatum
x	x	x	Sepiida

ARTHROPODA LEDDJUR

x	x	x	Pantopoda
---	---	---	-----------

CRUSTACEA KRÄFTDJUR

x	x	x	Cancer pagurus
		x	Eualus gaimardi
x			Hyas araneus
	x	x	Nephrops norvegicus
x	x	x	Lebbeus polaris
x			Lepadomorpha
x			Liocarcinus sp
x	x	x	Lithodes maja
x	x	x	Munida sp
x	x	x	Munidopsis serricornis
x			Orchomene serratus
x	x	x	Pagurus spp
x	x	x	Pandalus spp
x	x	x	Spirontocaris liljeborgii
x	x	x	Stenopleustes latipes
		x	Tmetonyx cicada

BRYOZOA MOSSDJUR

x	x	x	Reteporella beaniana
	x		Securiflustra securifrons
		x	Oidentifierad vit liten bryozoa

BRACHIOPODA ARMFOTINGAR

x	x	x	Macandrevia cranium
x	x	x	Neocrania anomala
x	x	x	Terebratulina retusa

ECHINODERMATA TAGGHUDINGAR

x			Antedon petasus
x	x	x	Hathrometra sarsii

x		x	Crinoidea
		x	Brissopsis lyrifera
		x	Echinocardium sp
	x	x	Echinus elegans
x	x	x	Echinus esculentus
	x	x	Gorgonocephalus caputmedusae
x	x	x	Ophiopholis aculeata
x	x	x	Ophiotrix fragilis
x	x	x	Ophiura spp
x	x	x	Henricia spp
x	x	x	Mesothuria intestinalis
x	x	x	Parastichopus tremulus
x	x	x	Ceramaster granularis
x	x	x	Hippasteria phrygiana
x	x	x	Porania pulvillus
x		x	Pteraster militaris
	x	x	Stichastrella rosea

CHORDATA RYGGSTRÄNGSDJUR

ASCIDIACEA SJÖPUNGAR

x	x	x	Ascidia callosa
x	x	x	Ascidia prunum
		x	Ciona intestinalis
		x	Corella parallellogramma
x	x	x	Polycarpa pomaria

VERTEBRATA RYGGGRADSDJUR

x	x	x	Myxine glutinosa
x	x	x	Raja radiata
x			Lophius piscatorius
x			Brosme brosme
x	x	x	Gadus morhua
x			Molva molva
x	x	x	Pollachius virens
x	x	x	Sebastes viviparus
x	x	x	Trisopterus luscus
x			Micromesistius poutassou
		x	Acantholabrus palloni
x	x	x	Microstomus kitt
x			Oidentifierad liten randig fisk

APPENDIX 3. Centralpositioner för olika typer av korallobservationer

<i>Koralltyp</i>	<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>	<i>Lokal</i>
Levande större rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°06,220	10°44,100	N Fjellknausene
Levande större rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°04,520	10°44,120	Fjellknausene
Levande mindre rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°03,680	10°44,280	Fjellknausene
Levande mindre rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°03,674	10°44,270	Fjellknausene
Levande större rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°03,577	10°44,190	Fjellknausene
Levande mindre rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°03,700	10°44,242	Fjellknausene
Levande mindre rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°03,700	10°44,260	Fjellknausene
Levande större rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°05,656	10°47,657	O Søndre Søster
Levande större rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°05,640	10°47,870	O Søndre Søster
Levande mindre rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°05,735	10°47,685	O Søndre Søster
Levande större rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°05,785	10°47,895	O Søndre Søster
Levande större rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°05,890	10°47,667	O Søndre Søster
Levande större rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°05,970	10°47,680	O Søndre Søster
Levande större rev av <i>Lophelia pertusa</i>	58°59,860	10°57,670	Tislerrevet
Levande större rev av <i>Lophelia pertusa</i>	58°59,780	10°58,000	Tislerrevet
Levande större rev av <i>Lophelia pertusa</i>	58°59,690	10°58,260	Tislerrevet
Levande mindre rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°00,807	11°06,925	Säcken
Levande mindre rev av <i>Lophelia pertusa</i>	59°00,845	11°06,980	Säcken
Större död Lopheliastruktur	59°04,710	10°43,900	Fjellknausene
Större död Lopheliastruktur	59°04,565	10°43,787	Fjellknausene
Större död Lopheliastruktur	59°04,520	10°44,280	Fjellknausene
Större död Lopheliastruktur	59°04,270	10°44,495	Fjellknausene
Större död Lopheliastruktur	59°08,634	10°43,488	V Strutskrakkene
Större död Lopheliastruktur	59°08,390	10°45,860	Strutskrakkene
Större död Lopheliastruktur	59°06,900	10°47,253	O Nordre Søster
Större död Lopheliastruktur	59°06,060	10°47,800	O Søndre Søster
Större död Lopheliastruktur	59°06,010	10°47,990	O Søndre Søster
Större död Lopheliastruktur	59°05,490	10°48,452	O Søndre Søster
Större död Lopheliastruktur	59°01,450	10°52,035	Djupekrakk
Större död Lopheliastruktur	58°59,995	10°57,280	Tisler
Större död Lopheliastruktur	58°59,845	10°57,850	Tisler
Större död Lopheliastruktur	58°59,605	10°58,690	Tisler
Större död Lopheliastruktur	59°00,815	11°06,945	Säcken
Större död Lopheliastruktur	59°00,855	11°07,010	Säcken
Förekomst av <i>Paramuricea placomus</i>	59°06,280	10°44,070	N Fjellknausene
Förekomst av <i>Paramuricea placomus</i>	59°04,520	10°44,130	Fjellknausene
Förekomst av <i>Paramuricea placomus</i>	59°06,020	10°48,000	O Søndre Søster

Kompletterande kartläggning av marina biologiska värden i Yttre Hvaler-området 2005

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.

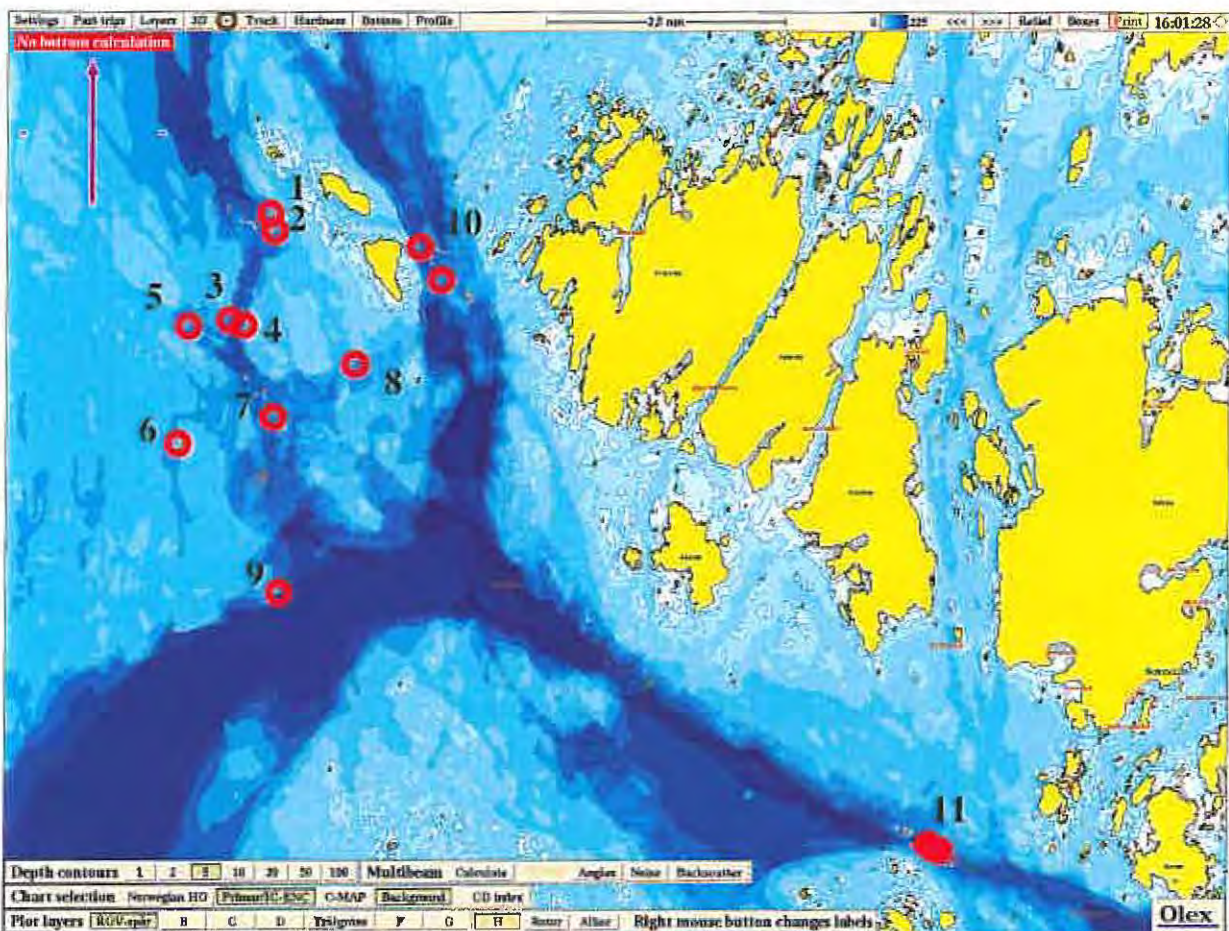
Material och metoder

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 bottenstranssektorer dokumenterats. På tidigare kända koralllokaler har drygt 4 km nya bottenstranssektorer 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 Havsforskningsinstitutet 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 tät 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 tät bestånd av medusahuvuden (*Gorgonocephalus caputmedusae*) samt kanske framför all mycket tät, 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 bottenpografen 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 batymetrien 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 bottenläpande 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 hårdbotten 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 pavonina</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
-------------------------------	------------------

Ascidiacea Sjöpungar

<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. Klippällar 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
<i>Phakellia ventilabrum</i> –	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 kuekenhali- 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 triquetus– 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
Munidopsis serricornis– på död *Lophelia pertusa* struktur
Pagurus spp- enstaka

Pandalus spp- mycket vanliga

Brachiopoda Armfotingar

Macandrevia cranium – enstaka syntes på botten

Terebratulina retusa - många på bergväggarna

Neocrania anomala - mycket vanliga på bergväggarna

Chaetognatha Pilmaskar

Oidentifierade- stora mängder i vattenpelaren

Echinodermata Tagghudingar

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

Echinus elegans – relativt många

Echinus esculentus- fåtal

Gorgonocephalus caputmedusae – många observerades mellan 135 och 165 meters djup, ofta sittande ovanpå på stora svampdjur

Henricia spp – många gula observerades samt enstaka vita och lila

Ceramaster granularis – enstaka

Hippasteria phrygiana - enstaka

Lophaster furcifer – 2 stycken observerades, sittande på kolonier av döda

Lophelia

Porania pulvillus – ett exemplar

Poraniomorpha hispida– osäker identifiering, liknar *Porania pulvillus* i formen men är enfärgad gul. Sitter på stort block med många svampdjur och en *Gorgonocephalus caputmedusae*.

Porania stormi- ett exemplar

Stichastrella rosea– ett exemplar

Oidentifierade arter

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

Ascidiacea Sjöpungar

Ascidia prunum- en del observerades

Polycarpa pomaria- vanliga på en del lokaler

Ascidia callosa- 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

<i>Axinella infundibuliformis</i> –	ganska talrik på stenhällar
<i>Axinella rugosa</i> –	vanlig på klippställar
<i>Geodia barretti</i> –	vanlig på klippställar
<i>Phakellia ventilabrum</i> –	ganska många exemplar, en del stora, på bergväggar och block

Cnidaria Nässeldjur

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

Polychaeta Havsborstmaskar

<i>Sabella pavonina</i> -mjukbotten	mycket vanlig på bergväggar men även en del på mjukbotten
<i>Placostegus tridentatus</i> -	vanlig på bergväggar
Serpulidae-	mycket vanliga på alla bergväggar
<i>Tomopteris helgolandica</i> -	enstaka sågs i vattenpelaren

Echiura Skedmaskar

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

Mollusca Blötdjur

<i>Neptunea antiqua</i> -	ett skal på botten
<i>Pseudamussium septemradiatum</i> -	tre stycken sågs simmande i vattenpelaren på mjukbotten

Crustacea Kräftdjur

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

Brachiopoda Armfotingar

<i>Neocrania anomala</i> -	mycket vanliga på bergväggarna
----------------------------	--------------------------------

Chaetognatha Pilmaskar

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

Echinodermata Tagghudingar

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

Oidentifierade arter

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

Pisces Fiskar

<i>Gadus morhua</i> –	en torsk observerades
<i>Trisopterus luscus</i> –	en observerades
<i>Sebastes viviparus</i> –	en observerades
<i>Raja radiata</i> –	ett exemplar som simmar över sedimentbotten
<i>Myxine glucosa</i> –	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 finnarchica* observerades.

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

Observerade taxa

Porifera Svampdjur

<i>Axinella infundibuliformis</i> –	enstaka på bergväggen
<i>Axinella rugosa</i> –	enstaka på bergväggen
<i>Geodia baretii</i> –	en del på bergväggen
<i>Phakellia ventilabrum</i> –	enstaka på bergväggen

Cnidaria Nässeldjur

<i>Balticina finnarchica</i> –	ett exemplar
<i>Kophobelemnion stelliferum</i> –	vanlig på mjukbotten
<i>Virgularia tuberculata</i> –	enstaka på mjukbotten

Polychaeta Havsborstmaskar

<i>Sabella pavonina</i> –	många på bergväggen
<i>Serpulidae</i> –	vanliga på bergväggen

Echiura Skedmaskar

Bonellia viridis–

mängder av dessa observerades, mycket tät population på mjukbotten

Crustacea Kräftdjur

Pandalus sp–

Lithodes maja–

Nephrops norvegicus–

några räkor observerades på mjukbotten
en trollkrabba sågs på bergväggen
enstaka havskräftor på mjukbotten

Mollusca Blötdjur

Sepiida–

en bläckfisk (sannolikt *Rossia sp.*) observerades simmande

Echinodermata Tagghudingar

Ceramaster granularis –

Henricia sp–

Hippasteria phrygiana–

Parastichopus tremulus–

två exemplar
en del syntes på bergväggen
en lite ovanligare sjöstjärna observerades på bergväggen
enstaka på mjukbotten och sedimenttäckta klippor

Ascidacea Sjöpungrar

Ascidia callosa–

Ascidia prunum–

Polycarpa pomaria–

många på bergväggen
en del exemplar sågs på bergväggen
vanlig

Pisces Fisk

Myxine glutinosa–

Lycodes vahlii–

Sebastes viviparous–

Merlangius merlangus–

Microstomus kitt–

pirål, enstaka på mjukbotten
Vahls ålbrosme, några exemplar observerades på mjukbotten, en grävde ner sig i sedimentet
flera exemplar mindre kungsfisk observerades i anslutning till hårdbottnar
en vitling observerades på mjukbotten
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,
<i>Geodia macandrewii</i> –	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 skorpsvamp –	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
<i>Pandalus spp</i> –	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 Sjöpunngar

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

Ascidacea 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

Filograna implexa– vanlig på klippväggen

Sabella pavonina–
Placostegus tridentatus–
Serpulidae–
på mjukbotten i klart avgränsade grupper
talrika på klippväggen
många på klippväggen

Echiura Skedmaskar

Bonellia viridis–
enstaka exemplar

Mollusca Blötdjur

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

Crustacea Kräftdjur

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

Bryozoa Mossdjur

Reteporella beaniana–
stort exemplar på foten av en Antho dichotoma
men även ett flertal andra mindre exemplar

Echinodermata Tagghudingar

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

Pisces Fiskar

Glyptocephalus cynoglossus–
Myxine glucosa–
Pollachius virens–
ett exemplar på mjukbotten
pirål, några exemplar på mjukbotten
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 ett exemplar på mjukbotten

Cerianthus sp–

enstaka

Hormathia digitata–

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

Ascidiacea Sjöpungr

Molgula citrina–

Polycarpa pomaria–

många exemplar på bergväggen

vanlig på bergväggen

Pisces Fiskar

Gadus morhua–

Lumpenus lampretaeformis–

Myxine glutinosa

Microstomus kitt–

enstaka torskar observerades på mjukbotten

ett exemplar på mjukbotten

pirål, några exemplar på mjukbotten

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.

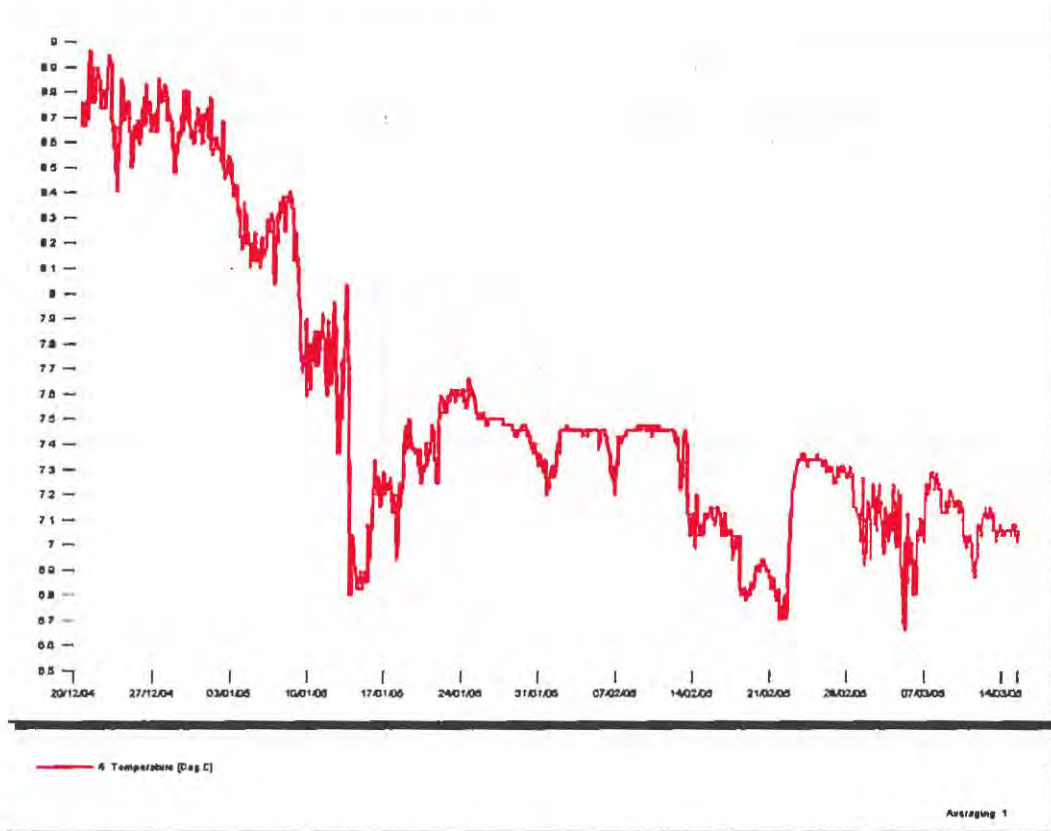
Resultat

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, månfasar 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.

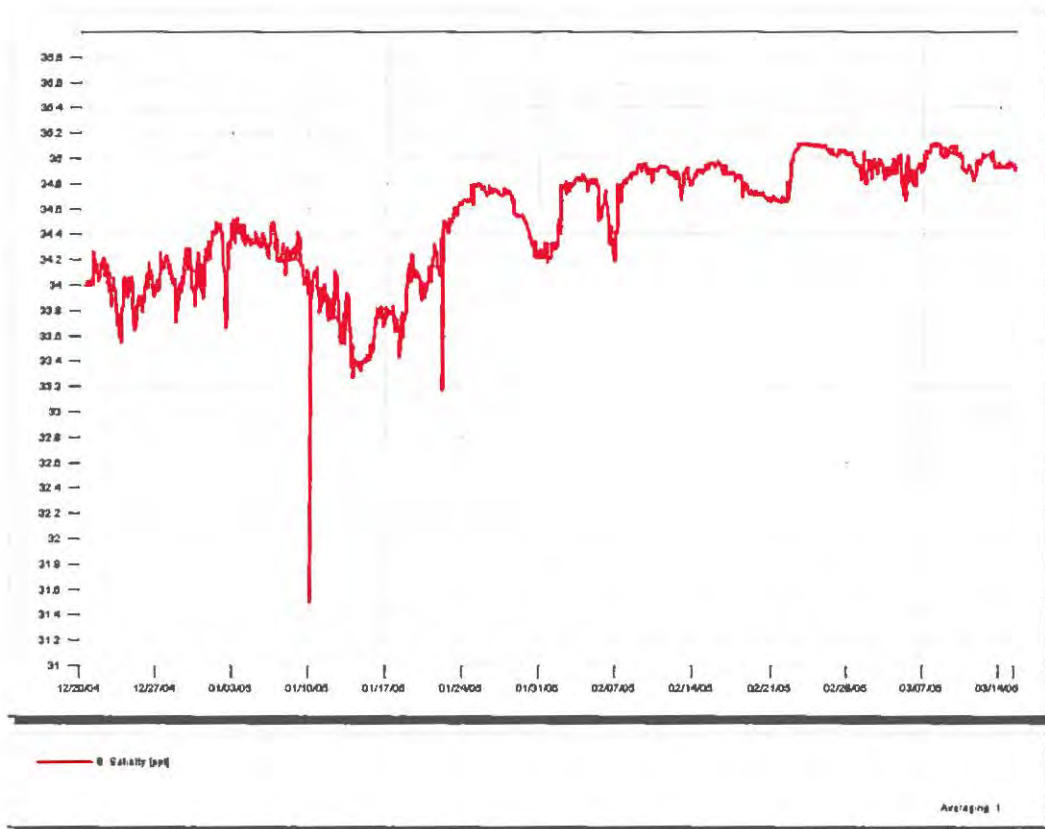
I Figur 2 visas variationer i salinitet under samma period. I likhet med vad som sagts om temperaturvariationerna förekommer korttidsvariationer, som kan antagas vara relaterade till tidvattencykler och interna vågrörelser. I huvudsak ligger dock saliniteten över 34, med ett medelvärde på 34.5, vilket 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).

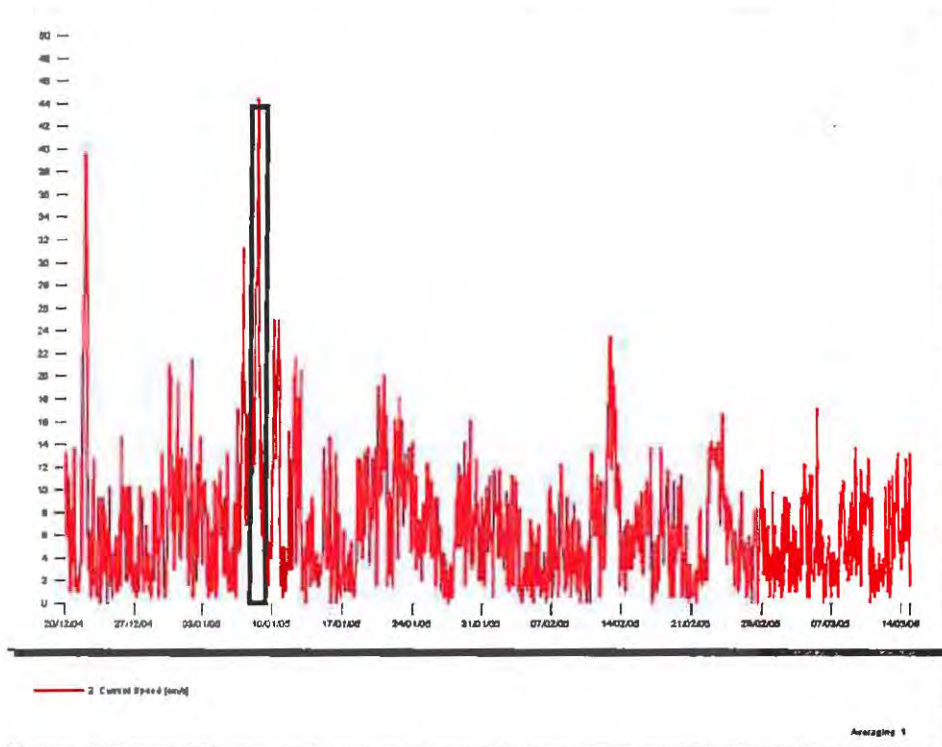
I Figur 4 visas variationer i turbiditet (NTU, ungefär motsvarande partikelhalt i g/l) under mätperioden. Enstaka toppar kan vara relaterade till passage av större organismer (mätningarna bygger på reflektion av infrarött ljus), och bör tolkas med försiktighet. Dock finns en tydlig tendens till ökad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



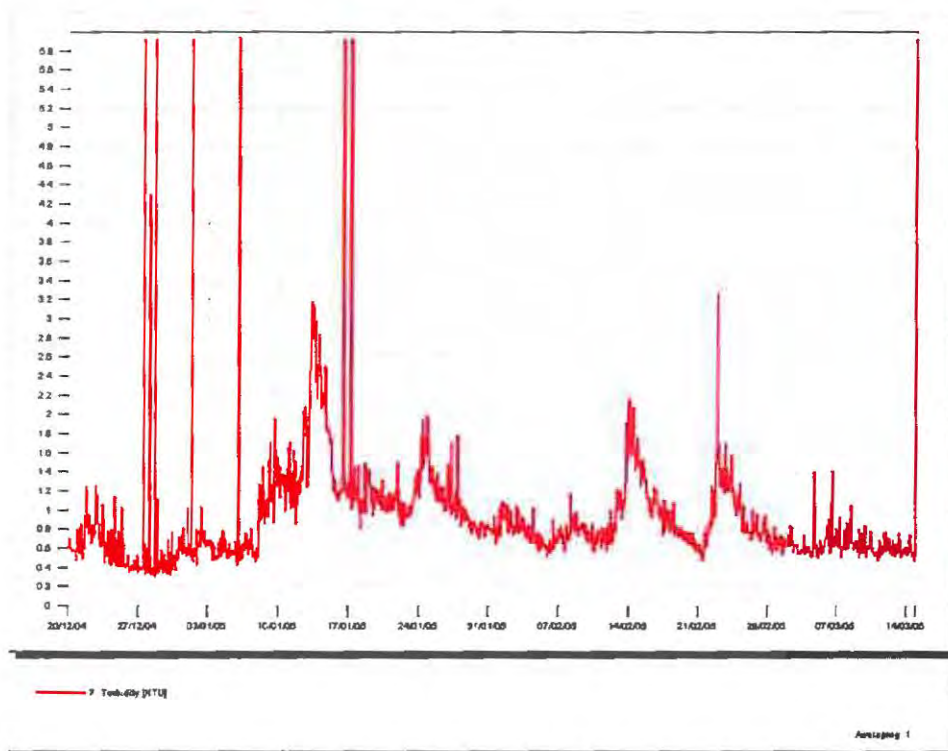
Figur 1. Variationer i temperatur (°C) under perioden 20 december 2004 till 14 mars 2005.



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 Gudrun's passage är markerad med svart ramme.



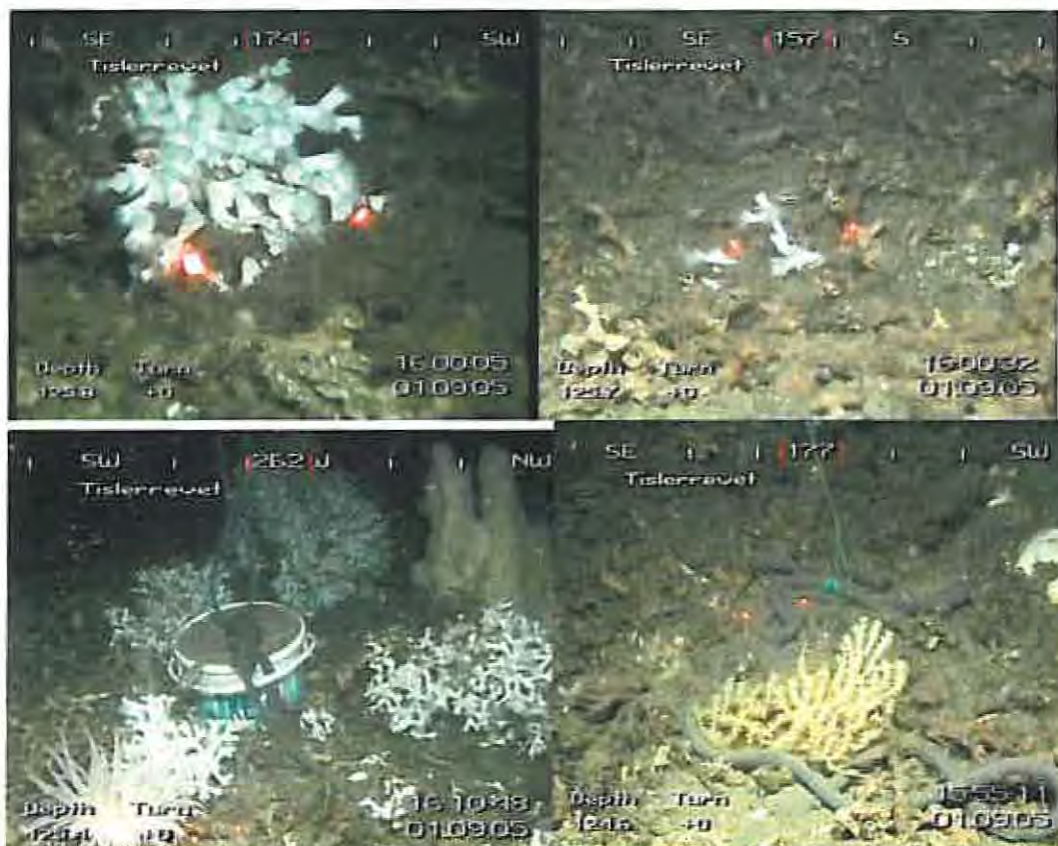
Figur 4. Variationer i turbiditet (NTU) under perioden 20 desember 2004 till 14 mars 2005.

Appendix 3: Studier av återhämtning av skadade korallmiljöer

Bakgrund

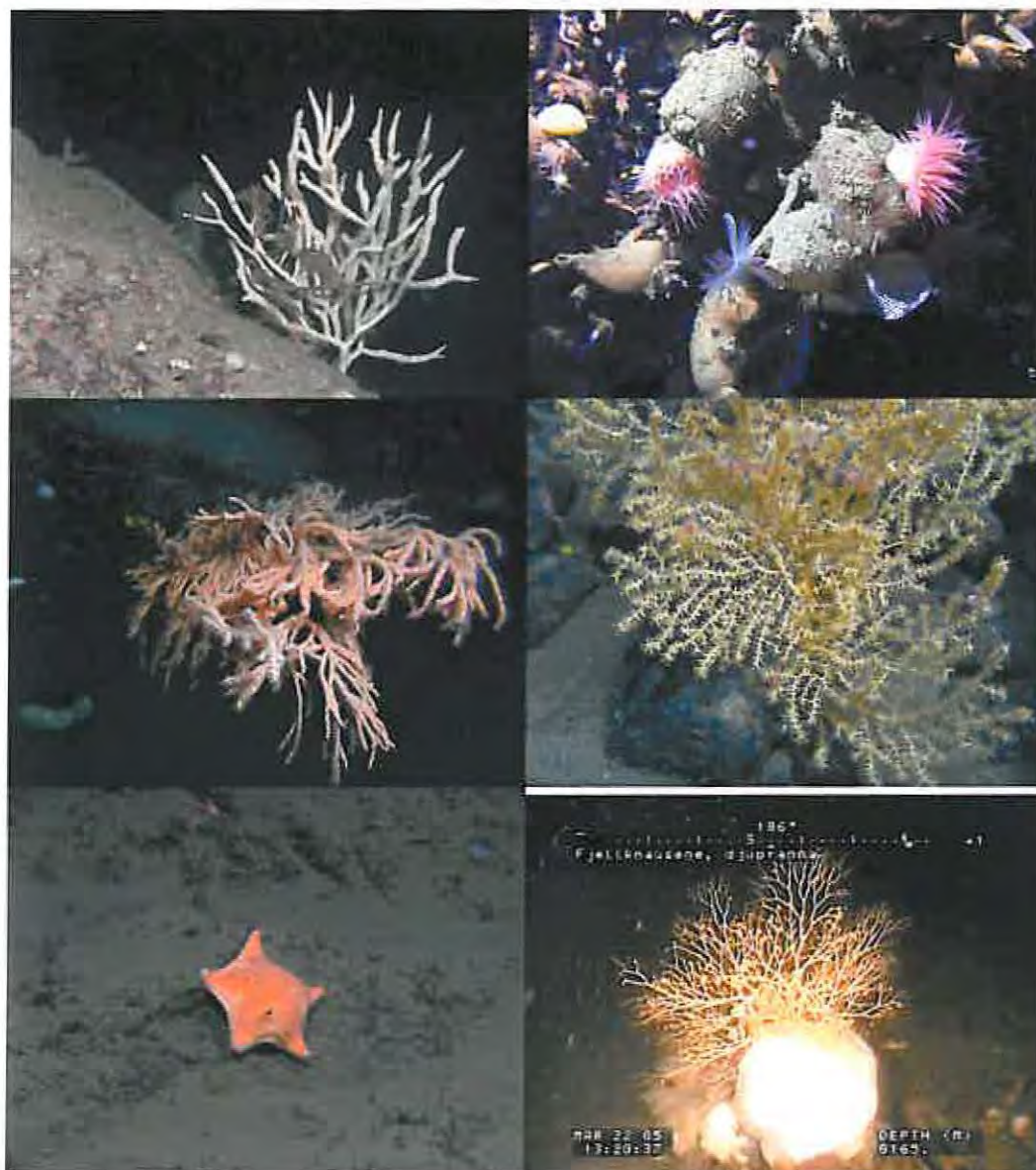
För att följa utvecklingen inom ett revområde som skadats av trålning sedan det skyddats från januari 2005 har en botten transekt etablerats i ett lämpligt område. Transekten består av en blyad ca 40 m lång lina som lagts ut genom området mellan positionerna 58° 59.812 N, 10°58.097 E och 58° 59.798 N, 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 skellettdelar (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 er 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).

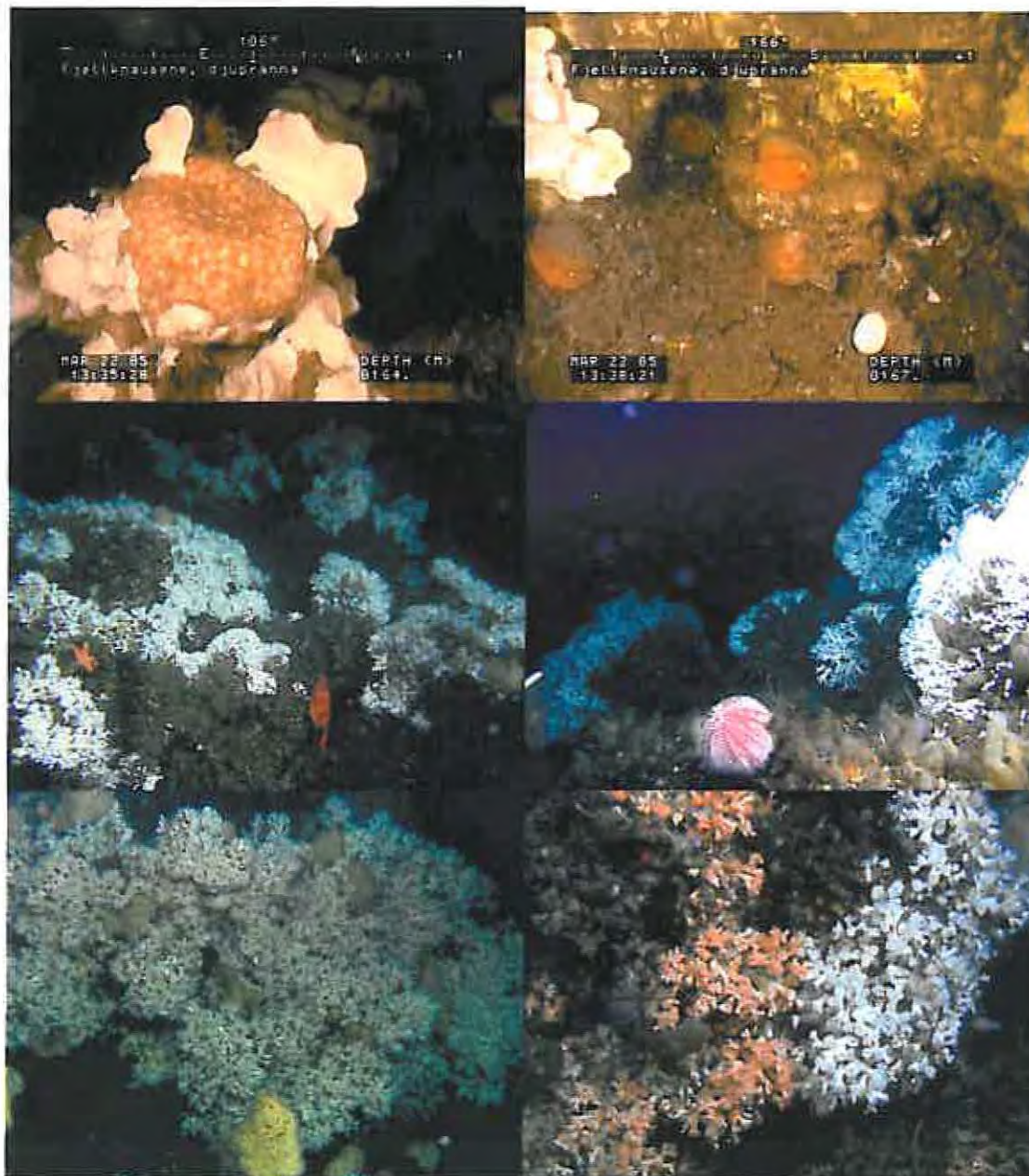


Figur 1. Exempel på korallkolonier vars utveckling kommer att följas framöver. Lasermarkören är synlig som röda punkter.

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 baretti* med medusahuvud *Gorgonocephalus caputmedusae*.



Figur 2. Miljøer från Hvaler-området. Från ovan, vänster till höger. (a) Spongiesamhällen i djuprønna 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*