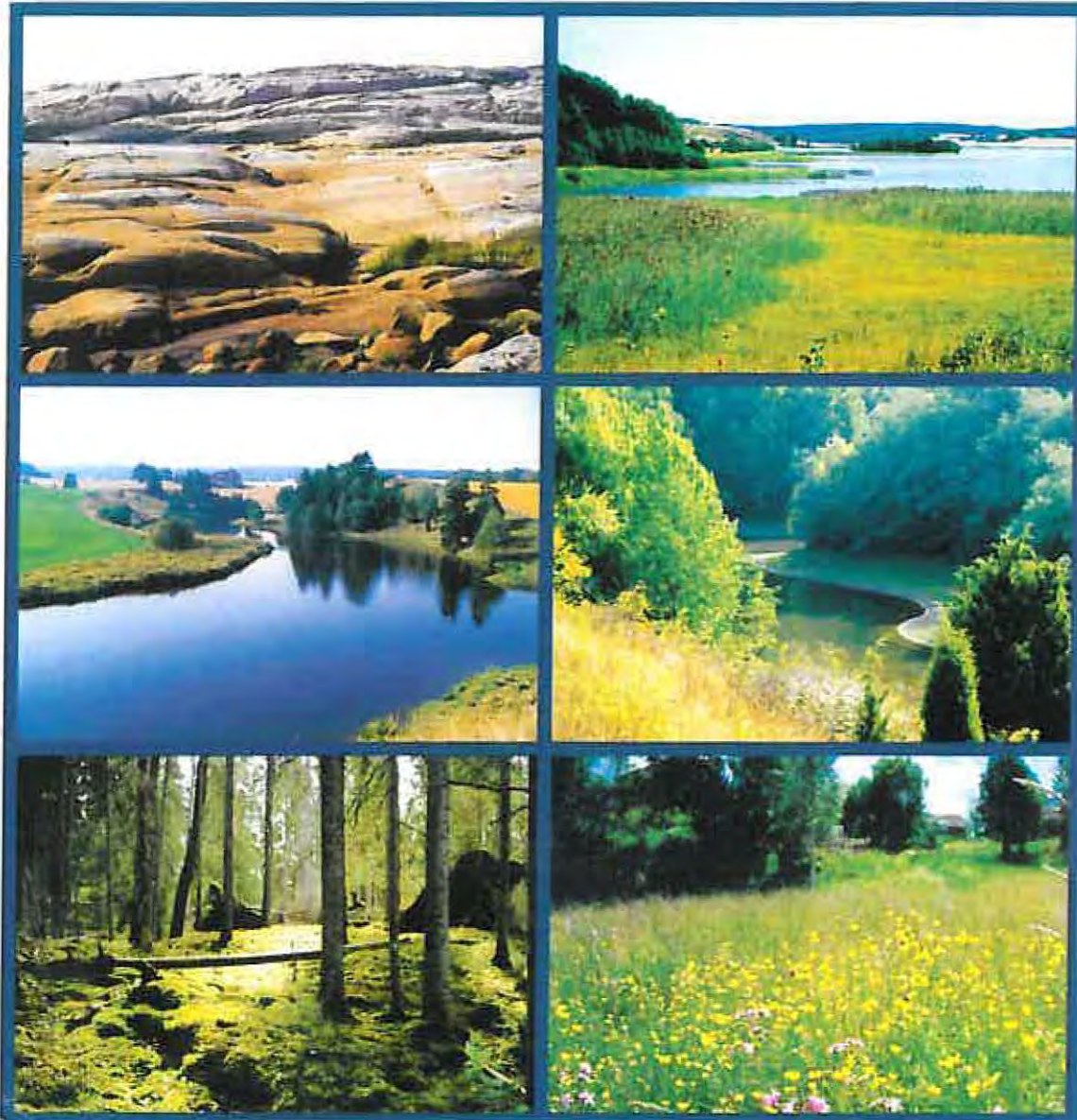




Fylkesmannen i Østfold

Område miljøvern

Rapport 4/2004



**Forslag om nasjonalpark i
Hvaler og Fredrikstad kommuner.
Marin flora og fauna.**



Område Miljøvern
Fylkesmannen i Østfold
POSTADRESSE: STATENS HUS, POSTBOKS 325, 1502 MOSS
TLF: 69 24 71 00

Dato 28.12.2005
Rapport nr. 4 - 2004
ISBN nr. 82-7395-168-5

Rapportens tittel

Forslag om nasjonalpark i Hvaler og Fredrikstad kommuner. Marin flora og fauna

Forfattere

Lars Afzelius (+), Jan Karlsson, Tomas Lundälv
Tjärnö Marinbiologiska Laboratorium, Strømstad

Oppdragsgiver

Fylkesmannen i Østfold, område miljøvern

Ekstrakt

Det finnes et rikt artsmangfold med en spennende flora og fauna i de undersøkte områdene. Algefloraen er frisk og frodig, bl.a. er bestandene av stortare svært velutviklet. Det er registrert 3 arter av bentiske makroalger som er nye for norske farvann. Flere korallrev er funnet, og ved Tisler er det registrert både hvite og gule fargevarianter av dypvannskorallen *Lophelia pertusa*. Tislerrevet er også spesielt ved at det er svært grunt beliggende i tillegg til å være av omfattende størrelse. Det er knyttet en stor artsrikdom til revstrukturene i området. Det er også assosiert en rik fauna til de døde korallstrukturene, som for øvrig er hyppig registrert - ofte som et sannsynlig resultat av ødeleggelse pga. tråling.

Emneord

Koraller, *Lophelia pertusa*, bunnfauna, bentiske makroalger, Heia-Torbjørnskjær, Tjärnö marinbiologiske laboratorium

Referanse til rapporten

Det henvises til respektive forfatter, opprinnelig årstall og tittel på delrapport.

Eksempel:

Karlsson, J. 1995. Inventering av marina makroalger i Østfold 1994:
Området Heia-Torbjørnskjær. *Fylkesmannen i Østfold, område miljøvern,*
rapport nr. 4- 2004: 4-25 + vedl.

FORORD

I st.meld. nr. 62 (1991-92) – Ny landsplan for nasjonalparker og andre større verneområder i Norge – trekkes linjene opp for den fremtidige nasjonalparkpolitikken, herunder retningslinjer for gjennomføring og forvaltning.

I meldingen heter det at ”*Departementet er innstilt på å fremme forslag om vern av Hvaler skjærgård. Fylkesmannen i Østfold vil få i oppgave å ferdigstille et konkret verneforslag*”. Direktoratet for naturforvaltning har fulgt opp dette og gitt fylkesmannen i oppdrag å utarbeide og fremme et verneforslag om en nasjonalpark i det aktuelle skjærgårdsområdet.

Som ledd i dette arbeidet har fylkesmannen tatt initiativ til å få utarbeidet fagrapporter og/eller sammenstilt relevant fagmateriale.

Foreliggende rapport omhandler marin makroflora og -fauna i det foreslåtte planområdet. Oppdragene er utført av Tjärnö Marinbiologiska Laboratorium, Strömstad.

I foreliggende rapportserie er det i forbindelse med Forslag om Ytre Hvaler nasjonalpark i tillegg til foreliggende rapport utarbeidet følgende:

- Verneverdier (rapport nr. 1-2004)
- Naturfaglige undersøkelser (nr. 2-2004)
- Fagvurdering av kulturminner i ytre Hvaler (rapport nr. 3-2004).

Det vises også til:

Fylkesmannens hjemmeside:

www.fylkesmannen.no/ostfold

Ytre Hvaler nasjonalpark-prosjektside:

www.fylkesmannen.no/ytrehvaler


Ottar Krohn
Fylkesmiljøvernssjef

INNHold

SAMMENDRAG	s. 4
<i>Inventering av marina makroalger i Østfold 1994: Området Heia – Torbjørnshjær.</i>	s. 9
Jan Karlsson 1995. Tjörnö Marinbiologiska Laboratorium, Strømstad 21s. + vedl. I (2s.); vedl. II (25s.)	
<i>Inventering av bottenfaunan i området Heia – Torbjørnshjær 1994-1995 i Østfold fylke</i>	s. 59
Lars Afzelius 1996 Tjörnö Marinbiologiska Laboratorium, Strømstad 26s.	
<i>Marinbiologisk oversikt av djuppartier i yttre Oslofjorden</i>	s. 87
Lars Afzelius 1998. Tjörnö Marinbiologiska Laboratorium, Strømstad 14s. + vedlegg 21s.	
<i>Kartläggning av biologiska värden i djupare delar av Yttre Hvaler, nordöstra Skagerrak, med ROV-teknik</i>	s. 125
Tomas Lundälv 2004. Tjörnö Marinbiologiska Laboratorium, Strømstad 34 s. (inkl. vedl.1 – 3s., vedl.2 – 4s., vedl.3 – 1s.)	
<i>Kompletterande kartläggning av marina biologiska värden i Yttre Hvaler-området</i>	s.159
Tomas Lundälv 2005. Tjörnö Marinbiologiska Laboratorium, Strømstad 6s. + 20s. vedlegg	

SAMMENDRAG

Bentiske makroalger

(*Inventering av marina makroalger*)

Forekomsten av bentiske makroalger på strekningen Heia – Torbjørnskjær ble i 1994 inventert av personell fra Tjärnö Marinbiologiska Laboratorium og Göteborgs Universitet på oppdrag av Fylkesmannen i Østfold, Miljøvern avdelingen. Det ble rapportert om en frisk og frodig algeflore som ”utgör en bra representant för hur algfloran i NE Skagerraks utsjöskärgårdar bör se ut”. Inventeringen påviste 131 algetaxa, hvorav minimum 3 var nye arter for norsk farvann, arter som normalt hører hjemme rundt de britiske øyer. Et dominerende innslag i hele undersøkelsesområdet var forekomsten av livskraftige bestander av stortare (*Laminaria hyperborea*). Bestandene var uvanlig velutviklet til østre Skagerak å være. Denne arten danner med sitt oppreiste levesett undervannskog med en mengde tilhørende arter av både alger og dyr som kan leve mellom eller på taren. Stortare utgjør den kanskje viktigste habitatstrukturerende arten over store områder her.

Området viste artsmessig og habitatsmessig stor likhet med tilgrensende områder som Kosterfjorden og Väderöarna på Bohuslänskysten. Til tross for at området ligger utenfor Glommas utløp og således blir påvirket av dennes tilførsel av organisk materiale og næringsalter, viste undersøkelsen liten grad av eutrofiering. Innslaget av algearter som normalt kobles til høye verdier av næringsalter eller til brakkvannsmiljø kunne her forklares av lokale utslippskilder som fugleekskremer og ekskresjon fra blåskjell.

Bunnfauna

Bunnfauna på grunnere områder

(*Inventering av bottenfaunan i området Heia – Torbjørnskjær*)

Havbunnens makrofauna på strekningen Heia - Torbjørnskjær ble inventert av Tjärnö Marinbiologiska Laboratorium på oppdrag av Fylkesmannen i Østfold, Miljøvern avdelingen i 1994-1995. Resultatene fra denne undersøkelsen viser at området utviser store likheter med den nordre delen av Bohuslänkysten, og at hele strekningen Torbjørnskjær - Heia - Grisbåerne - Koster - Väderöarna kan sees som én sammenhengende øykjede. Heia - Torbjørnskjærområdet er imidlertid mer eksponert for ekstreme værforhold enn de svenske delene av øyrekken, og samtidig mer utsatt for tilførsel av næringsstoffer og overflatevann med lav salinitet da det ligger i Glommas påvirkningsområde. Faunaen i den øvre littoralsonen og de mest eksponerte lokalitetene er følgelig fattigere. Arter som krever høy saltholdighet trives dårlig pga. periodevis meget lav salinitet, og bunnlevende, fastsittende arter blir forhindret fra å få feste pga. stadige omrøringer i bunnsubstratet. Stortaren danner undervannskog i hele området sammen med et stort antall arter av både planter og dyr. Mange arter vokser på stortare og undersøkelse av tareeksemplarene viser ofte tydelige soneinndelinger der de enkelte artene vokser på spesifikke deler av tareveksten.

Totalt ble 287 arter registrert i denne undersøkelsen. Generelt består faunaen av vanlige norske arter og ingen oppsiktsvekkende funn ble gjort, men ekskrementhauger

av flerbørstemarken *Arenicola defodiens* ble funnet - noe som indikerer at levende individer finnes i området. Dette er i så fall ny art for Norge.

Bunnfauna i dyppartier

(Marinbiologisk oversikt av djuppartier i yttre Oslofjorden)

Tjämnö Marinbiologiska Laboratorium har på oppdrag av Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernavdelingen utført en ”inventering av marine bunndyr og bunnsamfunn på ulike substrat på dyp under 60 meter”.

Undersøkelsen tok sikte på å inventere representative biotoper i Hvalerdypet og Hvalerrenna, og lokaliteter med store dypgradienter ble prioritert. Dette bl.a. for å finne dype hardbunnsbiotoper, som for øvrig er relativt uvanlige på dyp under 50 meter. Totalt 45 bunnskrap ble foretatt i 4 forskjellige områder på dyp varierende mellom 40 og 350 meter. Samtlige av disse inneholdt både hard- og bløtbunnsarter, noe som viser at bunnforholdene i dyppartiene er meget heterogene med lokalt store variasjoner. Det anføres at resultatene av undersøkelsen ikke gir noen god oversikt over dyppartiene i planområdet, og må derfor sees som en ”grov, mycket översiktlig inventering”.

Resultatene viser at faunastrukturen i undersøkelsesområdet, både på hardbunn og bløtbunn, til en stor grad er i overensstemmelse med den som finnes i Kosterrännan; noe som kanskje ikke er så overraskende da Kosterrännan må regnes som en forlengelse av Hvalerrenna. Av interessante funn nevnes at døde eksemplarer av korallen *Lophelia pertusa* ble funnet i mange skrap langs kantene av dypområdet, noe som kan tyde på at levende eksemplarer kan finnes i større omfang enn tidligere trodd. Funn av sjøstjernen *Pteraster militaris*, en art som aldri har blitt funnet i Kosterfjorden, og *Sergestus arcticus*, en rekeart som vanligvis finnes på dyp mellom 400-700 meter, ble også regnet for å være bemerkelsesverdig. Likeså funn av *Paradiopatria quadricuspis*, en uvanlig børstemark og levende individer av *Macoma calcarea*, en muslingart som sjelden påtreffes levende, sannsynligvis på grunn av dens dyptgravende levesett. Uvanlige eller interessante arter ble funnet i samtlige skrap. Ellers nevnes at artsantallet på de dypeste bløtbunnsområdene i undersøkelsesområdet er betydelig større enn på tilsvarende lokaliteter i Kosterrännan. Mer intensiv tråling på svensk side nevnes som en mulig forklaring. Det faktum at intet skrap inneholdt kun hardbunnsarter settes i sammenheng med økt forslamning av havbunnen. Dette skyldes delvis Glommas tilførsel av slam, men sannsynligvis også tråling. Med dagens moderne utstyr kan fiskerne tråle etter f.eks. reker og kreps mye nærmere hardbunnene enn tidligere - områder som tidligere ble unngått da risikoen for å ødelegge trålen var stor. Dette fører til oppvirling av løsmasser som kan legge seg på det som tidligere var hardbunn.

Marine habitat - koraller

(Kartlegging av biologiska värden i djupare delar av Yttre Hvaler)

I perioden 2002-2004 har Tjämnö Marinbiologiska Laboratorium på oppdrag fra Fylkesmannen i Østfold gjennomført flere kartlegginger av særlig verdifulle dype områder i Ytre Hvaler-området med bruk av ROV-teknikk (fjernstyrt undervannsfartøy med videokamera, kompass, dybdemåler og ekkolodd). Allerede ved den første befaringen med ROV i området nord for Tislerøyene ble det ny-

oppdaget et korallrev av betydelig omfang. Undersøkelser av forekomster av dypvannskoraller (*Lophelia pertusa*) i området ble deretter prioritert.

Korallrev ble funnet i 3 områder: Søster-området/Fjellknausene, Djupekrakk og nord for Tisler. 14 bunntransekter (smale områder) med en sammelagt lengde på 24,5 km ble undersøkt med ROV. Totalt er det foretatt 40 ROV-transekter, med en samlet lengde på ca 40 km som ble filmet. I Djupekrakk ble det kun funnet døde koraller, men da bare en begrenset del av området ble undersøkt, kan det ikke utelukkes at det fremdeles kan finnes levende koraller her. Det ble observert mange spor av skader på korallene i dette området, trolig fra tråling.

Det største revet ligger nord for Tisler hvor det ble funnet svært omfattende revstrukturer. Levende revstrukturer som delvis inneholdt svært store kolonier (minst 2 m i diameter) ble funnet i et område på ca. 1200 x 200 m. Dette er et av de største kjente innskjærrev i Europa og dekker et dypintervall på nesten 100 m. Observasjonen på 74 m er blant de grunneste kjente forekomstene av *Lophelia pertusa*. I SØ og NV retning fra dette finnes det også store områder med døde korallstrukturer. Her finnes rikelig med spor etter trålfiske og det er derfor høyst sannsynlig at de ytre partiene av revet er ødelagt av fisket. Revet innehar flere fargevarianter av *Lophelia* som ikke er beskrevet fra området tidligere, og disse kan muligens være unike. I tillegg til biotoper dominert av *Lophelia*, ble det også registrert biotoper som ble dominert av svamper med arten *Geodia baretii* som dominerende, sjøanemoner (Actiniarida) med artene *Urticia eques* og *Bolocera tuediae* som dominerende innslag, samt sekkyr (Ascidier). Forekomsten av visse enkeltarter av særlig interesse ble også notert bl.a. kjempefilskjell *Acesta excavata*, pølseormen *Bonellia viridis* som er vanlig forekommende i korallbiotoper, taskekrabben *Cancer pagurus* og den sjeldne sjøstjernen *Pteraster militaris*, i tillegg til observasjoner av ulike fiskearter. I tilknytning til revet finnes flere andre verdifulle miljøer som bratte klipper med rik fauna og strømspylt grus- og sandbunn.

Andre områder med spesielt høye kvaliteter finnes i tilslutning til de dyprenner som forbinder Hvaledyppet med Oslofjorden på begge sider av Søsterøyene. I disse systemene med trange dyprenner finnes omfattende komplekser av korallrev i kombinasjon med stor variasjonsrikdom av andre typer habitater. Dette inkluderer bratte klipper, strømspylt bunn med grovere substrat samt bløtbunn.

Ved Fjellknausen er allerede et mindre område som inkluderer det sydligste korallkomplekset beskyttet mot fiske med bunnslpende redskaper (forskrift etter saltvannsfiskeloven). De mest verdifulle korallrevene med innslag av hornkorall befinner seg lengre nord i dette systemet av trange renner. Her er det påvist flere tilfeller av skader på korallrevene. De søndre delene av området har tilknytning til de store dypene i Hvalerrenna. Disse har det av tekniske årsaker ikke vært mulig å undersøke nærmere. Dype klipper i dette området kan imidlertid forventes å inneholde unike biologiske elementer.

Også på østsiden av Søsterøyene er det liknende kvaliteter med bl.a. funn av korallrev der de største gjenværende verdiene finnes i de søndre delene av dypvannsforbindelsen.

Kompletterende kartlegging 2005

Det ble gjennomført kompletterende undersøkelser i 2005 for å undersøke mulige bløtbunnsområder og eventuelle nye korallrevstrukturer. Undersøkelsene forsterker inntrykket av et rikt marint biologisk miljø. Spesielt kan det vises til de rike biotopene som forekommer i tilknytning til dyprennen mellom Hvalerdypet og Oslofjorden. Her forekommer flere arter som er unike eller sjeldne for denne regionene, ofte i betydelige forekomster. Funn av en tett populasjon av hornkorallen *Primnoa resedaeformis* i Fjellknauseneområdet og ytterligere et betydelig levende rev av *Lophelia pertusa*, styrker verneverdiene ytterligere.

Det er ennå ikke funnet rene bløtbunnsområder som er helt upåvirkede. De undersøkte bløtbunnsområdene vest for Fjellknausene er lite påvirket og inneholder en relativt rik bløtbunnsepifauna med innslag av sjeldne arter som *Balticina finmarchica*. Dersom slike områder kan beskyttes mot fremtidige inngrep som f.eks fiske med redskap som slepes langs bunnen, kan det forventes at arts- og individrikdommen øker ytterligere.

INVENTERING AV MARINA MAKROALGER I ÖSTFOLD 1994: OMRÅDET HELA-TORBJØRNSKJÆR

Tjärnö Marinbiologiska Laboratorium,
S-452 96 STRÖMSTAD, SVERIGE



Jan Karlsson, Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet,
Carl Skottsbergs Gata , S413 19 GÖTEBORG, SVERIGE



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid
INLEDNING	1
METODIK	1
RESULTAT	2
Gemensamma drag	3
Djuputbredning	4
Stortare	6
Nya och sällsynta arter	6
Enskilda lokaler	6
Torbjørnskjær	6
Store Kollen	8
Flate Kollen	9
Kuskjærs Kummel	10
Djupe Flu	11
Store Ribba	12
Lille Ribba	13
Graabein	15
Heiahamnen	16
Heiahamnen NE	17
Heia SE	18
Heiknubben	19
Skjøttegrunn	20
Övriga iakttagelser	20
REFERENSER	20
APPENDIX I	
Förteckning över algernas namn med auktor, samt använd bestämningslitteratur	
APPENDIX II	
Primärdata	

INLEDNING

Tjärnö Marinbiologiska Laboratorium har på uppdrag av Miljøvernavdelningen i Østfold fylke utfört en översiktlig inventering av förekomsten av benthiska makroalger i området mellan gränsen mot Sverige och fyrplatsen Torbjørnshjær i den sydöstra delen av yttre Oslofjorden (fig 1). Avsikten med undersökningen har varit att erhålla underlag inför beslut i Stortinget om upprättande av ett marint reservat i det aktuella undersökningsområdet.

Marinbotaniska undersökningar i området är få och spridda i tiden (Sundene 1953, Fredriksen & Rueness 1990). I den närmare kusten belägna Tislerarkipelagen har NIVA

under senare år bedrivit monitoringsverksamhet av benthosorganismer (Pedersen et al. 1990, 1991, 1993, 1994a, b, c). NIVA har också utfört korrelationsstudier av sambandet mellan vattenkvalitet och utbredningen av vissa makroalger runt Hvaleröarna (Bokn 1984, Skei 1984).

METODIK

Det undersökta området (fig 1) består av en samling bergplatåer och åsar där de senare i huvudsak följer en SW-NE sträckning. Området ligger ca 10 km NW om Kosteröarna i Sverige, med vilka de hör geologiskt samman. Tillsammans ligger de båda ögrupperna på en platå vilken skiljs

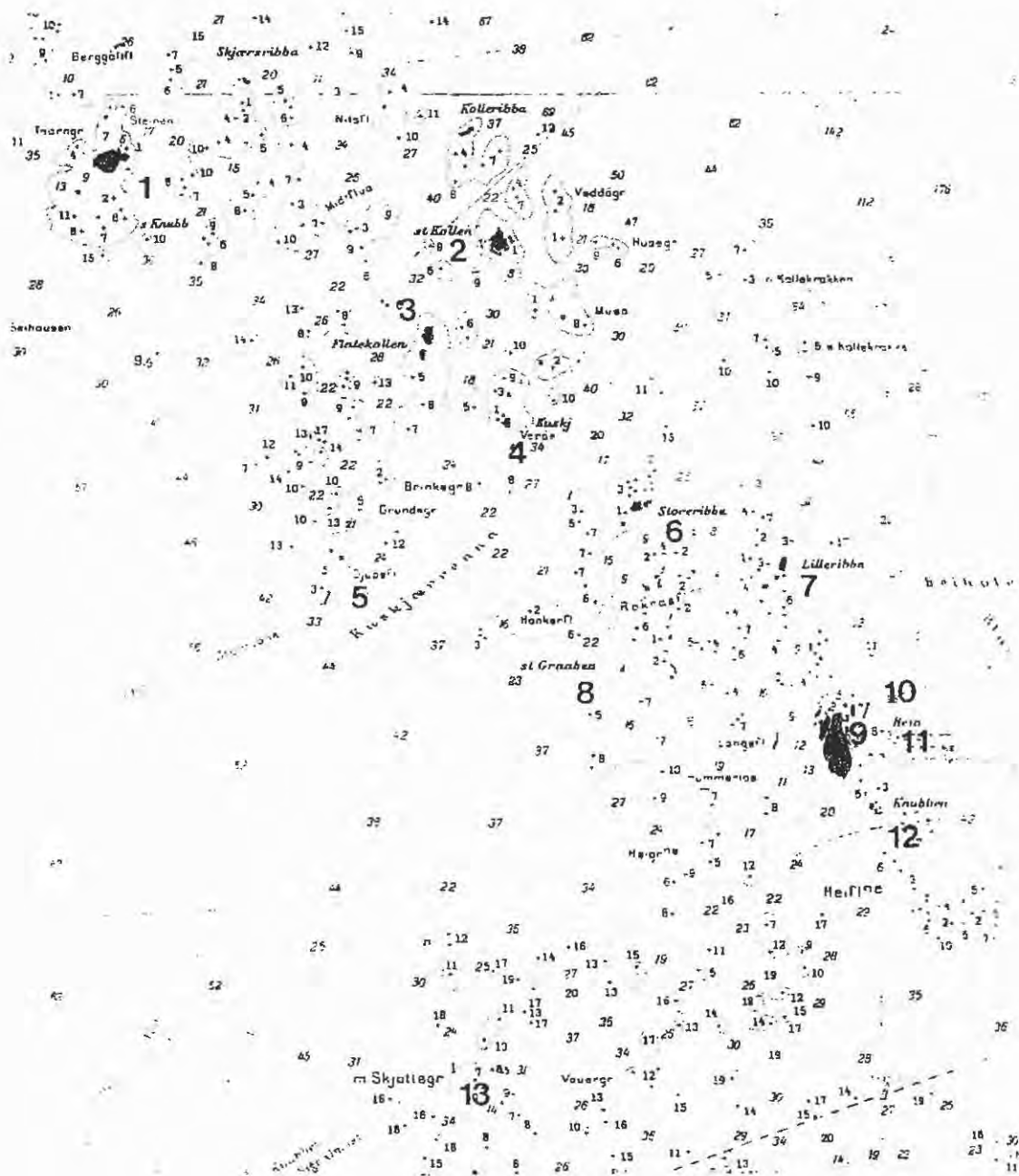


Fig. 1 Karta över undersökningsområdet 1) Torbjørnshjær, 2) St Kollen, 3) Flate Kollen, 4) Kuskjærns Kl, 5) Djupe Flu, 6) St Ribba, 7) La Ribba, 8) Graabein, 9) Heiahamnen, 10) Heia NE, 11) Heia SE, 12) Heiknubben, 13) Skjøttegrunn

från fastlandet av en djup sprickdal, Kosterfjorden. Undersökningsområdet, som ligger ca 10 km SW om den norska kusten utanför Hvaleröarna i Østfold är i sin helhet mycket exponerat för väder och vind.

Totalt har 12 lokaler besökts (fig 1). Av dessa besöktes 11 under slutet av juli-början av augusti, samt 2 i början av november. Arbetet har utförts av dykare från Tjärnölaboratoriets R/V "Doris". Undersökningen har koncentrerats till sublittoralen och omfattar på de större öarna och skären endast översiktligt algvegetation ovanför normalvattennivån (ej hållkar och bassänger). Vid varje lokal valdes dykplatsen så att största möjliga djup skulle kunna nås utan att dykarna skulle behöva simma orimligt långa sträckor. Som referenslinje för normalvattennivån har havstulpanbältets (*Semibalanus balanoides*) överkant använts. Dykarna följde en profil från det djup där upprättväxande alger inte längre förekom, eller från det djup där sedimentbotten (sand, grus, skalgrus) vidtog, och upp till ytan. På varje djupmeter noterades dominerande arter och deras täckningsgrad enligt en fyrgradig skala (1= ströexemplar, 2= 5-25%, 3=25-75%, 4=>75%), av ett dykpar under det att ett annat par fokuserade på insamling av svåridentifierade arter. Krustabildande arters utbredning har endast i undantagsfall registrerats. Insamlat material transporterades till Tjärnö Marinbiologiska Laboratorium och förvarades i rinnande vatten, varefter det artbestämdes i färskt tillstånd.

Många grupper av alger genomgår alltså en omfattande systematisk revision. I Appendix I ges en sammanställning av här använda artbeteckningar och auktorsnamn, samt av den bestämmingslitteratur som använts. Då undersökningens huvudsyfte varit att erhålla en översiktlig uppfattning om huvuddragen i algvegetationens utbredning har beläggmaterial endast bevarats för arter som tidigare ej registrerats i Norge, eller som enligt tillgänglig litteratur klassats som sällsynta (Tabell 1). Beläggmaterialen har konserverats i alkohol och deponerats vid Avdelningen för marin botanikk vid Oslo Universitet.

Följande personer har deltagit i fältarbetet: Roger Ivarsson, Örjan Karlsson, Anders Ivarsson, Sven-Gunnar Lunneryd och Ingemar Baatz från TMBL; Lena Carlsson, Angela Wulff och Annelie Lindgren från Avd f marin botanik, Göteborgs Universitet samt Lars-Ove Loo från Avd f marin zoologi, Göteborgs Universitet. Annelie Lindgren har dessutom varit behjälplig vid bestämningsarbetet av insamlat material.

RESULTAT

Den bild som erhållits av algvegetationens utseende representerar i huvudsak sommarförhållanden, men gäller för de dominerande arterna, där det övervägande antalet är perenna, året runt. Den årliga successionen innebär i huvudsak att de årliga successionsbyten av med varandra och endast smärre förändringar i zonernas vertikalt utbredning sker. De grundast belägna partierna utgör en instabil miljö och påverkas i hög grad av klimatfaktorer, vilket gör att det här ofta förekommer avsevärd temporal variation i artsammansättning och inbördes dominansförhållanden.

Algfloran i det undersökta området präglades av friskt och stor frodighet. Biotopen utgör en bra representant för hur algfloran i NE Skagerraks utsjöskärgårdar bör se ut. Områ-

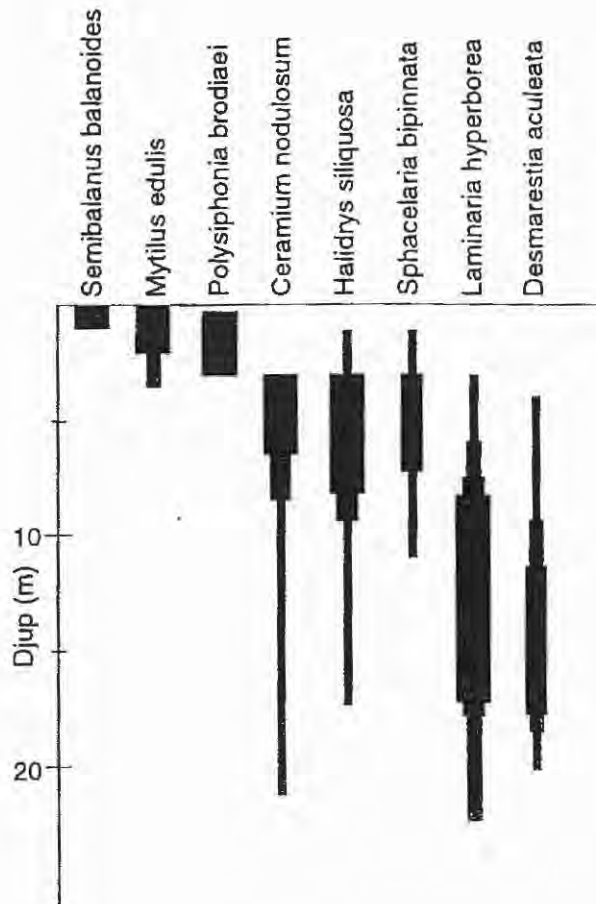


Fig. 2 Generell zoneringsdiagram

det hyser ett antal för Norge unika arter, vilka normalt finns runt de brittiska öarna, men som också återfinns i Sverige i det angränsande Kosterområdet, med vars yttre skär algfloran i Heia-Torbjørnskjærområdet har stora likheter. Den mycket exponerade miljön innebär att sedimentation endast i ringa grad bör utgöra ett hot för algfloran i området. Vad gäller eutrofiering bör det noteras att området ligger inom Glommas spridningsplymråde. Trots den stabila väderleksituationen under sommaren 1994 var inslaget av algar normalt kopplade till hög närsaltbelastning eller brackvattnemiljö ringa. Där sådana arter påträffades, t ex. den rikliga förekomsten av *Erythrotrichia* sp. i Heiabammen (fig. 1) (se nedan), får detta skyllas på lokala utsläppskällor, t ex. fågelspillning och exkretion från blåmusslor (*Mytilus edulis*). Förutom de i sammanhanget irrelevant *Cladophora rupestris* och *C. pygmaea*, återfanns inga andra representanter för grönalgsläktet *Cladophora*, vilka ofta förekommer i eutrofierad miljö eller som snabbt kan utnyttja en period av stilla väder till snabb uppblomstring. På flera av lokalerna registrerades förekomst av svavelbakterier (*Beggiatoa* sp.) Dessa är associerade till gränsskiktet mellan oxisk och anoxisk miljö och förekommer i områden med hög organisk belastning. Normalt under högsommaren ansamlas löslika alger i fickor och svackor, där biomassan förbrukar stora mängder syre vid sin nedbrytning, med åtföljande tillväxt av *Beggiatoa*. Detta är framförallt vanligt i de inre delarna av skärgården, men kan under lugna och varma somrar även ses långt ut i ytterskärgårdarna. Fenomenet

skall primärt inte ses som ett tecken på antropogen inverkan, även om eutrofiering på lång sikt ökar på belastningen. Under den varma sommaren 1994 var områden med *Beggiatoa* mycket vanliga i ytterskjärgården längs hela den svenska västkusten (Loo et al. 1995, J.K. pers. obs.)

Gemensamma drag

Algvegetationens sammansättning och utbredning uppvisar en enhetlig grundstruktur i hela området. Överlagrat ovanpå denna grundstruktur finns en variation i uppträdandet hos vissa arter som gör att en västlig (fig. 1, lokalerna Flate Kollen, Kuskjærs Kl, Djupe Flu, Graabein, Heiknubben och Skjøttegrund) och en östlig del (fig. 1, lokalerna Torbjørnskjær, Store Kollen, Store Ribba, Lille Ribba, Heiahamnen och Heia SE) kan urskiljas, framförallt i området mellan Heia och Kuskjærsrånna. Orsaken till detta står att finna i att det stora grundflak som finns här utövar en dämpande verkan och bryter av de från sydväst mestadels kommande vågorna, vilket ger vegetationen ett något mer skyddat läge på östsidan av grundflaket. Här finns följdaktligen också områden med mindre grova sediment än på västsidan.

Det grundläggande vegetationsmönstret präglas av förhållandevis få arter, vilka genom sin storlek eller sitt växtsätt starkt bidrar till en tredimensionell struktur och dominerar över stora ytor. I området kan generellt urskiljas sex zoner, av vilka de två grundaste bildas av djur (fig. 2). Från vattenlinjen och ner till ca 1 m djup förekommer ett bälte av havstulpaner (*Semibalanus balanoides*). Ofta var detta bälte otydligt, eller övervuxet av blåmussla (*Mytilus edulis*) som är den organism som bildar bälte nummer två. Blåmusselbältet, som är heltäckande, börjar i området i allmänhet i vattenlinjen och sträcker sig ner till mellan 2-3 m djup. Storleken på musslorna var i regel mellan 5-10 mm. Under högsommaren överlagras blå-

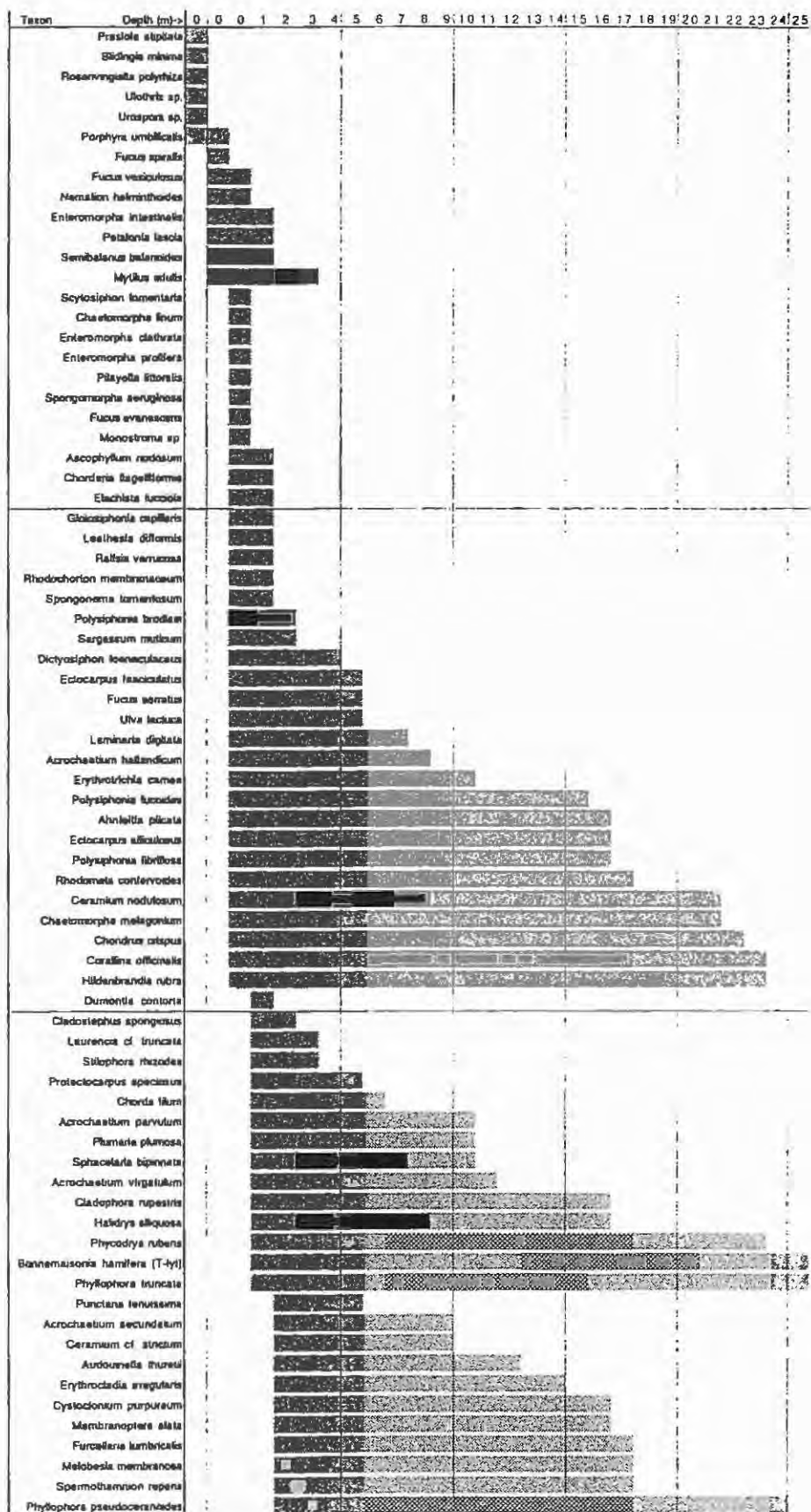


Fig. 3a Djuputbredning för de arter som kan påträffas grundare än 2 m. Svart band anger dominant intervall hos canopyarter, mörkgrått dominant intervall för de vanligaste undervegetationsbildarna

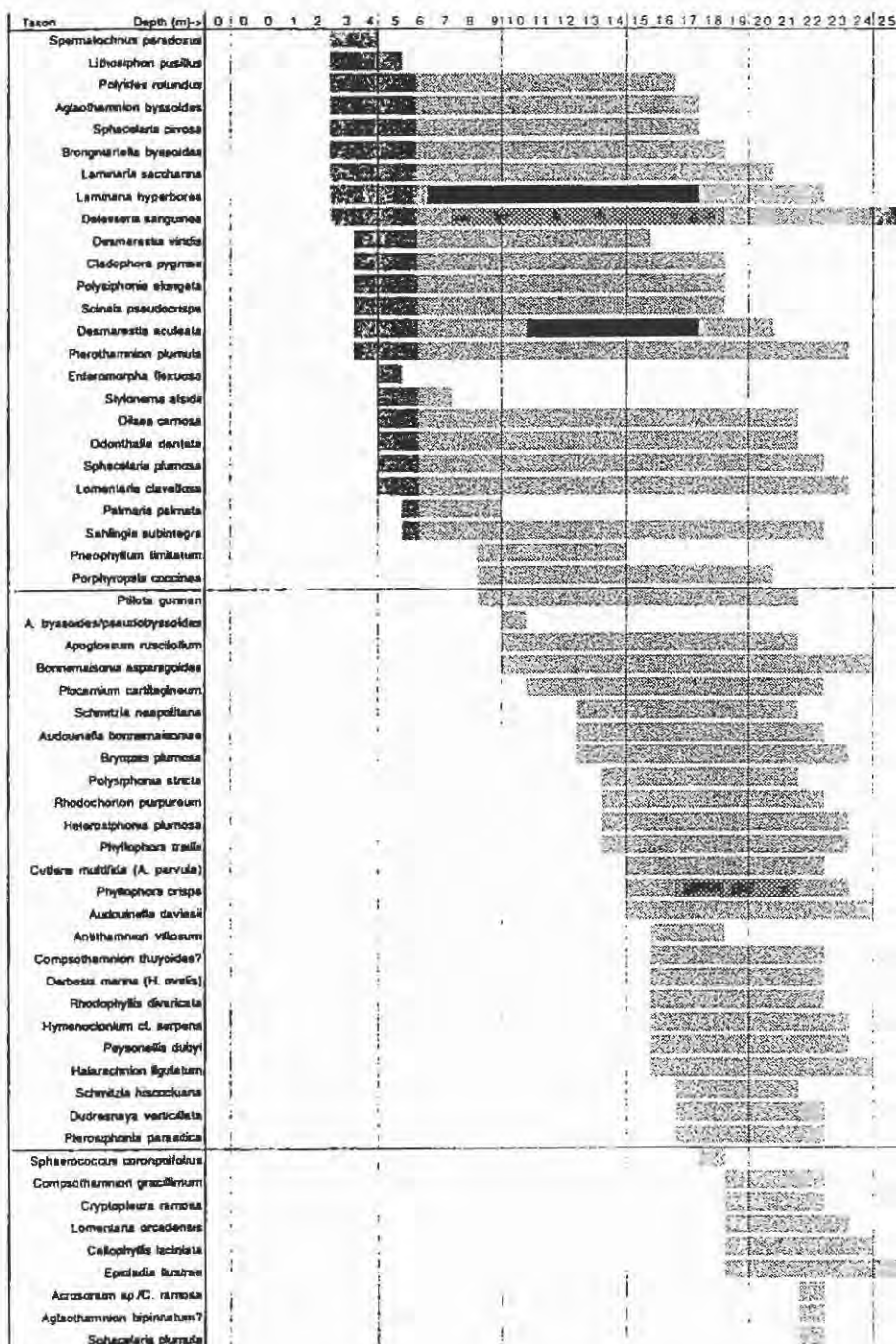


Fig. 3b Djuputbredning för de arter som kan påträffas djupare än 2 m. Svart band anger dominant intervall hos canopyarter, mörkgrått dominant intervall för de vanligaste undervegetationsbildarna

musslorna från 0-0.5 m djup av en fingrenad rödalga, *Polysiphonia brodiaei*, som bildar täta mattor ner till ca 2 m djup. Från detta djup förekommer ännu en grenad rödalga, *Ceramium nodulosum*, i en zon ner till ca 6 m, först växande på berget eller bland blåmusslor, senare som epifyt på den canopybildande brunalgen ektång (*Halidrys siliquosa*). Ektången, som förutom *C. nodulosum* oftast är tätt bevuxen med hollar av brunalgen *Sphacelaria bipinnata*, bildar bälte på djup mellan ca 3-8 m. På detta djup övertar stortare (*Laminaria hyperborea*) rollen som dominant canopybildare, och stortarebältet sträcker sedan sig ner till ca 18 m djup. I

tarebältet återfinnes ofta en annan brunalg, *Desmarestia aculeata*, som genom sitt yviga växtsätt utgör en del av det övre vegetations-skiktet i tareskogen. På djup större än 18-19 m är vegetationen gles, och består i huvudsak av rödalger. Av totalt 131 registrerade algtaxa är det således endast ett fåtal som dominerar vegetationen och bildar ett övre vegetations-skikt.

I de östra delarna av undersökningområdet ökar inslaget av andra canopybildare. I ektångsbältets övre delar förekommer fingertare, *Laminaria digitata*. Sockertare (*Laminaria saccharina*) ersätter delvis ektången i bältets nedre delar och bildar en diffus övergång till stortarebältet. I skyddade lägen (*Heia*) förekommer även olika *Fucus*-arter.

Även om artrikedomen i de underliggande skikten är större, så återkommer även på denna nivå ett mönster där ett fåtal arter bildar fästunderlag för annan påväxt. En tydlig tredimensionell struktur, där alger växer ovanpå varandra börjar först på ca 4-5 m djup i allmänhet utgörs undervegetationen av rödalger där de vanligast förekommande arterna är den grenade upprättväxande kalkalgen *Coralina officinalis*, *Phyllophora pseudoceranoidea*, *P. truncata*, *Phycodrys rubens* och *Delesseria sanguinea*, vilka förekommer som rikligast på djup mellan 6-17 m. *D. sanguinea* och, på djup större än 15 m, *Phyllophora crispata*, kunde i de fall där de annars dominerande toppskiktarterna saknades och i tarebältets nedre del själva komma att bilda en lågväxande canopy. Ytterligare en rödalga bör tas upp i detta sammanhang, nämligen tetrasporofytestadiet av *Bonnemaisonia hamifera*. Denna fintrådiga alg förekommer som epifyt i den ne-

dre delen av tareskogen, och bildar nedanför denna ett överdrag på berghällar och block ner till ca 22 m djup.

Djuputbredning

De enskilda arternas djuputbredning visas i figur 3. I denna figur är även de bältesbildande dominanterna representerade (svart) liksom de vanligaste arterna i undervegetationen (mörkgrått). Som framgår av figuren återfinnes undervegetationens dominant, tillsammans med *Chondrus crispus* och *Chaetomorpha melagonium*, i den grupp som uppvisar den största spännvidden i sin vertikala utbredning. Merpar-

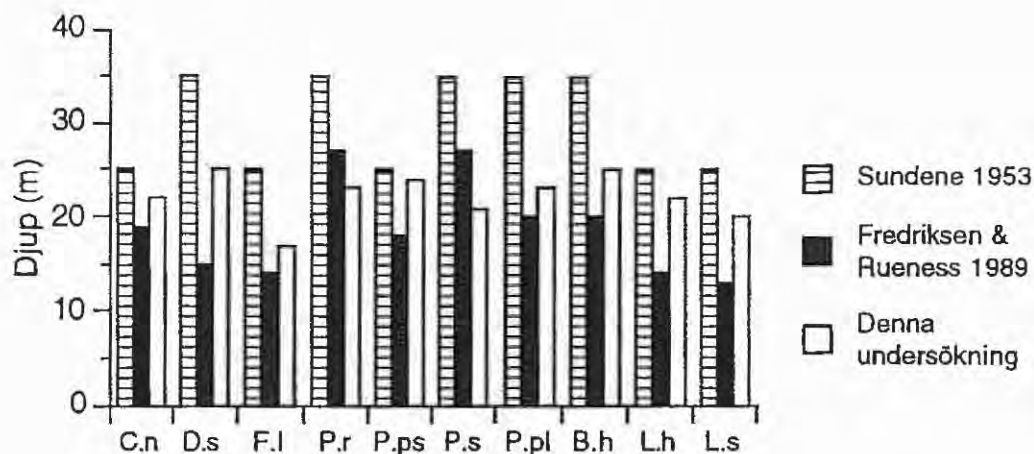


Fig. 4 Jämförelse av nedre växtgräns för ett antal arter i tre olika undersökningar.

C.n = *Ceramium nodulosum*, D.s = *Delesseria sanguinea*, F.l = *Furcellaria lumbricalis*, P.r = *Phycodrys rubens*, P.ps = *Phyllophora pseudoceranoides*, P.s = *Polysiphonia stricta*, P.pl = *Pterothamnion plumula*, B.h = *Bonnemaisonia hamifera*, L.h = *Laminaria hyperborea*, L.s = *Laminaria saccharina*

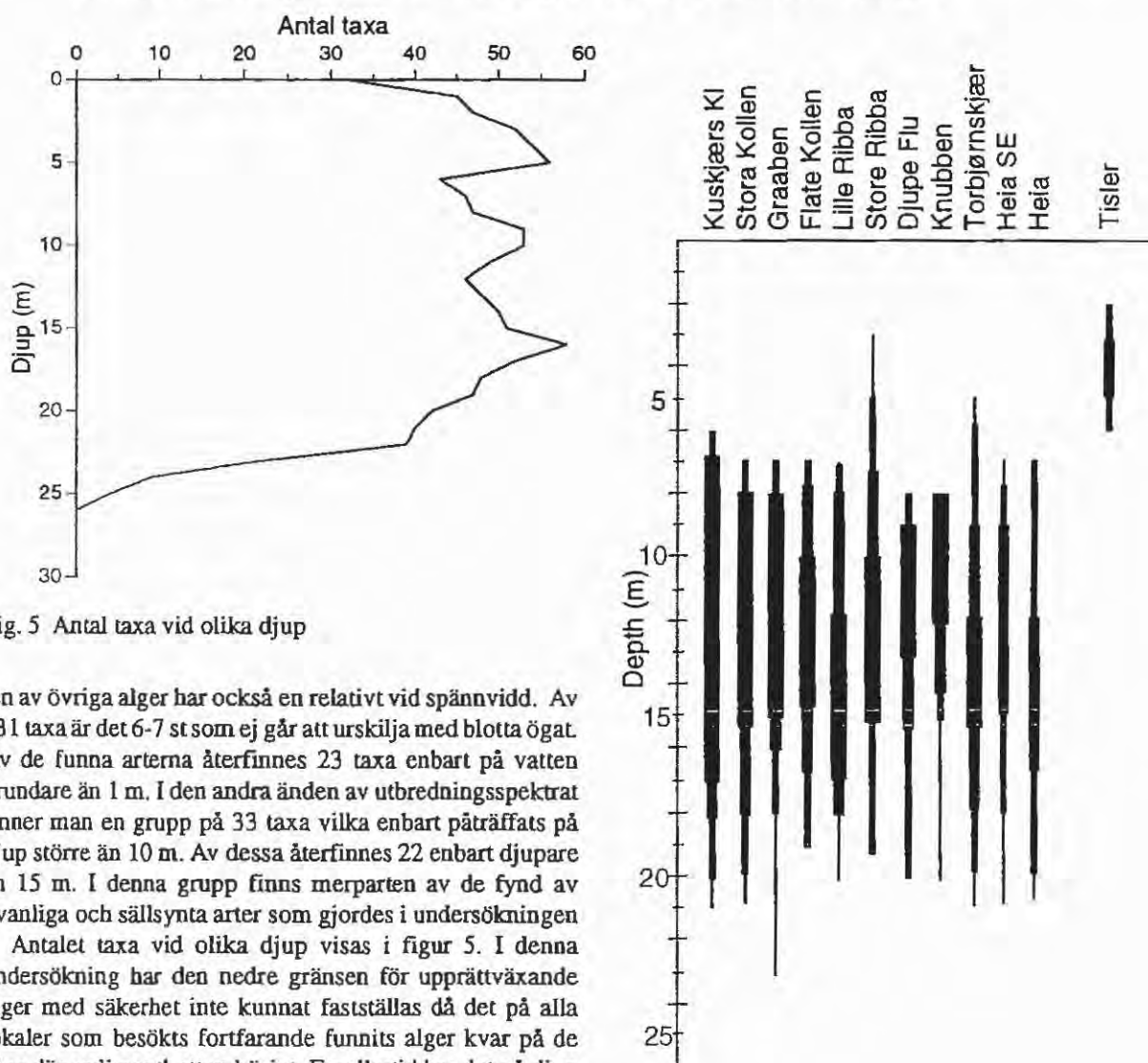


Fig. 5 Antal taxa vid olika djup

ten av övriga alger har också en relativt vid spännvidd. Av 131 taxa är det 6-7 st som ej går att urskilja med blotta ögat. Av de funna arterna återfinnes 23 taxa enbart på vatten grundare än 1 m. I den andra änden av utbredningsspektret finner man en grupp på 33 taxa vilka enbart påträffats på djup större än 10 m. Av dessa återfinnes 22 enbart djupare än 15 m. I denna grupp finns merparten av de fynd av ovanliga och sällsynta arter som gjordes i undersökningen

Antalet taxa vid olika djup visas i figur 5. I denna undersökning har den nedre gränsen för upprättväxande alger med säkerhet inte kunnat fastställas då det på alla lokaler som besökts fortfarande funnits alger kvar på de djup där sedimentbotten börjat. Emellertid har det på djup större än 24 m endast rört sig om enstaka små individer av *Phyllophora truncata*, *P. pseudoceranoides*, *Delesseria sanguinea*, *Bonnemaisonia asparagoides*, *Halarachnion ligulatum*, *Callophyllis laciniata*, enstaka trådar av *Bonnemaisonia hamifera* samt de mikroskopiska arterna *Epicladia flustrae* och *Audouinella daviesii*. Sundene (1953)

Fig. 6 Vertikal utbredning av stortare (*Laminaria hyperborea*) i området Heia-Torbjørniskjær 1994. Som jämförelse finns en lokal vid Tisler inlagd (Pedersen et al. 1993)

Tabell 1 Nya och sällsynta algfynd i norska delen av NE Skagerrak

Namn och fyndlokal	Tidigare referens
<i>Schmitzia neapolitana</i> Flate Kollen, Kuskjærs Kl, St Ribba, Graabein	Ny för Norge
<i>Schmitzia hiscockiana</i> Flate Kollen, Kuskjærs Kl, Graabein, Heiknubben	Ny för Norge
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i> Graabein	Ny för Norge
<i>Phyllophora traillii</i> Djupe Flu, Flate Kollen, Kuskjærs Kl, Graabein, Heia SE, Heiknubben, Skjøttegrunn	-
<i>Dudresnaya verticillata</i> Djupe Flu, St Ribba, Graabein	Hoftøy, Sundene 1953
<i>Scinia pseudocrispa</i> Heiahamnen, Heiahamnen NE, Heia SE	Drøbak, Baardseth 1941
<i>Cryptopleura ramosa</i> Djupe Flu, Kuskjærs Kl, Graabein, Skjøttegrunn	Baardseth 1974, Rueness et al. 1990
<i>Halarachnion ligulatum</i> Djupe Flu, Flate Kollen, Kuskjærs Kl, St Ribba, Graabein, Heia SE, Heiknubben	Rueness 1977
<i>Compsothamnion gracillimum</i> Djupe Flu, Kuskjærs Kl, Graabein, Heiknubben	Ytre Oslofjorden, Sundene 1953
<i>Cutleria multifida</i> (sporofyt) Djupe Flu, Kuskjærs Kl, St Ribba, Graabein, Heia SE, Heiknubben	Ytre Oslofjorden, Sundene 1953
<i>Sphacelaria plumula</i> Djupe Flu	Rueness 1977
<i>Derbesia marina</i> , bägge stadier Djupe Flu, Flate Kollen, Kuskjærs Kl, Graabein, Heiknubben	Sundene 1953, Rueness 1977

anger att den nedre växtgränsen för upprättväxande algergränser ligger runt 35 m i ytre Oslofjorden, Fredriksen & Rueness (1989) inom intervallet 25-28 m (baserat på skrap runt bl. a Torbjørnskjær). (fig. 4) Detta intervall anges också från Sverige av Lunneryd & Åberg (1983) för Väderöarna i norra Bohuslän, men är något grundare än vad som senare observerats i samma område och i de yttre delarna av det längre norrut belägna Kosterområdet, där en nedre gräns på 32 m uppmätts (J.K., egna obs). Helt säkert varierar denna nedre gräns naturligt både spatialt och temporalt. Spatial variation orsakas av topografiska skillnader, betning och närliggande sedimentbottmars rörlighet, temporal variation, både inom året och mellan år, orsakas av klimatskillnader.

Stortare

I hela området finns i djupintervallet 7-19 m en för östra Skagerrack mycket väl utvecklad vegetation av stortare (*Laminaria hyperborea*). Vegetationen är som bäst utbildad mellan 10 och 15 m (fig. 6). Resultaten är jämförbara med förhållandena vid de exponerade Väderöarna vid svenska västkusten (Lunneryd & Åberg 1983). De kraftigaste bestånden i denna undersökning påträffades runt Graaurn, Djupe Flu och Kuskjærs Kl. (fig. 1). Vid den förstnämnda lokalen växte plantor med stipes på upp till 90 cm längd, och medellängden hos 25 slumpvis valda plantor på 13 m djup var ca 65 cm. För området i stort var dock plantstorleken betydligt beskedligare med stipeslängder på ca 30-40 cm på djup mellan 12-15 m. På ostsidorna av Heia och Torbjørnskjær var bestånden ej så kraftigt utbildade i närområdet av öarna, vilka utövar en viss läande inverkan. Huruvida tareförekomsten lämpar sig för kommersiellt

utnyttjande ligger utanför denna undersöknings ramar. Då taren utgör den kanske viktigaste habitatstruktureraren över stora ytor där ett storskaligt kommersiellt utnyttjande kan orsaka genomgripande förändringar i taren's populationsstruktur bör ett eventuellt tarefiske föregås av riktade studier av denna art.

Nya och sällsynta arter

Undersökningen har resulterat i ett antal fynd av makroalger vilka tidigare inte rapporterats från norska vatten, eller som rapporterats som sällsynta. Dessa redovisas i tabell 1. Fler-talet är rödalger och flertalet av dem växer på grov skalgrusbotten eller småblockig botten på djup större än 12-15 m, där de utgör karakteristiska element i en gles vegetation. De påträffade arterna är i Sverige tidigare funna i det närliggande Kosterområdet och på andra håll längs den nordbohuslänska kusten (Ekman 1857, Gertz 1926, Kylin 1933, Suneson 1939, Waern 1958, 1961, Karlsson 1990, Karlsson et al. 1992). Anledningen till att fynden nu gjorts beror förmodligen på att marinbotaniska fältundersökningar där dykning använts är så få, snarare än på att dessa arter invandrat från de brittiska öarna där de annars påträffas.

Enskilda lokaler

Torbjørnskjær (N58°58'4.5"; E10°51'1")

Torbjørnskjær utgörs av en relativt hög klippö i undersökningsområdets nordväst del. Ön ligger i nordostkanten av ett grundflak som i sin sydvästra del har några få skär, varav ett Knubben, sticker upp ovanför vattnet. Profilen förlades till den östra hörnan av Torbjørnskjær och lades ut mot sydost för att erhålla största möjliga djupgradient. Stranden ovan vattenlinjen består av fast berggrund vilken

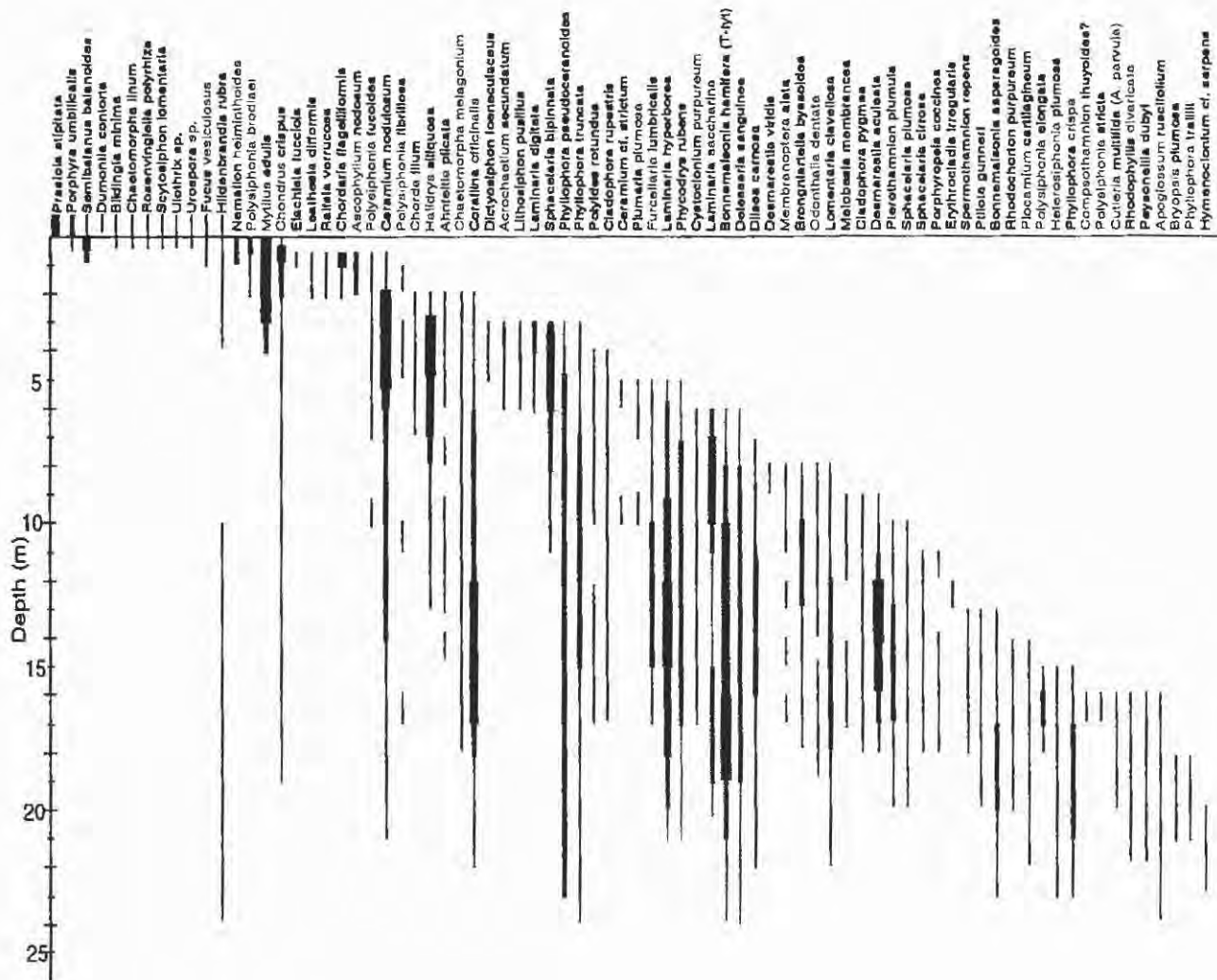


Fig. 7 Algvegetationens vertikalutbredning vid Torbjørnskjær

i avsatsen sluttar brant ner till 6 m djup, där en blockfot vidtar. Från ca 9 m sluttar botten, som här består av småblock och grus ut till ca 17 m djup, där en bergrygg som löper parallellt med strandlinjen vidtar. I området närmast bergkanten hade skett en ansamling av lösryckta alger med åtföljande syrebrist vid nedbrytningen och överdrag av svavelbakterier *Beggiatoa* sp. Bergryggen höjde sig upp till ca 12 m och sluttade på sin sydostsida snabbt ner till ca 24 m där grovsand med inslag av skalgrus tog vid. Maximalt uppnått dykdjup på denna lokal uppgick till 24 m.

Dominerande vegetationsinslag (fig 7): Ovan vattenlinjen fanns ett kraftigt svart bälte av blågrönalgen *Calothrix* s sp. I detta fanns fläckvisa inslag av grönalger, där den av fågelspillning gynnade *Prasiola stipitata* utgjorde det dominerande inslaget. Vattenlinjen markerades av ett relativt glest bälte av havstulpaner (*Semibalanus balanoides*) som på grund av strandens brant var relativt smalt (från 0-1 m med spridda individer upp till +0.5 m). I, och upp till ca 1.5 m ovanför detta bälte satt spridda och förtorkade rosetter av rödalgen *Porphyra umbilicalis*. Från nollinjen (ovanpå havstulpanerna) och ner till ca 4 m fanns ett kraftigt bälte av 1-1.5 cm stora blåmusslor (*Mytilus edulis*) som mellan 0-3 m täckte botten helt och hållet. I havstulpan/blåmussel-

bältet fanns även en gles bård av rödalgen *Nemalion helminthoides* (0-0.5 m) liksom ett svagt utbildade bälten av *Polysiphonia brodiaei* (0-0.5 m), *Chondrus crispus* (0.5-1.5 m), samt brunalgen *Chordaria flagelliformis* (0-0.5 m). På ca 2 m djup, i den nedre delen av blåmusselbältet började ett massigt bälte av rödalgen *Ceramium nodulosum*. Från detta djup började också vegetationen alltmer att delas in i olika skikt i höjddled. *C. nodulosum* uppträdde som dominerande toppskiktsepifyt på andra alger ner till ca 6 m, men förekom ända ner till ca 22 m. Ett kraftigt bälte av brunalgen *Halidrys siliquosa* med påväxt av *Sphacelaria bipinnata* fanns på djup mellan 3-7 m. I den nedre delen av detta bälte fanns ett ökande inslag av sockertare (*Laminaria saccharina*) och stortare (*L. hyperborea*) där den senare dominerade på djup mellan 9-18 m. Inom stortarebältet (12-16 m) fanns ett smalt, men kraftigt bälte med brunalgen *Desmarestia aculeata* med tät påväxt av rödalgen *Pterothamnion plumula*.

Undervegetationen utgjordes framförallt av rödalger *Phyllophora truncata*, *P. pseudoceranoides*, *Phycodrys rubens*, *Delesseria sanguinea* samt den grenade kalkalgen *Corallina officinalis*. På djup mellan 12-17 m, och i synnerhet på den bergrygg som löpte parallellt med stranden, utgjorde *C. officinalis* det dominerande inslaget i under-

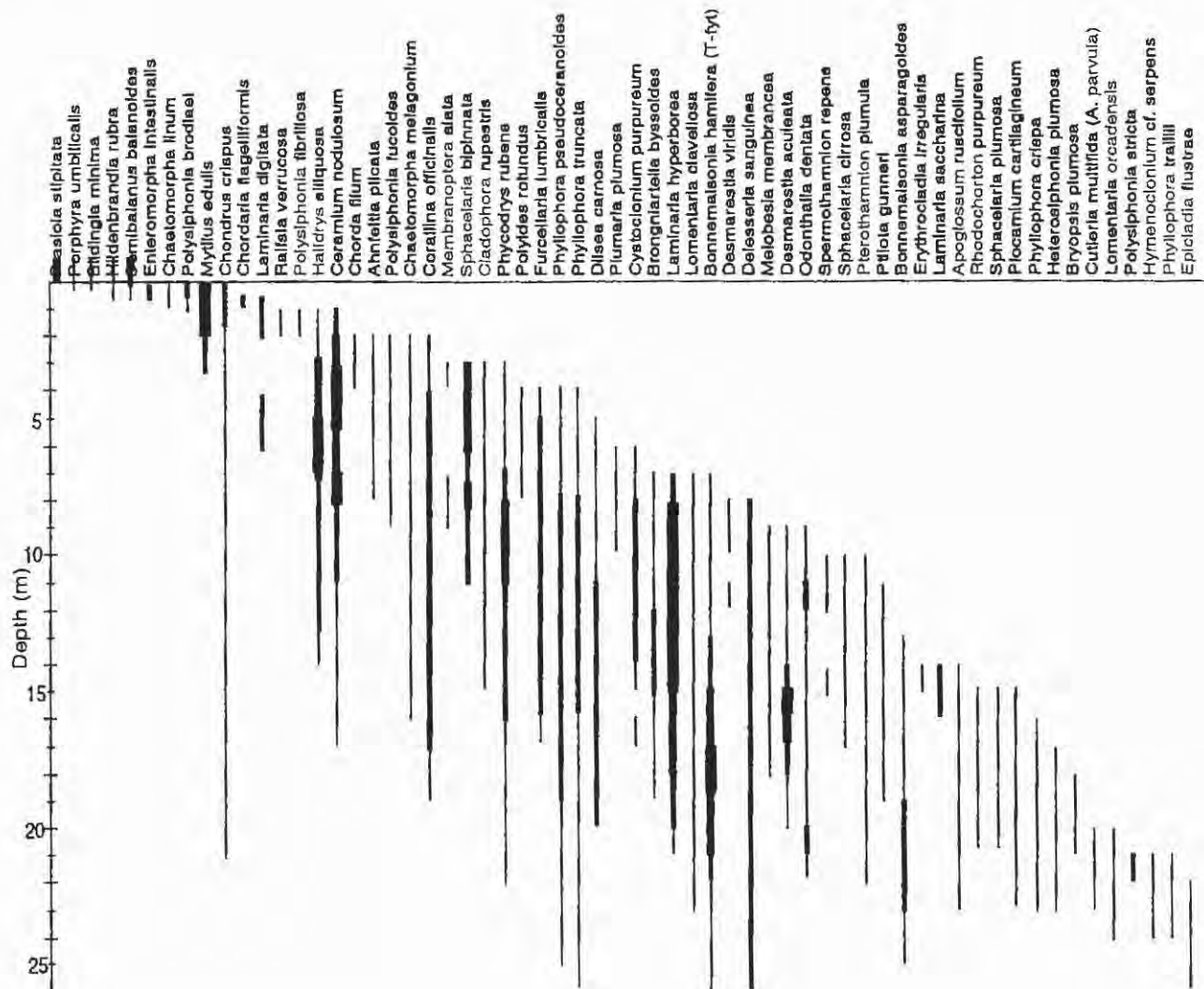


Fig. 8 Algvegetationens vertikalutbredning vid Store Kollen

vegetationen och bildade tillsammans med rödalgen *Bonnemaisonia hamifera* en tät matta.

Placeringen av profilen innebar att en viss reduktion i den annars kraftiga vågexponeringen kunde spåras i algvegetationens sammansättning. Således påträffades enstaka exemplar av knöltång (*Ascophyllum nodosum*) och blåstång (*Fucus vesiculosus*) i bergskrevor i vattenlinjen liksom enstaka exemplar av *Chorda filum* på 1-6 m djup. Likaså fanns det på relativt grunt vatten (6-11 m) ett relativt väl utbildat bälte med sockertare (*Laminaria saccharina*), riklig förekomst av rödalger *Pterothamnion plumula* och *Lomentaria clavellosa* på djup större än 10 m, samt ett väl utbildat bottenlager av *Bonnemaisonia hamifera* på 10-19 m. På denna station förekom en viss sedimentation på vegetationen.

Det ökade inslaget av *Laminaria saccharina* på djup mellan 15-19 m härrör från den ovan nämnda berggryggen. Dessa plantor skiljde sig markant från hur *L. saccharina* normalt ser ut i nordöstra Skagerrack i det att de växte med upprättstående stipes och stipes utgjorde nästan halva plantlängden (ca 30 cm) på individer med oskadda blad.

Totalt påträffades på denna lokal 85 algtaxa.

Store Kollen (N58°59'5"; E10°49'9")

Store Kollen är en klippa i den nordöstra delen av undersökningsområdet. Profilen lades på västsidan av skäret i väst-sydvästlig riktning. Botten bestod här av fast berg ner till ca 24 m djup där en smal blockfot vidtog. På ca 18 m djup övergick det sakta sluttande berget i en brant ner till 23 m, där berget ånyo planade ut i en plattå. På ca 25 m började så en botten som bestod av sten och småblock med grov sand och skalgrus i mellanrummen. Maximalt uppnått dykdjup på denna lokal uppgick till 25 m.

Dominerande vegetationsinslag (fig. 8): Algzoneringen var på denna lokal mycket tydlig. Vattenlinjen markerades av ett glest, och till följd av bergets flacka slutning, utdraget havstulpanbälte (*Semibalanus balanoides*). Ovanför detta fanns ett svart bälte med blågrönalgen *Calothrix* sp. i vars övre delar grönalgen *Prasiola stipitata* var vanlig. Från 0-2 m var botten fullständigt täckt av 1-2 cm stora blåmusslor (*Mytilus edulis*). I övre kanten av detta bälte (0-0,5 m) fanns en smal kant med tarmtång (*Enteromorpha intestinalis*), liksom ett mycket glest bälte av rödalgen *Polysiphonia brodiaei* och brunalgen *Chordaria flagelliformis*. Insprängt i blåmusselbältet fanns partier med rödalgen *Chondrus crispus*. På toppen av lodräta kanter växte även glesa

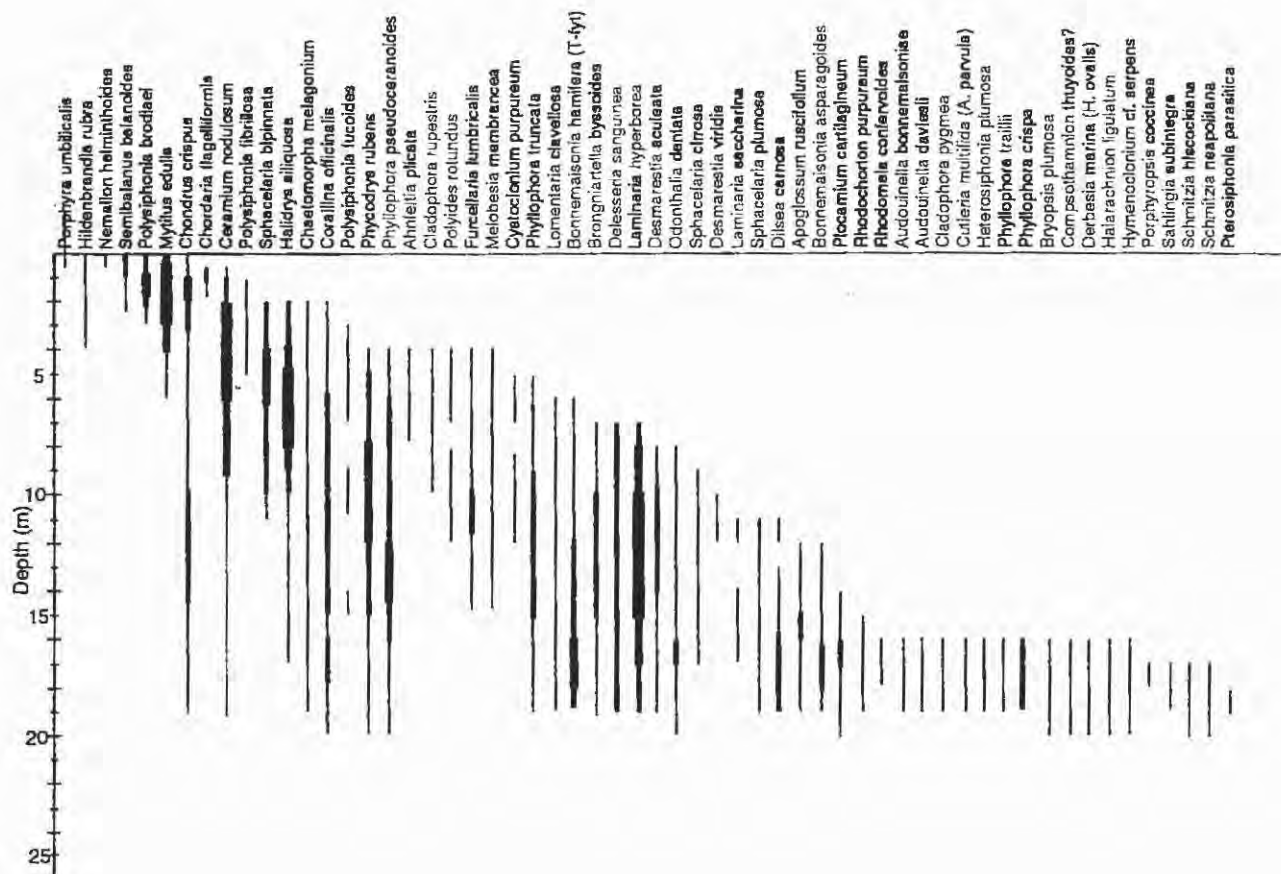


Fig. 9 Algvegetationens vertikalutbredning vid Flate Kollen

bestånd av fingertare (*Laminaria digitata*). Blåmusselbältet avlöstes på ca 3 m av ektång (*Halidrys siliquosa*), som tillsammans med rödalgspefyten *Ceramium nodulosum* dominerade ner till ca 7 m, där ett bälte med stortare (*Laminaria hyperborea*) började. Detta bälte dominerade sedan toppskiktetsvegetationen ner till ca 15 m, där det förekom ett smalt bälte av brunalgen *Desmarestia aculeata*. På djup mellan 3-7 m förekom på ektången en kraftig påväxt av *Sphacelaria bipinnata*. Undervegetationen utgjordes av en blandning av olika rödalger där *Delesseria sanguinea*, *Phyllophora truncata*, *P. pseudocearnoides*, *Phycodrya rubens*, *Furcellaria lumbricalis*, *Corallina officinalis* samt *Dilsea carnosa* utgjorde de mest dominerande inslagen. Mellan 15-20 m bildade *Bonnemaisonia hamifera* filtliknande överdrag på berget och på basaldelarna av de andra rödalger. På 25 m djup fanns enstaka plantor av *Delesseria sanguinea*, *Phyllophora truncata*, *Bonnemaisonia hamifera*, samt den i mossdjuret *Flustra foliacea* levande endofyten *Epicladia flustrae*. Totalt påträffades på denna lokal 68 algtaxa.

Flate Kollen (N58°59'1.5"; E10°49'4")

Flate Kollen är ett lågt skär ungefär i mitten av undersökning-

sområdet. Profilen lades på nordvästsidan av skäret i nord-nordvästlig riktning och följde under vattnet en ravin. Från vattenytan och ner till ca 6 m tilltog djupet relativt snabbt i etager och bestod botten i detta djupintervall av berg hållar. Från ca 6 m började en långsamt sluttande blockbotten mellan två bergryggar som varade ner till ca 18 m. På detta djup började fläckar med grovt grus med inslag av skal att uppträda mellan de allt glesare förekommande blocken. Maximalt uppnått dykdjup på denna lokal uppgick till 21 m.

Dominerande vegetationsinslag (fig. 9): Vattenlinjen markerades av ett glest havstulpanbälte (*Semibalanus balanoides*) från 0-1 m djup. Därefter följde ett kraftigt bälte av blåmussla (*Mytilus edulis*) som täckte botten ner till ca 4 m djup. I havstulpanbältets övre kant fanns en gles bård av *Nemalion helminthoides*. Ovanpå havstulpanerna och blåmusslorna fanns mellan 0-2.5 m en zon med *Polysiphonia brodiaei*. Mellan 1-2 m fanns också ett smalt bälte med *Chondrus crispus* insprängt. Från ca 2.5 m kom så ett kraftigt bälte med rödalgen *Ceramium nodulosum* som utgjorde det dominerande toppskiktets arten ner till ca 10 m djup. Redan i blåmusselbältets nedre del (ca 3 m) började ektång (*Halidrys siliquosa*) att uppträda, för att sedan från ca 4.5-5 m utgöra den dominerande canopyarten ner till ca

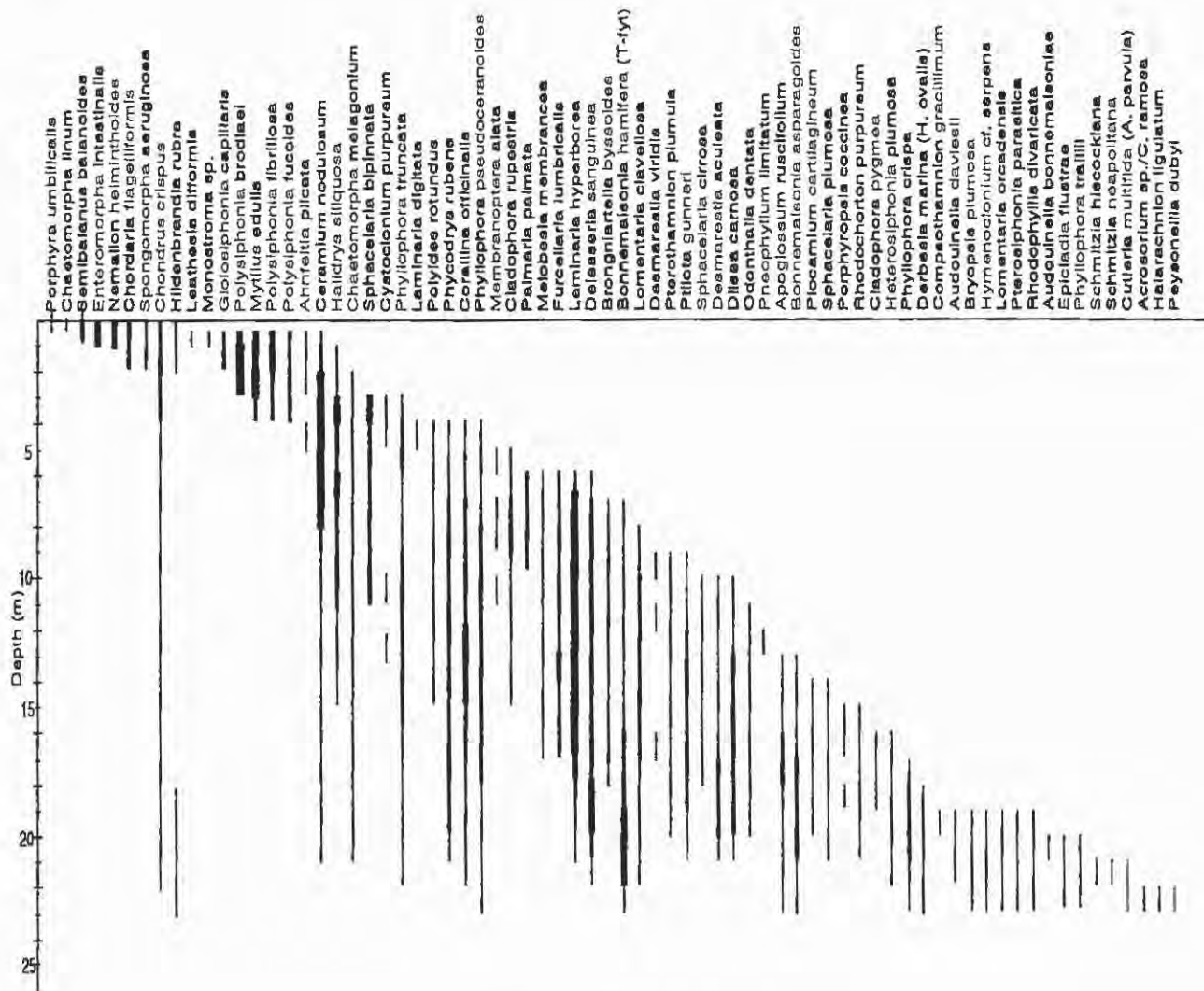


Fig. 10 Algvegetationens vertikalutbredning vid Kusjkær's Kummel

8-9, där denna roll övertogs av stortare (*Laminaria hyperborea*). Stortare utgjorde sedan det dominerande canopieslaget ner till ca 19 m.

Undervegetationen dominerades av rödalger. Där blockbotten förekom utgjorde *Phycodrya rubens* och *Phyllophora pseudoceranoids* de mest dominanta inslagen. Bland övriga arter märktes *Corallina officinalis*, *Phyllophora truncata*, *P. crispa* och *Dilsea carnea*.

Vid Flate Kollen förekom på djup större än 16 m även en rad sällsynta arter, främst på skalfragment och kalkrör av rörbyggande polychaeter. Här påträffades rödalger *Schmitzia hiscockiana*, *S. neapolitana* (2a fyndlokalen i Norge), *Halarachnion ligulatum*, *Pterosiphonia parasitica*, *Compothamnion cf. thuyoides*, samt den ofta förbisedda *Phyllophora traillii*. Här fanns även de kulrunda gametofytstadierna av grönalgen *Derbesia marina*.

Totalt påträffades på denna lokal 65 taxa.

Kuskjaers Kl (N58°58'8"; E10°50'0.5")

Kuskjaers Kummel är ett litet skär, ungefär mitt i området, på kanten av den smala inseglingrännan mot Tresteinenes fyr åt vilken skäret givit namn. Profilen lades på sydsidan av skäret i sydlig riktning och övertvårade tre djupa raviner

med mer eller mindre lodräta väggar, den första omedelbart i anslutning till sydostkanten av skäret. Mellan dessa raviner bestod botten av mjukt rundade hållar som långsamt sänkte sig ner till ca 16 m. Här började en brant med överhäng. På ca 19-20 m fanns en etage med stora block och grovt grus, vilken sakta sluttade åt syd och syd väst. Utanför denna vidtog sedan en ny bergrygg. Maximalt uppnått dykdjup på denna lokal uppgick till 25 m.

Dominerande vegetationsinslag (fig. 10): Vegetationen ovan vattenytan på detta låga skär inskränkte sig till spridda rosetter av *Porphyra umbilicalis*. Från 0-1 m djup fanns ett glest och otydligt avsatt bälte med havstulpaner (*Semibalanus balanoides*). I övre kanten av detta bälte (0-0.5 m) fanns svagt utbildade kanter av *Nematium helminthoides* och tarmtång (*Enteromorpha intestinalis*). Mera distinkt var det bälte med *Chordaria flagelliformis* som också fanns i havstulpanbältet, men som sträckte sig något djupare ner (0-2 m). I havstulpanbältet fanns även spridda tussar av grönalgen *Spongomorpha aeruginosa*. Från 0-4 m fanns också fläckar med rödalgen *Chondrus crispus*. På ca 0,5 m djup och ner till 4 m fanns en zon där 0,5-2 cm stora blåmusslor (*Mytilus edulis*) upptog bottenytan till mellan 75-100%. Över blåmusslorna fanns en tät vegetation bestå-

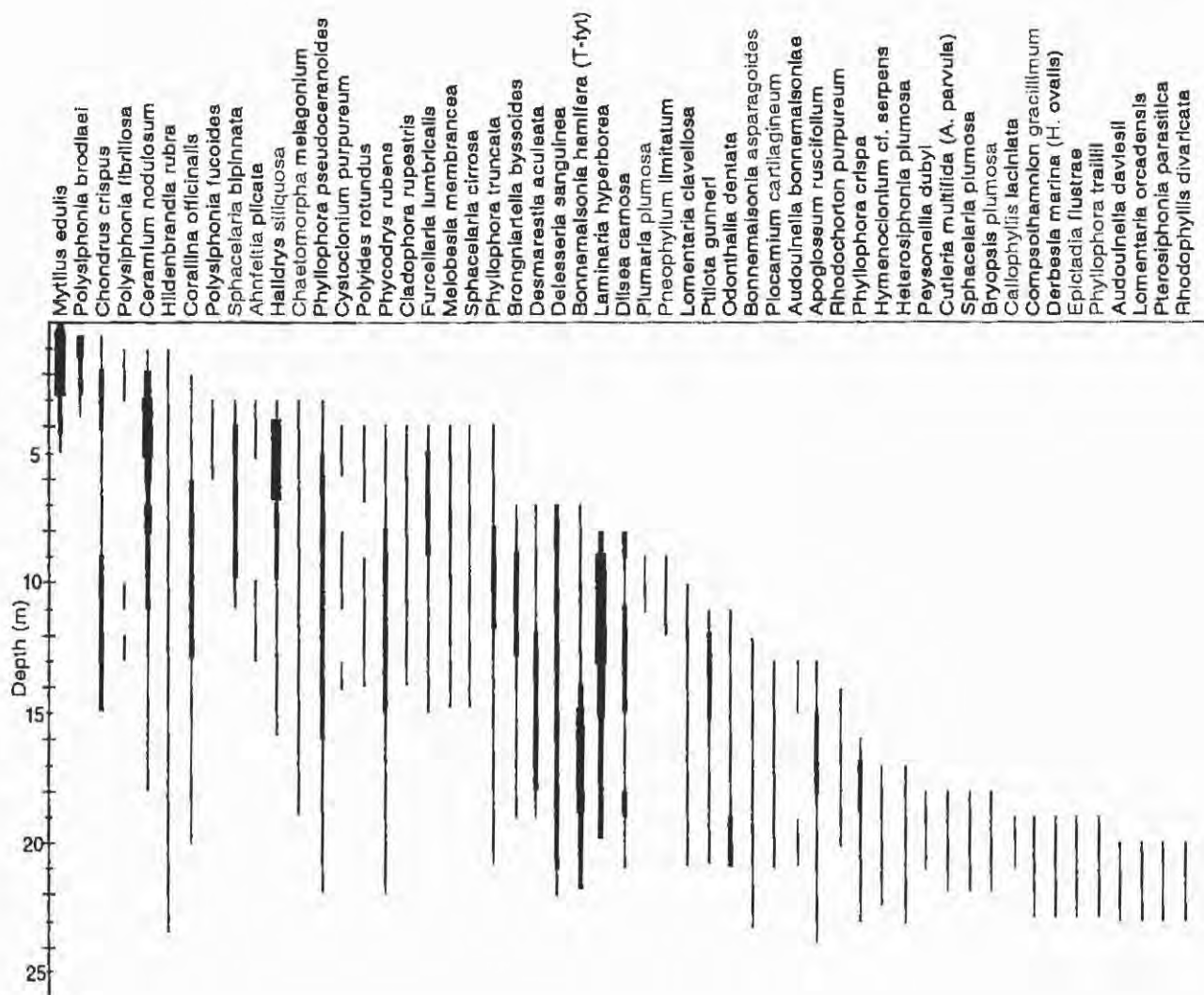


Fig. 11 Algvegetationens vertikalutbredning vid Djupe Flu

ende av tre *Polysiphonia* arter: *P. fibrillosa*, *P. fucoides* och *P. brodiaei*, där den sistnämnda klart dominerade. Noterbart var även en relativt riklig förekomst av *Gloiosiphonia capillaris* i de översta 2 metrarna. Med början på 0,5 m förekom *Ceramium nodulosum*. Denna art bildade ett heltäckande toppskikt på djup mellan 3-6 m. Från ca 4 m fanns ett osammanhängande och glesst bälte av ektång (*Halidrys siliquosa*), tätt bevuxen med *C. nodulosum* och *Sphacelaria bipinnata*. Från 8 m vidtog ett bälte där stortare (*Laminaria hyperborea*) dominerade canopyn i täta bestånd ner till 17-18 m djup. Stüpes var kraftigt bevuxen, främst av *Ptilota gunneri* och *Rhodochorton purpureum*, men här förekom även påväxt av *Palmaria palmata* (6-10) vilket får anses vara ovanligt i de östra delarna av Skagerrack. På denna lokal förekom endast glesa bestånd av *Desmarestia aculeata*.

Undervegetationen bestod av en blandning av olika rödalger, med början där blåmusselbältet slutade på ca 4 m djup. De mest framträdande var *Phyllophora truncata*, *P. pseudoceranoides*, *P. crispa*, *Phycodrya rubens* och *Delesseria sanguinea*, vilka bildade täta bestånd på 17-20 m, samt *Dilsea carnosa*, *Corallina officinalis* och *Bonnemaisonia hamifera*. De två sistnämnda bildade täta mattor på djup mellan 12-15 m respektive 19-22 m. Noterbart var

även ett litet men distinkt bälte av grönalgen *Cladophora rupestris* mellan 7-9 m i ektångsbältet.

Vid Kuskjærs Kummel påträffades rödalgera *Schmitzia hiscockiana* och *S. neapolitana* för första gången i Norge. Algerna växte på skalgrus på 21-23 m djup tillsammans med sällsynta rödalger som *Halarachnion ligulatum*, *Pterosiphonia parasitica*, *Compsothamnion gracillimum*, *Phyllophora trailii*, *Cryptopleura ramosa*, grönalgen *Derbesia marina*, samt sporofytkrustan hos brunalgen *Cutleria multifida*.

Totalt påträffades på denna lokal 79 algtaxa.

Djupe Flu (N58°58'2.5"; E10°48'7.5")

Djupe Flu består av två tätt liggande fluskär i undersökningssområdets västra del. Profilen lades ut i sydlig riktning på sydsidan av fluskäret nordost om utprickningen. Botten, som bestod av berghällar sluttade snabbt i 2-3 meters intervall åtskilda av långsamt sluttande partier ner till ca 12 m, där en brant sluttning vidtog ner till 20 m djup. På detta djup vidtog en relativt plan ljus skalsandbotten som endast långsamt sänkte sig vidare. Ca 100-150 m ut på sanden i profilens riktning fanns ett stort klapperstensfält med kalkalgsinkrusterade storleksorterade (Ø 5-10 cm) stenar.

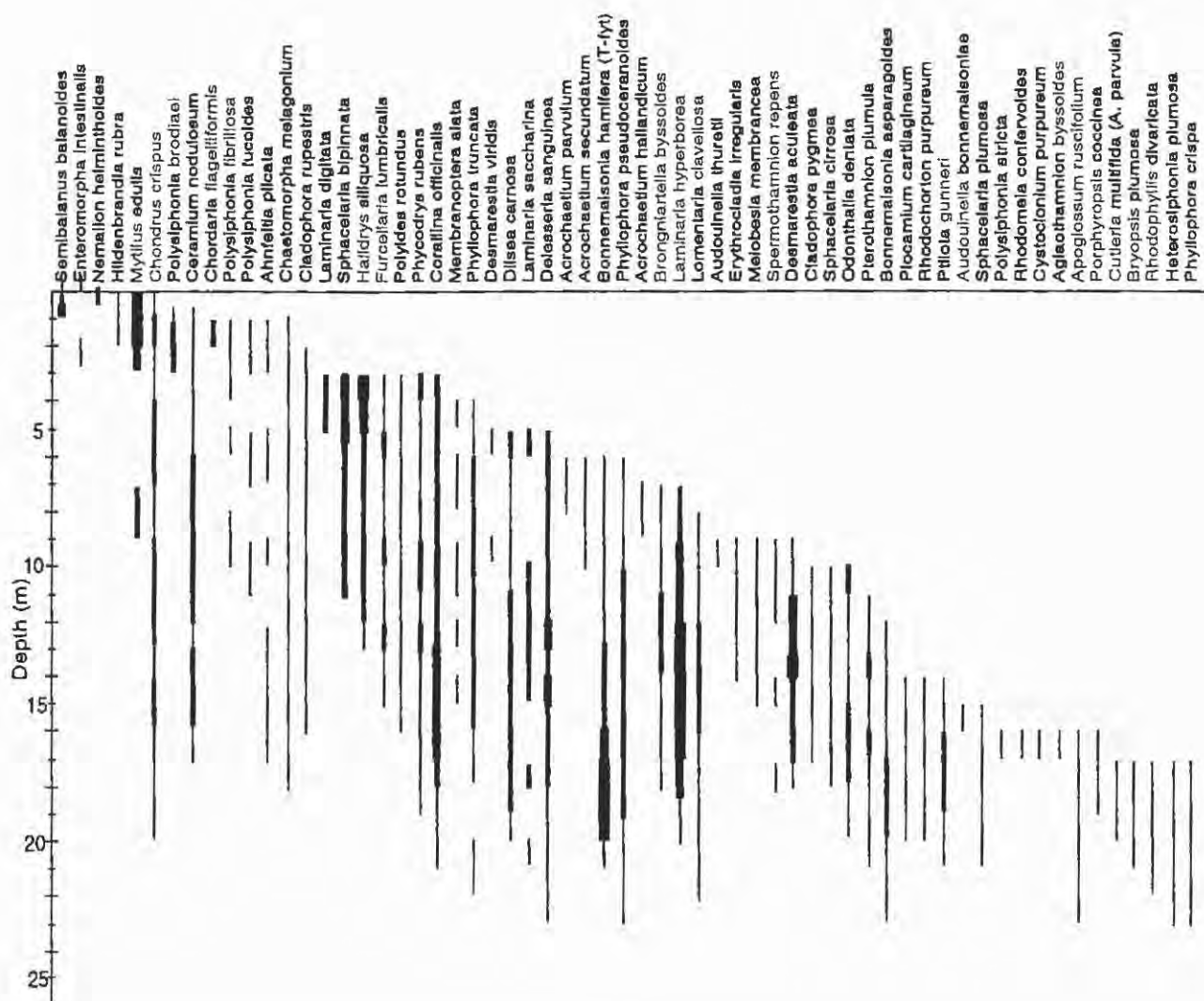


Fig. 13 Alvegetationens vertikalutbredning vid Lille Ribba

ca 10 m, där det ånyo stupade brant ner till 14-15 m, där en finskalsandbotten vidtog. Omedelbart intill bergkanten och ca 1-2 m ut från denna fanns syrefria områden täckta av svavelbakterier (*Beggiatoa* sp.). Längre ut på sedimentbotten, på djup mellan 17-18 m, fanns ansamlingar av snäck och musselskalfragment. Maximalt uppnått dykdjup på denna lokal uppgick till 19 m.

Dominerande vegetationsinslag (fig. 12): Havstulpanerna (*Semibalanus balanoides*) bildade ett kraftigt bälte mellan 0-0,5 m djup. Strödda på berghällarna ovanför fanns enstaka havstulpaner och intorkade individer av *Porphyra umbilicalis*. Mellan 0-1 m förekom ett bälte med *Nemalion helminthoides*, *Enteromorpha intestinalis* samt *Polysiphonia brodiaei*, där den senare dominerade. Mellan 0,5-2 m förekom även en krans av *Chordaria flagelliformis*. Från ca 0,5-3 m täcktes botten av blåmussla (*Mytilus edulis*), som från 2 m täcktes av ett bälte av *Ceramium nodulosum*, vilket i sin tur slutade på 4 m djup. Där blåmusslorna slutade vidtog ektångsbältet (*Halidrys siliquosa*), i sin övre del tätt bevuxet med *C. nodulosum*. Ektångsbältet övergick gradvis i stortarebältet (*Laminaria hyperborea*) och på 10 m var stortaren den dominerande canopybildaren. I den övre delen av stortarebältet fanns mellan 7-12 m djup inslag av

sockertare (*Laminaria saccharina*). Stortaren dominerade ner till ca 15 m där berget övergick i sedimentbotten, men de block som fanns djupare ner här och där på gruset var tätt bevuxna med stortare. I stortarebältet växte även stora individer av *Dilsea carnosae*.

Undervegetationen dominerades av *Corallina officinalis*, *Phyllophora truncata*, *P. pseudoceranooides*, *Furcellaria lumbricalis*, samt *Delesseria sanguinea*. *C. officinalis* bildade mellan 7-10 m täta mattor, där *Brongniartella byssoides* och *Lomentaria clavellata* var vanliga epifyter. I den nedre delen av stortarebältet och på blocken på sedimentbotten bildade *Bonnemaisonia hamifera* ett luddigt täcke.

Vid Store Ribba påträffades på skalgruset mellan 17-19 m djup flera för Norge sällsynta arter såsom *Dudresnaya verticillata*, *Schmützia neapolitana*, *Halarachnion ligulatum* och krustan av *Cutleria multifida*.

Totalt påträffades på denna lokal 75 algarter.

Lille Ribba (N58°58'2"; E10°52'1.5")

Lokalen består av några tätt samlade småskär i områdets östra kant, skilda åt av smala kanaler. Profilen lades på sydosstsidan av ostligaste skäret i sydostlig riktning. Botten, som bestod av berghällar, sluttade långsamt ner till ca 2 m

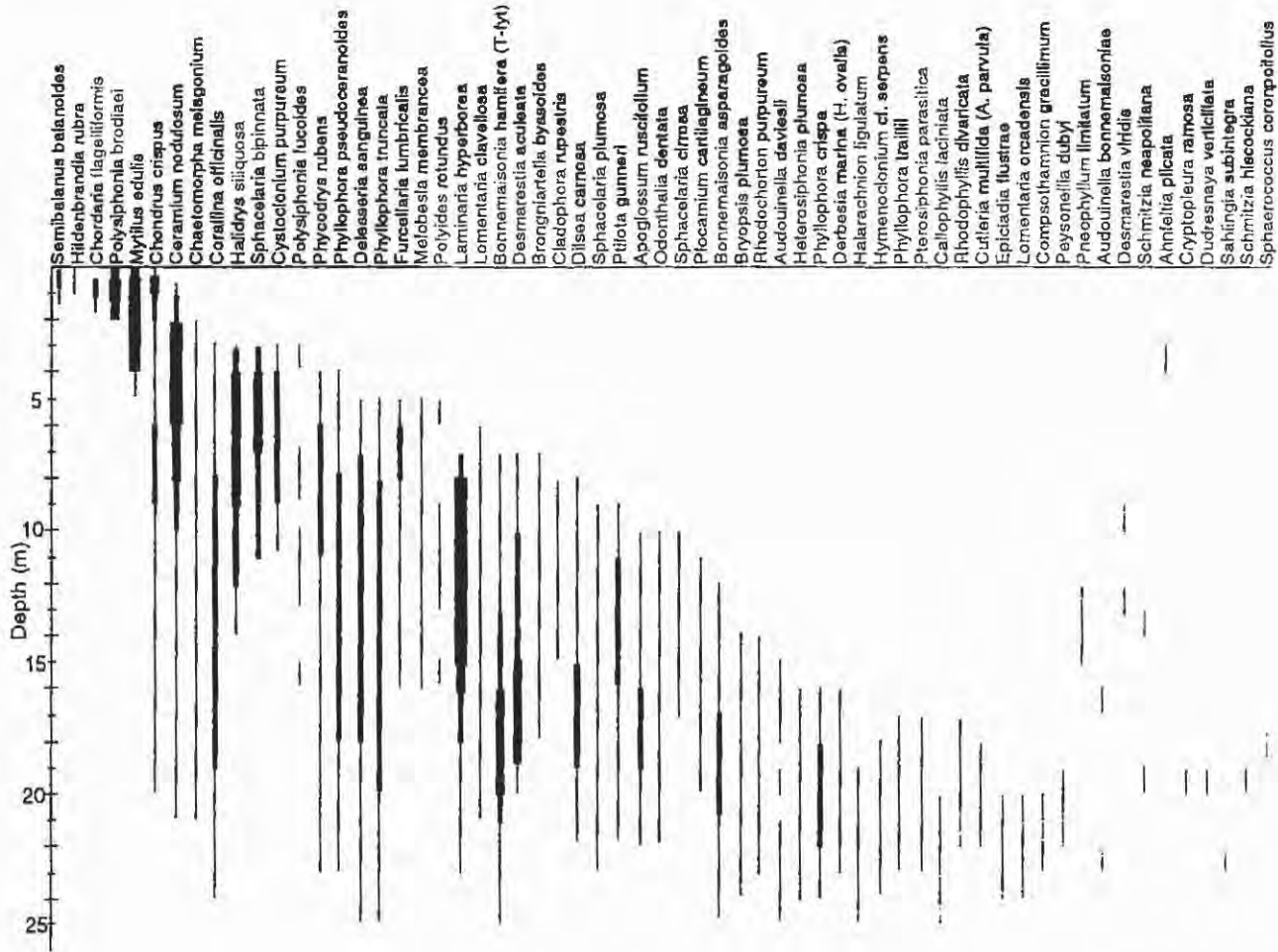


Fig. 14 Algvegetationens vertikalutbredning vid Graabein

djup. Därefter följde en brant ner till ca 14 m djup, där en ca 20-30 m bred plåt bredde ut sig och botten bestod av block. Branten tvärades av små raviner, som i sina nedre delar var fyllda med block. Plåtån avlöstes av en bergkant som slutade ner till en ca 20 m bred sandremsa med inslag av sten och små block på 16 m djup. Därefter följde så en brant, ca 3-4 m hög klippvägg som på sin sydostsida slutade ner till en sandbotten på 22 m djup. Längs den branta kanten fanns partier där lösliggande alger hade samlats, samt avsnitt med syrebriar och svavelbakterier (*Beggiatoa* sp.). Fickor med svavelbakterier noterades även på sydostsidan av klippryggen. Maximalt uppnått dyk djup på denna lokal uppgick till 23 m.

Dominerande vegetationsinslag (fig. 13): På denna lokal fanns ett väl utbildat havstulpanbälte (*Semibalanus balanoides*) som sträckte sig från 0-1 m djup. Skäret är för de mesta överspolat och ovanför 0-linjen satt strödda havstulpaner tillsammans med enstaka exemplar av tarntång (*Enteromorpha intestinalis*). I havstulpanbältets övre kant fanns en bård med *Nemalion helminthoides* samt enstaka små exemplar av blåstång (*Fucus vesiculosus*). Från vattenlinjen och ner till 3 m fanns ett tätt täcke av 0,5-1 cm stora blåmusslor (*Mytilus edulis*) vilket i den övre delen växte

ovanpå havstulpanerna. Mellan 1-2 m fanns ett bälte med *Chordaria flagelliformis*. *Polysiphonia brodiaei* bildade vid La Ribba inte något eget dominerande bälte utan förekom blandat med *P. fibrillosa*, *P. fucooides*, *Gloiosiphonia capillaris* och *Ceramium nodulosum*. Där blåmusselbältet slutade på 3 m började ektångsbältet (*Halidrys siliquosa*), kraftig bevuxet med *Sphacelaria bipinnata*. Insprängt i ektången fanns mellan 3-5 m ett glest bälte med fingertare (*Laminaria digitata*) och sockertare (*L. saccharina*). Ektången fortsatte ner till ca 12 m, men dess roll som dominerande canopybildare övertogs på ca 8-9 m av stortare (*Laminaria hyperborea*), som sedan dominerade canopyn ner till ca 19 m. På den bergrygg som löpte parallellt med skäret uppträdde även sockertare på djup mellan 10-18 m, och noterades så djupt som på ca 20 m. Mellan 11-15 m var *Desmarestia aculeata* också mycket vanlig.

Undervegetationen dominerades av *Delesseria sanguinea* och *Corallina officinalis*, som mellan 12-17 m bitvis helt täckte botten. Vidare utgjorde *Phyllophora pseudoceranoides*, *P. truncata* och *Chondrus crispus* betydande inslag i bottenskiktet. Mellan 17-20 m djup bildade *Bonnemaisonia hamifera* ett heltäckande överdrag på berget.

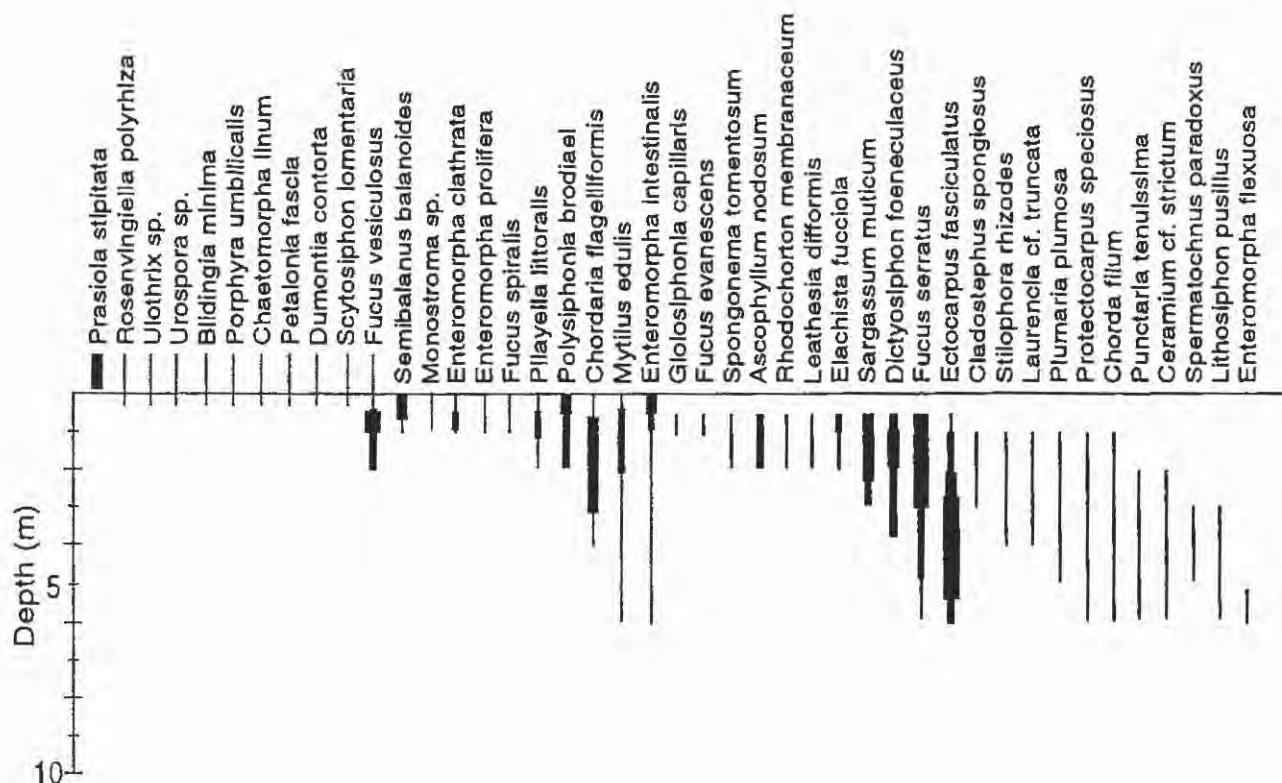


Fig. 15 Algvegetationens vertikalutbredning i Heiahamnen

Totalt påträffades på denna lokal 68 taxa.

Graabein (N58°57'8"; E10°50'9")

Graabein är ett skär i undersökningsområdets västra del. Profilen lades på västsidan av skäret i västlig riktning. Botten som består av berghällar går brant ner till 2-3 m djup, för att sedan i etapper långsamt sluta ner till 6-8 m. Från detta djup sluttar botten flackt ner till ca 18 m på en sträcka av ca 100 m. Denna plåt består i den övre delen av fast berg sönderskuret av små raviner, i vilka rullblock och mobilt grus deponerats. Botten i dessa raviner var i regel helt vegetationsfria, troligen som ett resultat av kraftig abrasion av det mobila gruset. Med ökat djup ökar inslaget av stora block, och på ca 18 m börjar en blockbrant som fortsätter ner till 22-25 m djup, där en plan slätt med grovt grus med inslag av skalgrus samt spridda block börjar. Maximalt uppnått dykdjup på denna lokal uppgick till 25 m.

Dominerande vegetationsinslag (fig. 14): Denna lokal uppvisade ett mycket tydligt zoneringsmönster med ett fåtal dominerande canopyarter. Från 0-1 m fanns ett otydligt avsatt havstulpanbälte (*Semibalanus balanoides*) som var mer eller mindre övervuxet av blåmusslor (*Mytilus edulis*). Blåmusslorna bildade ett heltäckande överdrag på berget ner till 4 m djup. Ovanpå musslorna, på djup mellan 0-2 m, fanns ett distinkt bälte av *Polysiphonia brodiaei* med inslag av *Chondrus crispus*. Från ca 2 m dominerade sedan *Ceramium nodulosum* ner till ca 8 m djup. Från 4-9 m fanns ett bälte med ektång (*Halidrys siliquosa*) påväxt med *Sphacelaria bipinnata* och *C. nodulosum*. Ektångsbältet blandades sin nedre del med stortare (*Laminaria hyperborea*). Stortaren intog en dominerande ställning från ca 8 m ner till 15-16 m och bestånden på denna lokal var de

kraftigaste som påträffats i undersökningsområdet. Från 15 m och ner till den blockbrant som började på 19 m förekom en allt större inblandning av *Desmarestia aculeata*. På detta djup upphörde den sammanhängande canopyvegetationen. Med början på 16-17 m bildade *Bonnemaisonia hamifera* en tät matta på hällarna och blocken ovasidor.

De arter som mest dominerade i undervegetationen var *Phyllophora pseudoceranoides*, *P. truncata*, *P. crispa*, *Dellesseria sanguinea*, *Corallina officinalis* och *Bonnemaisonia hamifera*. I övrigt var vegetationen mycket mosaikartad till sin struktur. Noterbart var att den i området i övrigt sparsamt förekommande *Cystoclonium purpureum* på denna lokal fanns i strödda exemplar på djup mellan 2-10 m.

Graabein uppvisade i sina djupare delar en relativt hög diversitet av ovanliga arter. På ca 18 m gjordes ett fynd av rödalgen *Sphaerococcus coronopifolius*, vilket är det första som gjorts i Norge. Vidare fanns det på skalgruset runt 20 m relativt gott om *Schmützia hiscockiana* och *S. neapolitana*. Den sistnämnda påträffades även så grunt som på 13 m i en av de grusfyllda ravinerna. Övriga arter som påträffades runt 20 m var *Dudresnaya verticillata*, *Cryptopleura ramosa*, *Compsothamnion gracillimum*, *Callophyllis laciniata*, *Pterosiphonia parasitica*, *Phyllophora traillii*, *Halarachnion ligulatum*, sporofytkrustan av *Cutleria multifida*, samt de kulrunda gametofytstadierna hos grönalgen *Derbesia marina*.

Totalt påträffades på denna lokal 68 algtaxa.

Heia NE

På grund av profilens längd har denna delats upp i två delar, Heiahamnen (fig. 15) beskriver vegetationen från 0-6 m djup och Heiahamnen NE (fig. 16) beskriver förhållandena

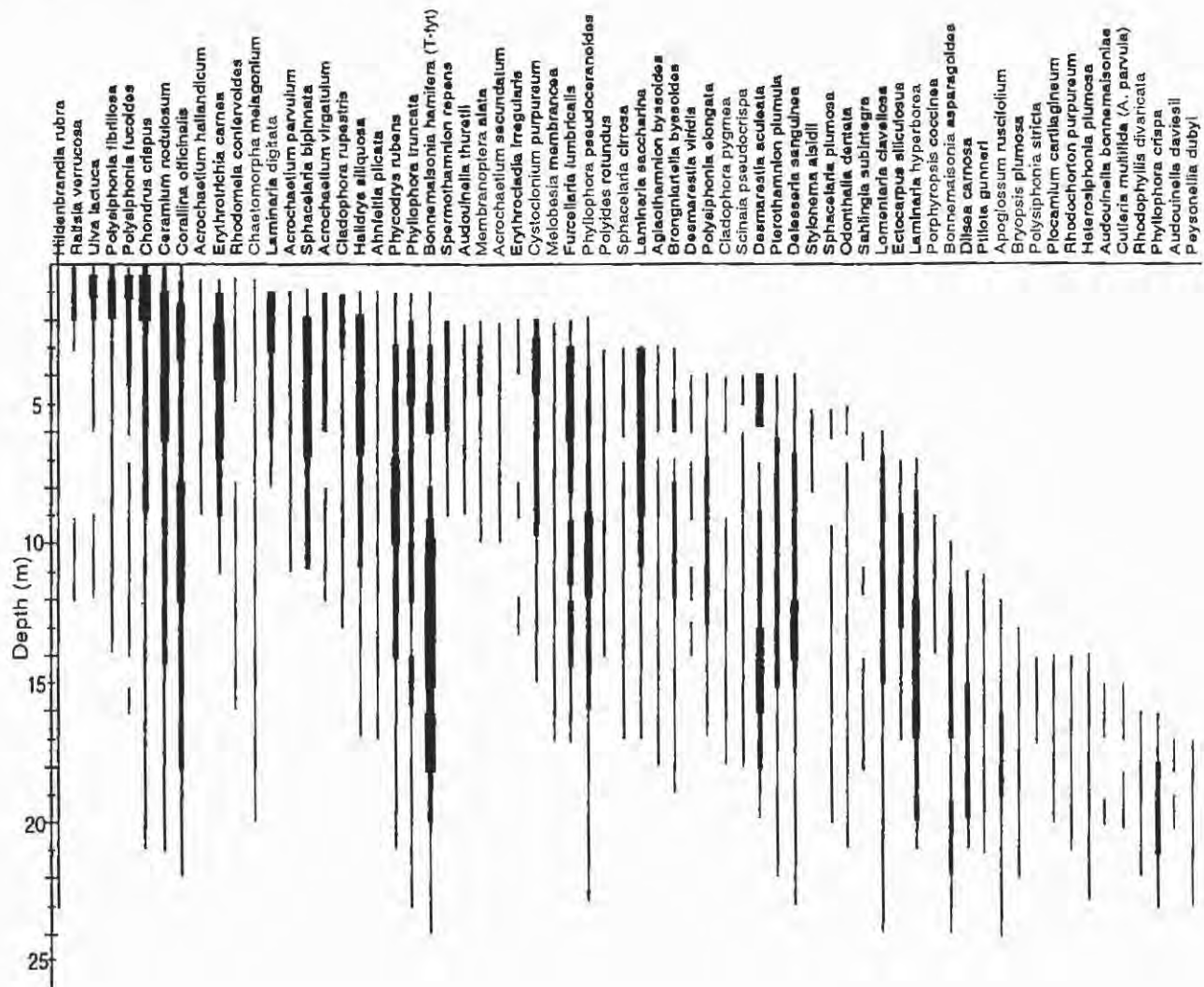


Fig. 16 Alvegetationens vertikalutbredning vid Heihamnen NE

på djup större än 6 m. I fig. x finns även inlagda de arter som påträffades i själva Heihamnen, men som även förekom på större djup utanför denna.

Heihamnen (N58°57'6"; E10°52'5")

Lokalen består av en vik på nordostsidan av Heia som mestadels skyddas för vågor från söder till öster av en utskjutande udde, samt från vågor från nordost av ett lite skär beläget ca 50 m utanför viken. Profilen lades från den sydvästra delen av Heihamnen i nordöstlig riktning. Den västra stranden består till övervägande delen av en blockstrand som sakta sluttar ner till ca 4-5 m djup i de norra delen, och till 1-1,5 m djup i den sydvästligaste delen av hamnen. Stranden på den utskjutande sydostudden består av fast berg som snabbt sluttar ner till motsvarande djup. Där blockkanten och berget slutar består botten av småsten och grus med ett starkt inslag av hela blåmusselskal (*Mytilus edulis*). I de inre delarna av hamnen var vattnet vid besök 1994-08-03 stagnant, och gråvita överdrag av svavelbakterier (*Beggiatoa* sp.) var vanligt förekommande. Vid återbesök 1994-11-09 hade stora mängder lösryckta alger stadda i förottnelse deponerats i den inre delen av hamnen. Maximalt uppnått dykdjup på denna lokal uppgick till 6 m.

Dominerande vegetationsinslag (fig. 15): Heihamnens

inre delar utgör den mest skyddade biotopen i denna undersökning. Klipporna ovanför de det svagt markerade havstulpanbältet (*Semibalanus balanoides*) präglades starkt av den stora mängd fågelspillning som ansamlats under häckningssäsongen. Grönalgen *Prasiola stipitata* var fläckvis förekommande men var, liksom de enstaka rosetterna av *Porphyra umbilicalis*, starkt intorkad. I sprickor och hålrum i strandkantens närområde förekom små individ av *Scytosiphon lomentaria*, *Petalonia fascia*, *Fucus vesiculosus* och *Dumontia contorta*. I själva havstulpanbältet fanns en bård av olika tarmtångarter; *Enteromorpha intestinalis*, *E. clathrata* och *E. prolifera*. Blåmusselbältet (*Mytilus edulis*) förekom på denna lokal endast som spridda fläckar. Från 0-0,1 m förekom spridda exemplar av spiraltång (*Fucus spiralis*). Blåstång (*Fucus vesiculosus*) bildade från 0,1-0,5 m ett smalt bälte i vilket även fanns enstaka individ av *Fucus evanescens* och *Ascophyllum nodosum*. Från ca 0,5-3 m fanns sedan ett bälte med sågtång (*Fucus serratus*) med inslag av fingertare (*Laminaria digitata*). På ca 3 m började så ett bälte där sockertare dominerade, men där inslagen av *Desmarestia aculeata* och ektång (*Halidrys siliquosa*), tät bevuxen med *Sphacelaria bipinnata*, var betydande. Då en stor del av strandslutningen utgjordes av block förekom en

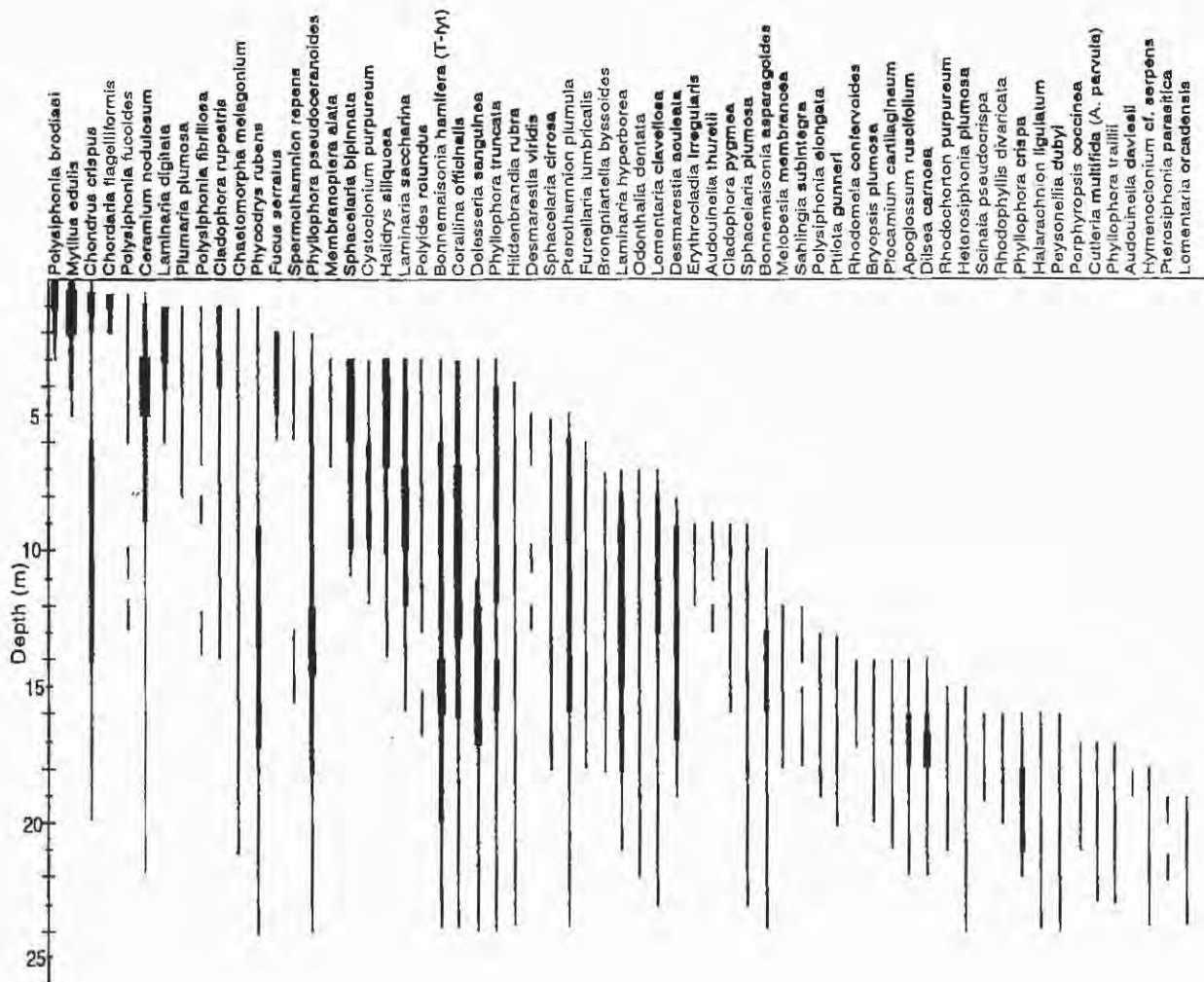


Fig. 17 Algvegetationens vertikalutbredning vid Heia SE

divers undervegetation, där *Chondrus crispus* förekom i täta mattor på djup mellan 0.5-2 m. I övrigt förekom *Corallina officinalis*, *Furcellaria lumbricalis*, *Phyllophora truncata* och *P. pseudoceranooides*. Artrikedomen hos epifyterna var stor på denna lokal. *Ceramium nodulosum* bildade täta mattor från 1-6 m, liksom i detta intervall även *Cystoclonium purpureum*. Det mest avvikande inslaget av påväxt utgjordes dock av en mycket riklig förekomst av fintrådiga alger, främst rödalgen *Erythrotrichia carnea* och brunalgen *Ectocarpus fasciculatus*, även på så stora djup som 5-6 m.

I hamnens inre delar fanns en kraftig population av upp till 2 m långa individer av den nyligen invandrade brunalgen *Sargassum muticum*. I undervegetationen växte också här den i östra Skagerrack sällsynta *Cladostephus spongiosus*, också den en brunalg. Anmärkningsvärt är även de fynd av *Scinia pseudocrispa* som gjordes på skalgrus i så grunt vatten som 4 m.

Vid återbesök i Heiahamnen 94-11-09 var den fintrådiga epifytfloran i det närmaste borta. Från havstulpanbältet och ca 0,5 m upp fanns nu ett överdrag av *Porphyra linearis*. Mängden stora epifyter hade också reducerats avsevärt, även om andra nu hade tillkommit. Så var till exempel

Callithamnion corymbosum vanligt förekommande ner till 7-8 m djup. Även vid detta tillfälle påträffades flera exemplar av *Scinaia pseudocrispa*, nu betydligt kraftigare än i augusti.

Heiahamnen NE (N58°57'7"; E10°52'7")

Profilen lades som en förlängning av föregående profil via skäret vid den fasta pricken på nordostsidan av Heia i nordostlig riktning och övertvårade 3 klippryggar med mellanliggande raviner, vilka sträckte sig i nord-nordostlig riktning. Topparna på dessa ryggar sänkte sig gradvis ner från ca 6 m djup till 16 m, och de mellanliggande ravinerna från ca 8 m till 18 m. Bottenmaterialet i ravinerna bestod av strömspolat grus med ett mycket stort inslag av krossade skal av blåmussla (*Mytilus edulis*), men partier med block och stenansamlingar förekom i de norra delarna av ravinerna. På ca 20 m djup började så en ljus sandbotten som sluttade nedåt åt nordost. På detta djup iaktogs spår av syrebrist och fläckvis förekomst av svavelbakterier (*Beggiatoa* sp.). Vidare iaktogs även ekskrementhögar av sandmask (*Arenicola* spp.). Maximalt uppnått dykdjup på denna lokal uppgick till 23 m.

Dominerande vegetationsinslag (fig. 16): Denna profil

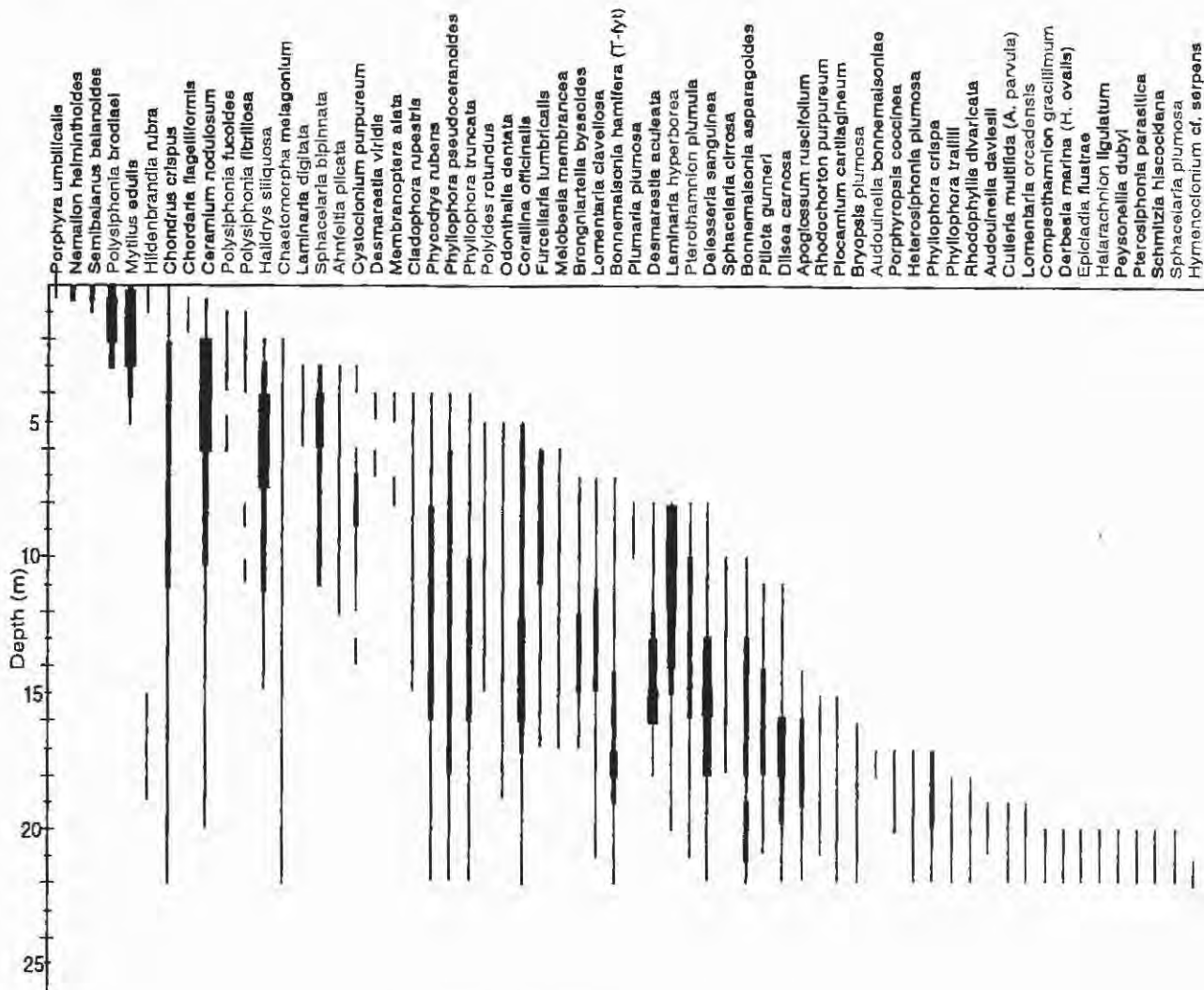


Fig. 18 Algvegetationens vertikalutbredning vid Heiknubben

omfattar i förstahand vegetationen från 6 m och nedåt. De varierande topografiska förhållandena längs denna profil återspeglas i den mosaikartade sammansättningen hos florran. De arter som i första hand bildade canopy på 6 m djup var sockertare (*Laminaria saccharina*) och ektång (*Halidrys siliquosa*), och då främst den förra som i det närmaste täckte sluttande partier på de bergryggar som fanns ner till ett djup av ca 9 m. Från detta djup skedde en allt större inblandning av stortare (*Laminaria hyperborea*) som från 12-18 m var den helt dominerande canopyarten. På skalgruset i ravinbottnarna växte *Scinaia pseudocrispa* i djupintervallet 6-18 m. Här återfanns även *Polysiphonia elongata*, små individ av grönalgen *Ulva lactuca*, tussar av *Sphacelaria cirrosa* och *S. plumosa*, samt djupväxande *Ectocarpus cf. siliculosus* (7-16 m). De arter som främst dominerade undervegetationen var *Corallina officinalis* (i det närmaste heltäckande mellan 8-12 m), *Phyllophora pseudoceranoides* (särskilt rikligt på 9-10 m), *P. truncata*, *Phycodrya rubens*, *Delesseria sanguinea* samt *Furcellaria lumbricalis*. Dessa arter utgjorde i sin tur bas för andra arter, tex. *Lomentaria clavellosa*, *Brongniartella byssoides*, *Rhodomela confervoides*, *Cystoclonium purpureum* och *Bonnemaisonia hamifera*, av vilka främst *B. hamifera* i princip vävde in hela bottenkik-

tet i ett heltäckande ludd från 10-19 m djup. På denna lokal var också inslaget av fingrenade rödalger, såsom *Pterothamnion plumula*, *Aglaothamnion byssoides* och olika *Audouinella*- och *Acrocathium*-arter större än på övriga lokaler.

Totalt påträffades på denna och föregående lokal tillsammans 115 algtaxa.

Heia SE (N58°57'4.5"; E10°52'6.5")

Profilen lades på ostsidan av Heia i rakt östlig riktning. På denna sidan av Heia skjuter ett grundflak bestående av en samling klippasår som löper i SSW-NNE riktning, ut ca 100-150 m från själva ön. Detta område får åt väster delvis sjölä av Heia, samt åt sydväst av en grundrygg som löper från Heias sydvästutde till Heiknubben. Det grundaste partiet utgörs av en topp på ca 4 m, under det bottenjupet i de mellanliggande ravinerna varierar mellan 4-12 m. Bottenmaterialet i ravinerna består av strömspolat grus med ett mycket starkt inslag av skal av blåmussla (*Mytilus edulis*), men partier med block och stenansamlingar förekommer. På ett avstånd av ca 150 m från land stupar den östligaste åsen från ca 12 m ner till ca 16-17 m djup. Botten sluttar här nedåt åt både nordost och sydost, och består av

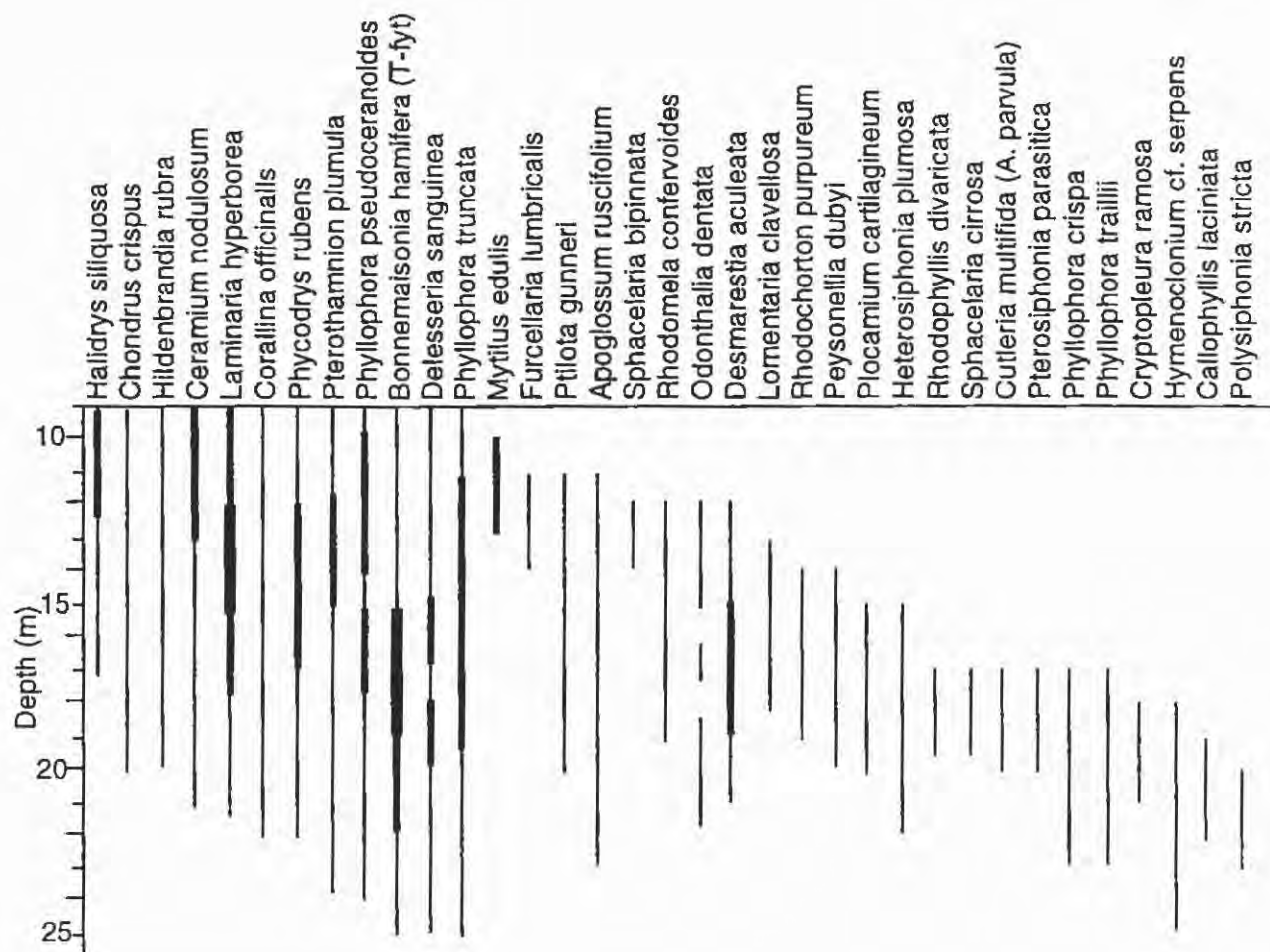


Fig. 19 Algvegetationens vertikalutbredning vid Skjøttegrunn

brunaktigt skalgrus med inslag av småsten och block. På ca 20 m djup kommer ånyo en låg och smal bergrygg. Maximalt uppnått dykdjup på denna lokal uppgick till 24 m.

Dominerande vegetationsinslag (fig. 17): På denna lokal fanns endast strödda exemplar av havstulpaner (*Semibalanus balanoides*). Från den diffusa nollinjen och ner till 2 m djup bildade blåmusslor (*Mytilus edulis*) ett heltäckande bälte, tätt bevuxet med *Polysiphonia brodiaei*. Vidare förekom från 0,5-1,5 m en smal zon med *Chondrus crispus* och *Chordaria flagelliformis*. Från ca 1 m bildade fingertare (*Laminaria digitata*) och sågtång (*Fucus serratus*) ett canopybälte ner till ca 3 m djup, men båda arterna påträffades ner till ca 6 m. Från 3 m djup ökade inslaget av ektång (*Halidrys siliquosa*) och sockertare (*Laminaria saccharina*). Ektången utgjorde den dominerande canopyarten mellan 3-7 m, sockertaren mellan 7-10 m. På djup mellan 3-5 m förekom en kraftig påväxt av *Ceramium nodulosum* och *Sphacelaria bipinnata*. Från 9 m övergick dominansen av sockertare i en canopy av stortare (*Laminaria hyperborea*) som sedan dominerade ner till ca 15 m. Insprängt i stortare-zonen förekom även *Desmarestia aculeata*. Mellan 16-18 m djup, vid foten av ett stup, fanns ett kraftigt bestånd av storvuxna plantor av *Dilsea carnosa*.

Undervegetationen dominerades av *Corallina officinalis* som från 7-13 m i det närmaste täckte berghällarna. Invävt

i *Corallina*-vegetationen växte *Bonnemaisonia hamifera*, *Pterothamnion plumula* och *Lomentaria clavellosa*. Från ca 6-14 m fanns ett markant inslag av *Chondrus crispus*, även om arten aldrig var dominerande. *Delesseria sanguinea* bildade ett tydligt bälte i undervegetationen på djup mellan 12-16 m. Bland övriga domineranter i undervegetationen bör nämnas *Phyllophora pseudoceranoides*, särskilt rikligt förekommande mellan 12-15 m, *P. truncata* och *Phycodrys rubens*.

På skalgruset längs den slänt som började på 16-17 m förekom ovanliga arter som *Sciania pseudocrispa*, (16-20m), *Halarachnion ligulatum* (16-24 m), *Pterosiphonia parasitica* (18-24 m), krustor av *Cutleria multifida* (17-23 m) och *Phyllophora traillii* (17-23 m).

Totalt påträffades på denna lokal 71 algtaxa.

Heiknubben (N58°57'2.5"; E10°52'9")

Heiknubben är ett litet skär ca 500 m SW om Heia och ligger på norra kanten av en ravin som skiljer Heia från grundplatån Heifluene. Profilen lades på sydostsidan av skäret i sydostlig riktning. Från ytan och ner till ca 2 m slutade botten brant, för att därefter långsamt slutta ner mot 6-7 m. Därefter tilltog lutningen åter för att på ca 12 m djup följas av ett stup med överhäng som gick ner till ca 18-19 m djup. På detta djup vidtog en blockslänt med inslag av skalgrus

och sten i hålrummen, vilken sträckte sig ned till ca 22 m djup där en slätt med vitt skalgrus började. Maximalt uppnått dyk djup på denna lokal uppgick till 22 m.

Dominerande vegetationsinslag (fig. 18): På skärets sidor fanns ett glest men tydligt avsatt bälte av havstulpaner (*Semibalanus balanoides*). I överkanten av detta satt en bård av *Nemalion helminthoides*. Ovanför havstulpanerna satt spridda, intorkade rosetter av *Porphyra umbilicalis*. Från ca 0,3 m djup täcktes berget av blåmusslor (*Mytilus edulis*) ner till ca 3 m djup. Ovanpå havstulpaner och blåmusslor växte *Polysiphonia brodiaei* i ett heltäckande bälte från 0-2 m djup. Där detta bälte slutade vidtog *Ceramium nodulosum* som en heltäckande matta ner till 6 m, först växande bland och på blåmusslorna, sedan som epifyt på ektången (*Halidrys siliquosa*) vilken utgjorde den dominerande canopyarten mellan 4-7 m. Från 8-12 m utgjorde stortare (*Laminaria hyperborea*) den dominerande canopyarten, men från ca 13 m började en kraftigt bestånd av *Desmarestia aculeata*, som på 15-16 m djup utgjorde dominerande canopy. På 13-18 m bildade *Delesseria sanguinea* ett distinkt och kraftigt bälte i undervegetationen, och kom, mellan 16-18 m delvis att tillsammans med *Dilsea carnosa* att överta rollen som canopybildare när de stora brunalgerna alltmer glesade ut.

Undervegetationen kännetecknades från ca 5 m av en blandning bestående av *Corallina officinalis*, *Phyllophora pseudoceranoides*, *P. truncata*, *Chondrus crispus* och *Phycodrys rubens*. *Furcellaria lumbricalis* förekom i spridda bestånd mellan 6-11 m. På denna lokal fanns mellan 13-21 m relativt rikligt med *Bonnemaisonia asparagoides*. Förekomsterna av *B. hamifera* var vid Heiknubben mindre än vid de andra lokalerna.

På blocken i den slutning som fanns mellan 18-21 m växte en del mindre vanliga arter såsom *Phyllophora traillii*, *P. crista*, krustastadiet av *Cutleria multifida*, *Compsothamnion gracillimum*, sporofyt- och gametofytstadiet av *Derbesia marina*, samt *Pterosiphonia parasitica*. Vidare påträffades i skalgruset *Schmitzia hiscockiana* och *Halarachnion ligulatum*.

Totalt påträffades på denna lokal 69 algtaxa.

Skjöttegrunn (N58°56'2"; E10°49'8")

Skjöttegrunn utgörs av grundplatå belägen i den sydvästligaste delen av undersökningsområdet och saknar över vattenytan uppstickande formationer. Två profiler lades här, varav en i västlig och en i nordostlig riktning, bägge utgående från en grundtopp på 9 m strax sydost om utprickningen. Grundplatån består här av flackt sluttande renspolade berghällar med inslag av djupa sprickor och raviner. Materialet på botten av dessa raviner utgörs av rullblock, rullsten och ibland med inslag av mobilt grus. På ostsidan av denna platå finns ett stup från ca 12 m ner till 20-22 m djup, där en slätt med skalgrus med stort inslag av blåmusselskal börjar. Maximalt uppnått dyk djup på denna lokal uppgick till 25 m.

Dominerande vegetationsinslag (fig 19): Denna lokal besöktes 941109, efter det att höststormarna satt in. Vegetationen var mycket sliten ner till ca 16-17 m djup. Från 9 m och ner till 18-19 m djup var nästan all befintlig vegetation övervuxen av bryozokolonier (*Membranipora membranacea* och *Electra* spp.). På det grundaste partiet, 9

m, dominerades vegetationen av ektång (*Halidrys siliquosa*) och stortare (*Laminaria hyperborea*). Ektången var glest bevuxen med *Ceramium nodulosum*. Från ca 12 m utgjorde stortare den dominerande canopybildaren, och bältet fortsatte ner till ca 18 m djup. Både ektången och stortaren var mycket sliten, troligen till följd av kraftig vågexponering. Mellan 15-19 m fanns glesa bestånd av *Desmarestia aculeata*.

Undervegetationen var gles till sparsam och bestod främst av *Phyllophora pseudoceranoides*, *P. truncata*, *Phycodrys rubens* och *Delesseria sanguinea*. *Bonnemaisonia hamifera* bildade ett ludd som täckte stora ytor av berget på djup mellan 15-19 m.

På ca 17-20 m djup fanns här och var en tunn, mot berget tryckt, kristallinande hinna av *Cryptopleura ramosa*.

Mellan 10-13 m fanns fläckar besatta med stora blåmusslor (*Mytilus edulis*)

Totalt påträffades på denna lokal 34 algtaxa.

Övriga iakttagelser

På alla lokaler som besöktes under sommaren noterades en mycket tät individförekomst av den vanliga sjöstjärnan (*Asterias rubens* L.) associerad till blåmusselbältet.

Vid lokalen Djupe Flu observerades 940804 en ensam gråsäl (*Halychoerus grypus* Fabr.) av okänt kön och av okänd ålder.

REFERENSER

- Baardseth, E. (1941). *Scinia furcellata* and *Desmarestia ligulata* in Norway. *Nytt Mag. Naturvid.* 82:121-122.
- Baardseth, E. (1974). *Cryptopleura ramosa* (Huds.) Kylin ex Newton (Rhodophyceae) and *Omphallophyllum ulvaceum* Rosenv. (Phaeophyceae) new to Norway. *Sarsia* 57:109-112.
- Berge, J. A., Green, N. W., & Rygg, B. (1988). Invasjon av planktonalgen *Chrysochromulina polylepis* langs Sør-Norge i mai-juni 1988. Akutte virkninger på organisme-samfunn langs kysten. Datarapport fra NIVAs undersøkelser. (329/88) NIVA.
- Bokn, T. (1984). Basisundersøkelser i Hvalerområdet og Singlefjorden. Gruntvannorganismer. (Rapport 135/84) NIVA.
- Burrows, E. M. (1991). Seaweeds of the British Isles. Volume 2 Chlorophyta. (1 ed.). (Vol. 2). London: British Museum (Natural History).
- Dixon, P. S., & Irvine, L. M. (1977). Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta Part 1. Introduction, Nemaliales, Gigartinales. (Vol. 1). London: British Museum (Natural History).
- Ekman, F. L. (1857). Bidrag till kannedomen af Skandinaviens hafsalger. Ph. D.-thesis. Vidtber. Filos. Fakulteten, Upsala. 16 pp.
- Fletcher, R. L. (1987). Seaweeds of the British Isles. Volume 3 Fucophyceae (Phaeophyceae) Part 1. (Vol. 3). London: British Museum (Natural History).
- Fredriksen, S., & Rueness, J. (1990). Eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord 1989. Delprosjekt 4.1. Benthosalger i Ytre Oslofjord, (Rapport 397/90) NIVA. pp. 63

TAXON	AUKTOR	TAXON	AUKTOR
RÖDALGER (RHODOPHYCEAE)		BRUNALGER (FUCOPHYCEAE)	
<i>Acrochaetium hallandicum</i>	(Kyllin) Hamet	<i>Ascophyllum nodosum</i>	(Linnaeus) Le Jol
<i>Acrochaetium parvulum</i>	(Kyllin) Hoyt	<i>Chorda filum</i>	(Linnaeus) Stackhouse
<i>Acrochaetium secundatum</i>	(Lyngbye) Nägeli	<i>Chordaria flagelliformis</i>	(O.F. Müller) C. Ag.
<i>Acrochaetium virgatum</i>	(Harv.) J. Ag.	<i>Cladostephus spongiosus</i>	(Hudson) C. Ag.
<i>Acrosorium</i> sp./ <i>Cryptopleura ramosa</i>	(Huds.) Kylin ex Newton	<i>Cordia multifida</i> (as <i>Aglaonema parvula</i>)	(Smith) Greville
<i>Aglaothamnion bipinnatum?</i>	(Crouan frat.) Feldmann-Mazoyer	<i>Desmarestia vinctis</i>	(O.F. Müller) Lamour
<i>Aglaothamnion byssoides</i>	(Arnott ex Harvey in Hook.) L'Hardy-Halos & Ruocco	<i>Dicyosiphon foeniculaceus</i>	(Huds.) Greville
<i>Aglaothamnion byssoides/pseudobyssoides</i>	(Arnott ex Harvey in Hook.) L'Hardy-Halos & Ruocco	<i>Ectocarpus fasciculatus</i>	Harvey
<i>Ahalictia plicata</i>	(Huds.) Fries	<i>Ectocarpus siliculosus</i>	(Dillw.) Lyngb.
<i>Antithamnion villosum</i>	Athanasiadis in Maggs & Hommersand 1993	<i>Elachista fucicola</i>	(Vell.) Areschoug
<i>Apoglossum ruscifolium</i>	(Turner) J. Ag.	<i>Fucus evanescons</i>	C. Ag.
<i>Audouinella bonnemaisoniae</i>	(Batters) Dixon	<i>Fucus serratus</i>	Linnaeus
<i>Audouinella daviesii</i>	(Dillw.) Woeltj.	<i>Fucus spiralis</i>	Linnaeus
<i>Audouinella thuretii</i>	(Born.) Woelkerling	<i>Fucus vesiculosus</i>	Linnaeus
<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	(Woodw.) C. Ag.	<i>Halidrys siligiosa</i>	(Linnaeus) Lyngbye
<i>Bonnemaisonia hamifera</i> (as tetrasporophyte)	Harlot	<i>Laminaria digitata</i>	(Huds.) Lamour
<i>Broggiarella byssoides</i>	(Good. & Woodw.) Schum.	<i>Laminaria hyperborea</i>	(Gunn.) Fodde
<i>Callithamnion corymbosum</i>	(J. E. Smith) Lyngbye	<i>Laminaria saccharina</i>	(Linnaeus) Lamour
<i>Callophyllis laciniata</i>	(Hudson) Kützling	<i>Leathesia difformis</i>	(Linnaeus) Areschoug
<i>Ceramium cf. strictum</i>	Harv. (nom. ill. Maggs & Hommersand 1993))	<i>Lithoderma</i> sp.	
<i>Ceramium nodulosum</i>	(Lightf.) Ducl.	<i>Lithosiphon pusillus</i>	(Carr. ex Hook.) Harvey
<i>Chondrus crispus</i>	Stackhouse	<i>Petalonia fusca</i>	(O.F. Müller) Kuntze
<i>Compsothamnion gracillimum</i>	DeToni	<i>Pilayella littoralis</i>	(Linnaeus) Kjellman
<i>Compsothamnion thuyoides?</i>	(Smith) Nägeli	<i>Protectocarpus spectatus</i>	(Berghson) Kuckuck
<i>Coralium officinalis</i>	Linnaeus	<i>Pseudolithoderma</i> sp.	
<i>Crooria</i> sp.		<i>Punctaria tenuissima</i>	(C. Ag.) Greville
<i>Cryptopleura ramosa</i>	(Huds.) Kylin ex Newton	<i>Ralfsia verrucosa</i>	(Aresch.) J. Ag.
<i>Cystoclonium purpureum</i>	(Huds.) Batters	<i>Sargassum muticum</i>	(Yendo) Fensholt
<i>Delesseria sanguinea</i>	(Huds.) Lamour.	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	(Lyngbye) Link
<i>Dilsea cariosa</i>	(Schmidel) Kuntze	<i>Spermatoclonus paradoxus</i>	(Roth) Kützling
<i>Dudresnaya verticillata</i>	(Witt.) Le Jol.	<i>Sphaecelaria cirrosa</i> ecad. "bipinnata"	(Roth) C. Ag. see Prud'homme van Reine 1982
<i>Dumoulinia cincta</i>	(Gmelin) Ruprecht	<i>Sphaecelaria cirrosa</i>	(Roth) C. Ag.
<i>Erythrocladia irregularis</i>	Rosenvinge	<i>Sphaecelaria plumosa</i>	Lyngbye
<i>Erythrotrichia carnea</i>	(Dillw.) J. Agardh	<i>Sphaecelaria plumula</i>	Zarnard
<i>Furcellaria lumbicalis</i>	(Huds.) Lamour.	<i>Spongocoma tomentosum</i>	(Hudson) Kützling
<i>Glaucosiphonia capillaris</i>	(Huds.) Carmichael in Berkely	<i>Silophora rhizodes</i>	(Turn.) J. Ag.
<i>Halarachnion ligulatum</i>	(Woodw.) Kützling		
<i>Heterosiphonia plumosa</i>	(Ellis) Batters	GRÖNALGER (CHLOROPHYCEAE)	
<i>Hildenbrandia rubra</i>	(Sommerf.) Menegh.	<i>Blidingia minima</i>	(Nägeli ex Kützling) Kylin
<i>Hymenoclonium cf. serpens stadler</i>	(Crouan frat.) Batters	<i>Bryopsis plumosa</i>	(Huds.) C. Ag.
<i>Lamencia cf. truncata</i>	Kütz. (exuss Maggs & Hommersand 1993, see also Nam et al. 1994)	<i>Chaetomorpha linum</i>	(O.F. Müller) Kützling
<i>Lithothamnion glaciale</i>	Kjellman	<i>Chaetomorpha melagonium</i>	(Weber & Mohr) Kützling
<i>Lithothamnion sonderi</i>	Hanck	<i>Cladophora pygmaea</i>	Reinke
<i>Lomentaria clavellata</i>	(Tira.) Grillo.	<i>Cladophora rupestris</i>	(Linnaeus) Kützling
<i>Lomentaria oceanensis</i>	(Harv.) Coff. ex Taylor	<i>Derbesia marina</i> (som <i>Halocystis ovalis</i>)	(Lyngbye) Soler
<i>Melobesia membranacea</i>	(Esper) Lamour	<i>Enteromorpha clathrata</i>	(Roth) Greville
<i>Membranoptera alata</i>	(Huds.) Stackhouse	<i>Enteromorpha flexuosa</i>	(Wulfen ex Roth) J. Agardh
<i>Nemalion helminthoides</i>	(Vell. in Witt.) Batters	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	(Linnaeus) Link
<i>Odonthalia dentata</i>	(Linnaeus) Lyngbye	<i>Enteromorpha prolifera</i>	(O.F. Müller) J. Ag.
<i>Palmaria palmata</i>	(Linnaeus) Kuntze	<i>Epicladia flustrae</i>	Reinke
<i>Petrocelis/Haemescharia</i> sp.		<i>Monostroma</i> sp.	
<i>Peyssonelia dabryi</i>	Crouan frat.	<i>Prasiola stipitata</i>	Suhr ex Jensen
<i>Phycodrys rubens</i>	(Linnaeus) Batters	<i>Rosenvingella polyrhiza</i>	(Rosenvinge) Silva
<i>Phyllophora crispata</i>	(Huds.) Dixon	<i>Spongomorpha acruginosa</i>	(Linnaeus) van den Hoek
<i>Phyllophora pseudoceraoides</i>	(Gmelin) Newoth & Taylor	<i>Ulothrix</i> sp.	
<i>Phyllophora trallii</i>	Holmes ex Batters	<i>Ulva lactuca</i>	Linnaeus
<i>Phyllophora truncata</i>	(Pallas) Zizova	<i>Urospora</i> sp.	
<i>Phymatolithon lacvigatum</i>	(Foslie) Fodde		
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	(Areschoug) Adey		
<i>Phymatolithon purpureum</i>	(Crouan frat.) Woelkerling & Irvine		
<i>Plocamium cartilagineum</i>	(Linnaeus) Dixon		
<i>Ptilimeria plumosa</i>	(Huds.) O. Kuntze		
<i>Pneophyllum limitatum</i>	(Foslie) Chamberlain		
<i>Polyides rotundus</i>	(Hudson) Greville		
<i>Polysiphonia brodiaei</i>	(Dillw.) Spreng.		
<i>Polysiphonia elongata</i>	(Huds.) Spreng		
<i>Polysiphonia fibulosa</i>	(Dillw.) Spreng		
<i>Polysiphonia fucoides</i>	(Huds.) Grevillei		
<i>Polysiphonia stricta</i>	(Dillw.) Grevillei		
<i>Porphyra linearis</i>	Grevillei		
<i>Porphyra umbilicalis</i>	(Linnaeus) J. Ag.		
<i>Porphyropsis coccinea</i>	(J. Ag.) Rosenvinge		
<i>Pterosiphonia parasitica</i>	(Huds.) Falkenberg		
<i>Pterothamnion plumula</i>	(Ellis) Nägeli		
<i>Ptilota gunteri</i>	Silva, Maggs & Hommersand		
<i>Rhodochorton membranaceum</i>	Maggs		
<i>Rhodochorton purpureum</i>	(Lightfoot) Rosenvinge		
<i>Rhodomela confarvodes</i>	(Huds.) Silva		
<i>Rhodophyllis divaricata</i>	(Stackh.) Papenfuss		
<i>Sahlbergia subintegra</i>	(Rosenvinge) Kornmann		
<i>Schmitzia hispidissima</i>	Maggs & Guiry		
<i>Schmitzia neapolitana</i>	(Berth.) Lagerh. ex Silva		
<i>Scinaus pseudocrispa</i>	(Clem.) Wynne		
<i>Spermothamnion repens</i>	(Dillw.) Rosenvinge		
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	Stackhouse		
<i>Stylonema alsidum</i>	(Zarnard) Drew		

APPENDIX II

Primärdata

Koder:

1= ströexemplar

2= täckningsgrad 5-25%

3= täckningsgrad 25-75%

4= täckningsgrad >75%

x= registrerad på lokalen i fråga men djupangivelser saknas. Gäller krutor

Locality	Taxon	Depth ->	10	0	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Torbjærskjær	A. byssoides/pseudobyssoides																														
Torbjærskjær	Acrochaetium hallandicum																														
Torbjærskjær	Acrochaetium parvulum																														
Torbjærskjær	Acrochaetium secundatum							1	1	1																					
Torbjærskjær	Acrochaetium virgatulum																														
Torbjærskjær	Acrosorium sp./C. ramosa																														
Torbjærskjær	Aglaothamnion bipinnatum?																														
Torbjærskjær	Aglaothamnion byssoides																														
Torbjærskjær	Ahnfeltia plicata							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Antithamnion villosum																														
Torbjærskjær	Apoglossum ruscifolium																					1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Ascophyllum nodosum				2	2																									
Torbjærskjær	Audouinella bonnemaisoniae																														
Torbjærskjær	Audouinella daviesii																														
Torbjærskjær	Audouinella thuretii																														
Torbjærskjær	Blidingia minima		1	1																											
Torbjærskjær	Bonnemaisonia asparagoides																		1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Bonnemaisonia hamifera (T-lyt)									1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Brongniartella byssoides												1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Bryopsis plumosa																							1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Callophyllis laciniata																														
Torbjærskjær	Ceramium cf. strictum									1					1																
Torbjærskjær	Ceramium nodulosum			1	1	4	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Chaetomorpha linum		1	1																											
Torbjærskjær	Chaetomorpha melagonium						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Chondrus crispus		1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Chorda filum					1	1	1	1	1																					
Torbjærskjær	Chordaria flagelliformis		3	1																											
Torbjærskjær	Cladophora pygmaea													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Cladophora rupestris						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Cladostephus spongiosus																														
Torbjærskjær	Compsothamnion gracillimum																														
Torbjærskjær	Compsothamnion thuyoides?																					1									
Torbjærskjær	Corallina officinalis						1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Cruonia sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Torbjærskjær	Cryptopleura ramosa																														
Torbjærskjær	Cutleria multifida (A. parvula)																					1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Cystoclonium purpureum										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Delesseria sanguinea										1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Derbesia marina (H. ovalis)																														
Torbjærskjær	Desmarestia aculeata												1	1	2	4	4	3	3	2	1										
Torbjærskjær	Desmarestia viridis												1																		
Torbjærskjær	Dictyosiphon foeniculaceus						1	1																							
Torbjærskjær	Dilsea carnosa											1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Dudresnaya verticillata																														
Torbjærskjær	Dumontia contorta		1																												
Torbjærskjær	Ectocarpus fasciculatus																														
Torbjærskjær	Ectocarpus siliculosus																														
Torbjærskjær	Elachista fucicola			1																											
Torbjærskjær	Enteromorpha clathrata																														
Torbjærskjær	Enteromorpha flexuosa																														
Torbjærskjær	Enteromorpha intestinalis																														
Torbjærskjær	Enteromorpha prolifera																														
Torbjærskjær	Epicladia flustrae																														
Torbjærskjær	Erythrocladia irregularis																1														
Torbjærskjær	Erythrotrichia carnea																														
Torbjærskjær	Fucus evanescens																														
Torbjærskjær	Fucus serratus																														
Torbjærskjær	Fucus spiralis																														
Torbjærskjær	Fucus vesiculosus		1	1	1																										
Torbjærskjær	Furcellaria lumbicalis									1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1									
Torbjærskjær	Gloiosiphonia capillaris																														
Torbjærskjær	Halarachnion ligulatum																														
Torbjærskjær	Halidrys siliquosa						1	4	4	3	3	2	1	1	1	1	1														
Torbjærskjær	Heterosiphonia plumosa																					1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Hildenbrandia rubra		1	1	1	1	1	1								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Torbjærskjær	Hymenoclonium cf. serpens																										1	1	1	1	1
Torbjærskjær	Laminaria digitata						2	1	1																						
Torbjærskjær	Laminaria hyperborea									1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	2	1						
Torbjærskjær	Laminaria saccharina									2	3	3	3	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1							
Torbjærskjær	Laurencia cf. truncata																														
Torbjærskjær	Leathesia difformis						1	1																							
Torbjærskjær	Lithoderma sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Torbjærskjær	Lithosiphon pusillum										1	1	1																		
Torbjærskjær	Lithothamnion glaciale		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Torbjærskjær	Lithothamnion sonderi		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Torbjærskjær	Lomentaria clavellata												1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
T																															

Locality	Taxon	Depth ->	10	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Torbjærskjær	Mytilus edulis			4	4	4	4	2																								
Torbjærskjær	Nemalion helminthodes			2	2																											
Torbjærskjær	Odonthalia dentata												1	1	1	1	1	1			1	1	1	1								
Torbjærskjær	Palmaria palmata																															
Torbjærskjær	Petalonia fascia																															
Torbjærskjær	Petrocelis/Haemescharia sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Torbjærskjær	Peysoneilia dubyi																					1	1	1	1	1	1					
Torbjærskjær	Phycodrys rubens								1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1						
Torbjærskjær	Phyllophora crispa																				1	1	2	2	2	2	1	1				
Torbjærskjær	Phyllophora pseudoceranioides						1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
Torbjærskjær	Phyllophora trailii																						1	1	1							
Torbjærskjær	Phyllophora truncata						1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Torbjærskjær	Phymatolithon laevigatum		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Torbjærskjær	Phymatolithon lenormandii		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Torbjærskjær	Phymatolithon purpureum		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Torbjærskjær	Pilayella littoralis																															
Torbjærskjær	Plocamium cartilagineum																			1	1	1	1	1	1	1	1					
Torbjærskjær	Plumaria plumosa									1	1		1																			
Torbjærskjær	Pneophyllum limitatum																															
Torbjærskjær	Polyides rotundus							1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1												
Torbjærskjær	Polysiphonia brodiaei		2	1	1																											
Torbjærskjær	Polysiphonia elongata																				1	2	1									
Torbjærskjær	Polysiphonia fibrillosa					1	1	1							1						1											
Torbjærskjær	Polysiphonia fucoides				1	1	1	1	1	1			1																			
Torbjærskjær	Polysiphonia stricta																				1											
Torbjærskjær	Porphyra umbilicalis		2	1																												
Torbjærskjær	Porphyropsis coccinea														1				1	1	1	1										
Torbjærskjær	Prasiola stipitata		3																													
Torbjærskjær	Protectocarpus speciosus																															
Torbjærskjær	Pseudolithodema sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Torbjærskjær	Pterosiphonia parasitica																															
Torbjærskjær	Pterothamnion plumula														1	1	1	2	2	2	2	1	1	1								
Torbjærskjær	Ptilota gunneri																		1	1	1	1	1	1	1							
Torbjærskjær	Punctaria tenuissima																															
Torbjærskjær	Ralfsia verrucosa				1	1																										
Torbjærskjær	Rhodochorton membranaceum																															
Torbjærskjær	Rhodochorton purpureum																				1	1	1	1	1	1						
Torbjærskjær	Rhodomela confervoides																															
Torbjærskjær	Rhodophyllis divaricata																					1	1	1	1	1	1					
Torbjærskjær	Rosenvingiella polyrhiza		1	1																												
Torbjærskjær	Sahlingia subintegra																															
Torbjærskjær	Sargassum muticum																															
Torbjærskjær	Schmitzia hiscockiana																															
Torbjærskjær	Schmitzia neapolitana																															
Torbjærskjær	Scinaia pseudocrispa																															
Torbjærskjær	Scytosiphon lomentaria		1	1																												
Torbjærskjær	Semibalanus balanoides		1	3	2																											
Torbjærskjær	Spermatochnus paradoxus																															
Torbjærskjær	Spermothamnion repens																					1	1	1	1	1						
Torbjærskjær	Sphacelaria bipinnata							3	3	3	2	2	1	1	1																	
Torbjærskjær	Sphacelaria cirrosa															1	1	1	1	1	1	1	1	1								
Torbjærskjær	Sphacelaria plumosa														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Torbjærskjær	Sphacelaria plumula																															
Torbjærskjær	Sphaerococcus coronopifolius																															
Torbjærskjær	Spongomorpha aeruginosa																															
Torbjærskjær	Spongonema tomentosum																															
Torbjærskjær	Stilophora rhizodes																															
Torbjærskjær	Stylonema alsidii																															
Torbjærskjær	Ulothrix sp.		1	1																												
Torbjærskjær	Ulva lactuca																															
Torbjærskjær	Urospora sp.		1	1																												

Locality	Taxon	Depth ->	10	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Stora Kollen	A. byssoides/pseudobyssoides																														
Stora Kollen	Acrochaetium halfandicum																														
Stora Kollen	Acrochaetium parvulum																														
Stora Kollen	Acrochaetium secundatum																														
Stora Kollen	Acrochaetium virgatum																														
Stora Kollen	Acrosorium sp./C. ramosa																														
Stora Kollen	Aglaothamnion bipinnatum?																														
Stora Kollen	Aglaothamnion byssoides																														
Stora Kollen	Ahnfeltia plicata						1	1	1	1	1	1	1																		
Stora Kollen	Antithamnion villosum																														
Stora Kollen	Apoglossum ruscifolium																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Stora Kollen	Ascophyllum nodosum																														
Stora Kollen	Audouinella bonnemaisoniae																														
Stora Kollen	Audouinella daviesii																														
Stora Kollen	Audouinella thuretii																														
Stora Kollen	Blidingia minima		1	1																											
Stora Kollen	Bonnemaisonia asparagoides																														
Stora Kollen	Bonnemaisonia hamifera (T-fyt)																														
Stora Kollen	Brongniartella byssoides																														
Stora Kollen	Bryopsis plumosa																														
Stora Kollen	Callophyllis laciniata																														
Stora Kollen	Ceramium cf. strictum																														
Stora Kollen	Ceramium nodulosum																														
Stora Kollen	Chaetomorpha linum		1	1																											
Stora Kollen	Chaetomorpha melagonium																														
Stora Kollen	Chondrus crispus		1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Stora Kollen	Chorda filum																														
Stora Kollen	Chordaria flagelliformis			2																											
Stora Kollen	Cladophora pygmaea																														
Stora Kollen	Cladophora rupestris																														
Stora Kollen	Cladostephus spongiosus																														
Stora Kollen	Compsothamnion gracillimum																														
Stora Kollen	Compsothamnion thuyoides?																														
Stora Kollen	Corallina officinalis																														
Stora Kollen	Cruoria sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Stora Kollen	Cryptopleura ramosa																														
Stora Kollen	Cutleria multifida (A. parvula)																														
Stora Kollen	Cystoclonium purpureum																														
Stora Kollen	Delesseria sanguinea																														
Stora Kollen	Derbesia marina (H. ovalis)																														
Stora Kollen	Desmarestia aculeata																														
Stora Kollen	Desmarestia viridis																														
Stora Kollen	Dictyosiphon foeniculaceus																														
Stora Kollen	Dilsea camosa																														
Stora Kollen	Dudresnaya verticillata																														
Stora Kollen	Dumontia contorta																														
Stora Kollen	Ectocarpus fasciculatus																														
Stora Kollen	Ectocarpus siliculosus																														
Stora Kollen	Elachista fucciola																														
Stora Kollen	Enteromorpha clathrata																														
Stora Kollen	Enteromorpha flexuosa																														
Stora Kollen	Enteromorpha intestinalis			2																											
Stora Kollen	Enteromorpha prolifera																														
Stora Kollen	Epicladia flustrae																														
Stora Kollen	Erythrocladia irregularis																														
Stora Kollen	Erythrotrichia carnea																														
Stora Kollen	Fucus evanescens																														
Stora Kollen	Fucus serratus																														
Stora Kollen	Fucus spiralis																														
Stora Kollen	Fucus vesiculosus																														
Stora Kollen	Furcellaria lumbricalis																														
Stora Kollen	Gloiosiphonia capillaris																														
Stora Kollen	Halarachnion ligulatum																														
Stora Kollen	Halidrys siliquosa																														
Stora Kollen	Heterosiphonia plumosa																														
Stora Kollen	Hildenbrandia rubra		1	1	1																										
Stora Kollen	Hymenoclonium cf. serpens																														
Stora Kollen	Laminaria digitata																														
Stora Kollen	Laminaria hyperborea																														
Stora Kollen	Laminaria saccharina																														
Stora Kollen	Laurencia cf. truncata																														
Stora Kollen	Leathesia difformis																														
Stora Kollen	Lithoderma sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Stora Kollen	Lithosiphon pusillus																														
Stora Kollen	Lithothamnion glaciale		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Stora Kollen	Lithothamnion sonderi		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Stora Kollen	Lomentaria clavelliosa																														
Stora Kollen	Lomentaria orcadensis																														
Stora Kollen	Melobesia membranacea																														
Stora Kollen	Membranoptera alata																														
Stora Kollen	Monostroma sp.																														

Locality	Taxon	Depth ->	10	0	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Stora Kollen	Mytilus edulis			4	4	4	2																							
Stora Kollen	Nemalion helminthoides																													
Stora Kollen	Odonthalia dentata													1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1				
Stora Kollen	Palmaria palmata																													
Stora Kollen	Petalonia fascia																													
Stora Kollen	Petrocelis/Haemescharia sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Stora Kollen	Peysoneilia dubyi																													
Stora Kollen	Phycodrys rubens							1	1	1	1	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1			
Stora Kollen	Phyllophora crispa																					1	1	1	1	1	1			
Stora Kollen	Phyllophora pseudoceranoides							1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	
Stora Kollen	Phyllophora trailii																									1	1	1		
Stora Kollen	Phyllophora truncata							1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
Stora Kollen	Phymatolithon laevigatum		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Stora Kollen	Phymatolithon lenormandii		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Stora Kollen	Phymatolithon purpureum		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Stora Kollen	Pilayella littoralis																													
Stora Kollen	Placanium cartilagineum																				1	1	1	1	1	1	1			
Stora Kollen	Plumaria plumosa										1	1	1	1																
Stora Kollen	Pneophyllum limitatum																													
Stora Kollen	Polyides rotundus								1	1	1	1																		
Stora Kollen	Polysiphonia brodiaei			2	1																									
Stora Kollen	Polysiphonia elongata																													
Stora Kollen	Polysiphonia fibrillosa						1																							
Stora Kollen	Polysiphonia fucoides							1	1	1	1	1	1	1																
Stora Kollen	Polysiphonia stricta																									2				
Stora Kollen	Porphyra umbilicalis		1	1																										
Stora Kollen	Porphyropsis coccinea																													
Stora Kollen	Prasiola stipitata		3																											
Stora Kollen	Protectocarpus speciosus																													
Stora Kollen	Pseudolithoderma sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Stora Kollen	Pterosiphonia parasitica																													
Stora Kollen	Pterothamnion plumula														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
Stora Kollen	Ptilota gunneri														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
Stora Kollen	Punctaria tenuissima																													
Stora Kollen	Ralfsia verrucosa						1																							
Stora Kollen	Rhodochorton membranaceum																													
Stora Kollen	Rhodochorton purpureum																				1	1	1	1	1	1				
Stora Kollen	Rhodomela confervoides																													
Stora Kollen	Rhodophyllis divaricata																													
Stora Kollen	Rosenvingiella polyrhiza																													
Stora Kollen	Sahlingia subintegra																													
Stora Kollen	Sargassum muticum																													
Stora Kollen	Schmitzia hiscockiana																													
Stora Kollen	Schmitzia neapolitana																													
Stora Kollen	Scinaia pseudocrispa																													
Stora Kollen	Scytosiphon lomentaria																													
Stora Kollen	Semibalanus balanoides		1	3	2																									
Stora Kollen	Spermatochinus paradoxus																													
Stora Kollen	Spermothamnion repens														1	1					1									
Stora Kollen	Sphacelaria bipinnata							3	3	3	2	3	2	2	2															
Stora Kollen	Sphacelaria cirrosa														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
Stora Kollen	Sphacelaria plumosa																				1	1	1	1	1	1				
Stora Kollen	Sphacelaria plumula																													
Stora Kollen	Sphaerococcus coronopifolius																													
Stora Kollen	Spongomorpha aeruginosa																													
Stora Kollen	Spongonema tomentosum																													
Stora Kollen	Stilophora rhizodes																													
Stora Kollen	Stylonema alsidii																													
Stora Kollen	Ulothrix sp.																													
Stora Kollen	Ulva lactuca																													
Stora Kollen	Urospora sp.																													

Locality	Taxon	Depth ->	i0	0	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Flate Kollen	<i>Mytilus edulis</i>			3	4	4	4	3	1	1																				
Flate Kollen	<i>Nemalion helminthoides</i>			1																										
Flate Kollen	<i>Odonthalin dentata</i>												1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1						
Flate Kollen	<i>Palmaria palmata</i>																													
Flate Kollen	<i>Petalonia fascia</i>																													
Flate Kollen	<i>Petrocelis/Haemescharia</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Flate Kollen	<i>Peysoneilia dubyi</i>																													
Flate Kollen	<i>Phycodrys rubens</i>						1	1	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1								
Flate Kollen	<i>Phyllophora crispa</i>																				2	2	2							
Flate Kollen	<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>						1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	1	1	1								
Flate Kollen	<i>Phyllophora trailii</i>																				1	1	1							
Flate Kollen	<i>Phyllophora truncata</i>									1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1							
Flate Kollen	<i>Phymatolithon laevigatum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Flate Kollen	<i>Phymatolithon lenormandii</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Flate Kollen	<i>Phymatolithon purpureum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Flate Kollen	<i>Pilayella littoralis</i>																													
Flate Kollen	<i>Plocamium cartilagineum</i>																	1	1	2	1	1	1							
Flate Kollen	<i>Plumaria plumosa</i>																													
Flate Kollen	<i>Pneophyllum limitatum</i>																													
Flate Kollen	<i>Polyides rotundus</i>									1	1	1	1	1	1	1	1													
Flate Kollen	<i>Polysiphonia brodiaei</i>			2	3	2	1																							
Flate Kollen	<i>Polysiphonia elongata</i>																													
Flate Kollen	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>					1	1	1	1																					
Flate Kollen	<i>Polysiphonia fucoides</i>						1	1	1	1			1	1					1											
Flate Kollen	<i>Polysiphonia stricta</i>																													
Flate Kollen	<i>Porphyra umbilicalis</i>		1	1																										
Flate Kollen	<i>Porphyropsis coccinea</i>																					1								
Flate Kollen	<i>Prasiola stipitata</i>																													
Flate Kollen	<i>Protectocarpus speciosus</i>																													
Flate Kollen	<i>Pseudolithoderma</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Flate Kollen	<i>Pterosiphonia parasitica</i>																													
Flate Kollen	<i>Pterothamnion plumula</i>																													
Flate Kollen	<i>Ptilota gunneri</i>																													
Flate Kollen	<i>Punctaria tenuissima</i>																													
Flate Kollen	<i>Ralfsia verrucosa</i>																													
Flate Kollen	<i>Rhodochorton membranaceum</i>																													
Flate Kollen	<i>Rhodochorton purpureum</i>																				1	1	1	1						
Flate Kollen	<i>Rhodomela confervoides</i>																					1	1							
Flate Kollen	<i>Rhodophyllis divaricata</i>																													
Flate Kollen	<i>Rosenvingiella polyrhiza</i>																													
Flate Kollen	<i>Sahlingia subintegra</i>																						1	1						
Flate Kollen	<i>Sargassum muticum</i>																													
Flate Kollen	<i>Schmitzia hiscockiana</i>																						1	1	1					
Flate Kollen	<i>Schmitzia neapolitana</i>																						1	1	1					
Flate Kollen	<i>Scinaia pseudocrispa</i>																													
Flate Kollen	<i>Scytosiphon lomentaria</i>																													
Flate Kollen	<i>Semibalanus balanoides</i>			2	1																									
Flate Kollen	<i>Spermatochnus paradoxus</i>																													
Flate Kollen	<i>Spermothamnion repens</i>																													
Flate Kollen	<i>Sphacelaria bipinnata</i>						2	2	3	3	2	2	2	2	1															
Flate Kollen	<i>Sphacelaria cirrosa</i>												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
Flate Kollen	<i>Sphacelaria plumosa</i>															1	1	1	1	1	1	1	1							
Flate Kollen	<i>Sphacelaria plumula</i>																													
Flate Kollen	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>																													
Flate Kollen	<i>Spongomorpha aeruginosa</i>																													
Flate Kollen	<i>Spongonema tomentosum</i>																													
Flate Kollen	<i>Stilophora rhizodes</i>																													
Flate Kollen	<i>Stylonema alsidii</i>																													
Flate Kollen	<i>Ulothrix</i> sp.																													
Flate Kollen	<i>Ulva lactuca</i>																													
Flate Kollen	<i>Urospora</i> sp.																													

Locality	Taxon	Depth ->	10	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Kuskjærs Kl	A. byssoides/pseudobyssoides																														
Kuskjærs Kl	Acrochaetium hallandicum																														
Kuskjærs Kl	Acrochaetium parvulum																														
Kuskjærs Kl	Acrochaetium secundatum																														
Kuskjærs Kl	Acrochaetium virgatulum																														
Kuskjærs Kl	Acrosorium sp./C. ramosa																														
Kuskjærs Kl	Aglaothamnion bipinnatum?																														
Kuskjærs Kl	Aglaothamnion byssoides																														
Kuskjærs Kl	Ahnfeltia plicata				1	1	1			1																					
Kuskjærs Kl	Antithamnion villosum																														
Kuskjærs Kl	Apoglossum ruscifolium																	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1				
Kuskjærs Kl	Ascophyllum nodosum																														
Kuskjærs Kl	Audouinella bonnemaisoniae																														
Kuskjærs Kl	Audouinella daviesii																														
Kuskjærs Kl	Audouinella thuretii																														
Kuskjærs Kl	Blidingia minima																														
Kuskjærs Kl	Bonnemaisonia asparagoides																		1	1	1	1	2	2	2	2	1	1			
Kuskjærs Kl	Bonnemaisonia hamifera (T-fyt)																														
Kuskjærs Kl	Brongniartella byssoides																														
Kuskjærs Kl	Bryopsis plumosa																														
Kuskjærs Kl	Callophyllis laciniata																														
Kuskjærs Kl	Ceramium cf. strictum																														
Kuskjærs Kl	Ceramium nodulosum																														
Kuskjærs Kl	Chaetomorpha linum																														
Kuskjærs Kl	Chaetomorpha melagonium																														
Kuskjærs Kl	Chondrus crispus																														
Kuskjærs Kl	Chorda filum																														
Kuskjærs Kl	Chordaria flagelliformis																														
Kuskjærs Kl	Cladophora pygmaea																														
Kuskjærs Kl	Cladophora rupestris																														
Kuskjærs Kl	Cladostephus spongiosus																														
Kuskjærs Kl	Compsothamnion gracillimum																														
Kuskjærs Kl	Compsothamnion thuyoides?																														
Kuskjærs Kl	Corallina officinalis																														
Kuskjærs Kl	Cuoria sp.																														
Kuskjærs Kl	Cryptopleura ramosa																														
Kuskjærs Kl	Cutleria multifida (A. parvula)																														
Kuskjærs Kl	Cystoclonium purpureum																														
Kuskjærs Kl	Delesseria sanguinea																														
Kuskjærs Kl	Derbesia marina (H. ovalis)																														
Kuskjærs Kl	Desmarestia aculeata																														
Kuskjærs Kl	Desmarestia viridis																														
Kuskjærs Kl	Dictyosiphon foeniculaceus																														
Kuskjærs Kl	Dilsea carnea																														
Kuskjærs Kl	Dudresnaya verticillata																														
Kuskjærs Kl	Dumontia contorta																														
Kuskjærs Kl	Ectocarpus fasciculatus																														
Kuskjærs Kl	Ectocarpus siliculosus																														
Kuskjærs Kl	Elachista fucicola																														
Kuskjærs Kl	Enteromorpha clathrata																														
Kuskjærs Kl	Enteromorpha flexuosa																														
Kuskjærs Kl	Enteromorpha intestinalis																														
Kuskjærs Kl	Enteromorpha prolifera																														
Kuskjærs Kl	Epicladia flustrae																														
Kuskjærs Kl	Erythrocladia irregularis																														
Kuskjærs Kl	Erythrotrichia carnea																														
Kuskjærs Kl	Fucus evanescens																														
Kuskjærs Kl	Fucus serratus																														
Kuskjærs Kl	Fucus spiralis																														
Kuskjærs Kl	Fucus vesiculosus																														
Kuskjærs Kl	Furcellaria lumbricalis																														
Kuskjærs Kl	Gloiosiphonia capillaris																														
Kuskjærs Kl	Halarachnion ligulatum																														
Kuskjærs Kl	Halidrys siliquosa																														
Kuskjærs Kl	Heterosiphonia plumosa																														
Kuskjærs Kl	Hildenbrandia rubra																														
Kuskjærs Kl	Hymenoclonium cf. serpens																														
Kuskjærs Kl	Laminaria digitata																														
Kuskjærs Kl	Laminaria hyperborea																														
Kuskjærs Kl	Laminaria saccharina																														
Kuskjærs Kl	Laurencia cf. truncata																														
Kuskjærs Kl	Leathesia difformis																														
Kuskjærs Kl	Lithoderma sp.																														
Kuskjærs Kl	Lithosiphon pusillus																														
Kuskjærs Kl	Lithothamnion glaciale																														
Kuskjærs Kl	Lithothamnion sonderi																														
Kuskjærs Kl	Lomentaria clavellosa																														
Kuskjærs Kl	Lomentaria orcadensis																														
Kuskjærs Kl	Melobesia membranacea																														
Kuskjærs Kl	Membranoptera alata																														
Kuskjærs Kl	Monostroma sp																														

Locality	Taxon	Depth ->	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Kuskjærs Kl	Mytilus edulis			3	3	4	2																						
Kuskjærs Kl	Nemalion helminthoides		2	2																									
Kuskjærs Kl	Odonthalia dentata													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
Kuskjærs Kl	Palmaria palmata								2	2	2	2																	
Kuskjærs Kl	Petalonia fascia																												
Kuskjærs Kl	Petrocelis/Haemescharia sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kuskjærs Kl	Peysoneilia dubyi																												1
Kuskjærs Kl	Phycodryx rubens						1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1					
Kuskjærs Kl	Phyllophora crispa																					1	2	2	2	1	1		
Kuskjærs Kl	Phyllophora pseudoceranoides						1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1			
Kuskjærs Kl	Phyllophora traillii																								1	1	1		
Kuskjærs Kl	Phyllophora truncata						1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1				
Kuskjærs Kl	Phymatolithon laevigatum	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kuskjærs Kl	Phymatolithon lenormandii	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kuskjærs Kl	Phymatolithon purpureum	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kuskjærs Kl	Pilayella littoralis																												
Kuskjærs Kl	Plocanium cartilagineum																	1	1	1	1	1	1						
Kuskjærs Kl	Plumaria plumosa																												
Kuskjærs Kl	Pneophyllum limitatum															1													
Kuskjærs Kl	Polyides rotundus							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
Kuskjærs Kl	Polysiphonia brodiaei			3	4	4																							
Kuskjærs Kl	Polysiphonia elongata																												
Kuskjærs Kl	Polysiphonia fibrillosa			3	3	2	2																						
Kuskjærs Kl	Polysiphonia fucoides			2	2	2	2																						
Kuskjærs Kl	Polysiphonia stricta																												
Kuskjærs Kl	Porphyra umbilicalis	1	1																										
Kuskjærs Kl	Porphyropsis coccinea																	1	1			1							
Kuskjærs Kl	Prasiola stipitata																												
Kuskjærs Kl	Protectocarpus speciosus																												
Kuskjærs Kl	Pseudolithoderma sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kuskjærs Kl	Pterosiphonia parasitica																							1	1	1	1		
Kuskjærs Kl	Pterothamnion plumula												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
Kuskjærs Kl	Ptilota gunneri												1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1					
Kuskjærs Kl	Punctaria tenuissima																												
Kuskjærs Kl	Ralfsia verrucosa																												
Kuskjærs Kl	Rhodochorton membranaceum																												
Kuskjærs Kl	Rhodochorton purpureum																		1	1	1	1	1	1					
Kuskjærs Kl	Rhodomela confervoides																												
Kuskjærs Kl	Rhodophyllis divaricata																							1	1	1	1		
Kuskjærs Kl	Rosenvingiella polyrhiza																												
Kuskjærs Kl	Sahlingia subintegra																												
Kuskjærs Kl	Sargassum muticum																												
Kuskjærs Kl	Schmitzia hiscockiana																												1
Kuskjærs Kl	Schmitzia neapolitana																												1
Kuskjærs Kl	Scinaia pseudocrispa																												
Kuskjærs Kl	Scytosiphon lomentaria																												
Kuskjærs Kl	Semibalanus balanoides	1	2	2																									
Kuskjærs Kl	Spermatocchnus paradoxus																												
Kuskjærs Kl	Spermothamnion repens																												
Kuskjærs Kl	Sphacelaria bipinnata						3	2	2	2	2	2	2	2															
Kuskjærs Kl	Sphacelaria cirrosa													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
Kuskjærs Kl	Sphacelaria plumosa																	1	1	1	1	1	1	1	1				
Kuskjærs Kl	Sphacelaria plumula																												
Kuskjærs Kl	Sphaerococcus coronopifolius																												
Kuskjærs Kl	Spongomorpha aeruginosa	1	1	1																									
Kuskjærs Kl	Spongonema tomentosum																												
Kuskjærs Kl	Stilophora rhizodes																												
Kuskjærs Kl	Stylonema alsidii																												
Kuskjærs Kl	Ulothrix sp.																												
Kuskjærs Kl	Ulva lactuca																												
Kuskjærs Kl	Urospora sp.																												

Locality	Taxon	Depth ->	f0	0	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Djupe Flu	A. byssoides/pseudobyssoides																													
Djupe Flu	Acrochaetium hallandicum																													
Djupe Flu	Acrochaetium parvulum																													
Djupe Flu	Acrochaetium secundatum																													
Djupe Flu	Acrochaetium virgatulum																													
Djupe Flu	Acrosorium sp./C. ramosa																													
Djupe Flu	Aglaothamnion bipinnatum?																													
Djupe Flu	Aglaothamnion byssoides																													
Djupe Flu	Ahnfeltia plicata							1	1						1	1	1													
Djupe Flu	Antithamnion villosum																													
Djupe Flu	Apoglossum ruscifolium																		1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Djupe Flu	Ascophyllum nodosum																													
Djupe Flu	Audouinella bonnemaisoniae																		1	1					1					
Djupe Flu	Audouinella daviesii																									1	1	1		
Djupe Flu	Audouinella thuretii																													
Djupe Flu	Blidingia minima																													
Djupe Flu	Bonnemaisonia asparagoides																		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Djupe Flu	Bonnemaisonia hamifera (T-fyt)																				1	2	3	3	3	3	2	2	2	2
Djupe Flu	Brongniartella byssoides																													
Djupe Flu	Bryopsis plumosa																													
Djupe Flu	Callophyllis laciniata																													
Djupe Flu	Ceramium cf. strictum																													
Djupe Flu	Ceramium nodulosum																													
Djupe Flu	Chaetomorpha linum																													
Djupe Flu	Chaetomorpha melagonium																													
Djupe Flu	Chondrus crispus																													
Djupe Flu	Chorda filum																													
Djupe Flu	Chordaria flagelliformis																													
Djupe Flu	Cladophora pygmaea																													
Djupe Flu	Cladophora rupestris																													
Djupe Flu	Cladostephus spongiosus																													
Djupe Flu	Compsothamnion gracillimum																													
Djupe Flu	Compsothamnion thuyoides?																													
Djupe Flu	Corallina officinalis																													
Djupe Flu	Crucoria sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Djupe Flu	Cryptopleura ramosa																													
Djupe Flu	Cutleria multifida (A. parvula)																													
Djupe Flu	Cystoclonium purpureum																													
Djupe Flu	Delesseria sanguinea																													
Djupe Flu	Derbesia marina (H. ovalis)																													
Djupe Flu	Desmarestia aculeata																													
Djupe Flu	Desmarestia viridis																													
Djupe Flu	Dictyosiphon foeniculaceus																													
Djupe Flu	Dilsea carosa																													
Djupe Flu	Dudresnaya verticillata																													
Djupe Flu	Dumontia contorta																													
Djupe Flu	Ectocarpus fasciculatus																													
Djupe Flu	Ectocarpus siliculosus																													
Djupe Flu	Elachista fucicola																													
Djupe Flu	Enteromorpha clathrata																													
Djupe Flu	Enteromorpha flexuosa																													
Djupe Flu	Enteromorpha intestinalis																													
Djupe Flu	Enteromorpha prolifera																													
Djupe Flu	Epicladia flustrae																													
Djupe Flu	Erythrocladia irregularis																													
Djupe Flu	Erythrotrichia carnea																													
Djupe Flu	Fucus evanescens																													
Djupe Flu	Fucus serratus																													
Djupe Flu	Fucus spiralis																													
Djupe Flu	Fucus vesiculosus																													
Djupe Flu	Furcellaria lumbicalis																													
Djupe Flu	Gloiosiphonia capillaris																													
Djupe Flu	Halarachnion ligulatum																													
Djupe Flu	Halidrys siliquosa																													
Djupe Flu	Heterosiphonia plumosa																													
Djupe Flu	Hildenbrandia rubra																													
Djupe Flu	Hymenoclonium cf. serpens																													
Djupe Flu	Laminaria digitata																													
Djupe Flu	Laminaria hyperborea																													
Djupe Flu	Laminaria saccharina																													
Djupe Flu	Laurencia cf. truncata																													
Djupe Flu	Leathesia difformis																													
Djupe Flu	Lithoderma sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Djupe Flu	Lithosiphon pusillus																													
Djupe Flu	Lithothamnion glaciale	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Djupe Flu	Lithothamnion sonderi	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Djupe Flu	Lomentaria clavellosa																													
Djupe Flu	Lomentaria orcadensis																													
Djupe Flu	Melobesia membranacea																													
Djupe Flu	Membranoptera alata																													
Djupe Flu	Monostroma sp.																													

Locality	Taxon	Depth ->	10	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Djupe Flu	<i>Mytilus edulis</i>			3	4	4	4	2	1																					
Djupe Flu	<i>Nemalion helminthoides</i>																													
Djupe Flu	<i>Odonthalia dentata</i>														1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2					
Djupe Flu	<i>Palmaria palmata</i>																													
Djupe Flu	<i>Petalonia fascia</i>																													
Djupe Flu	<i>Petrocelis/Haemescharia</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Djupe Flu	<i>Peysoneilia dubyi</i>																						1	1	1					
Djupe Flu	<i>Phycodryus rubens</i>							1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1		
Djupe Flu	<i>Phyllophora crispa</i>																					1	2	2	1	1	1	1		
Djupe Flu	<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>							1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1		
Djupe Flu	<i>Phyllophora traillii</i>																													
Djupe Flu	<i>Phyllophora truncata</i>									1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Djupe Flu	<i>Phymatolithon laevigatum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Djupe Flu	<i>Phymatolithon lenormandii</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Djupe Flu	<i>Phymatolithon purpureum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Djupe Flu	<i>Pilayella littoralis</i>																													
Djupe Flu	<i>Plocamium cartilagineum</i>																				1	1	1	1	1	1	1			
Djupe Flu	<i>Plumaria plumosa</i>													1	1															
Djupe Flu	<i>Pneophyllum limitatum</i>													1	1	1														
Djupe Flu	<i>Polyides rotundus</i>							1	1	1				1	1	1	1	1												
Djupe Flu	<i>Polysiphonia brodiaei</i>			3	2	1																								
Djupe Flu	<i>Polysiphonia elongata</i>																													
Djupe Flu	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>					1	1							1		1														
Djupe Flu	<i>Polysiphonia fucoides</i>							1	1	1																				
Djupe Flu	<i>Polysiphonia stricta</i>																													
Djupe Flu	<i>Porphyra umbilicalis</i>																													
Djupe Flu	<i>Porphyropsis coccinea</i>																													
Djupe Flu	<i>Prasiola stipitata</i>																													
Djupe Flu	<i>Protectocarpus speciosus</i>																													
Djupe Flu	<i>Pseudolithoderma</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Djupe Flu	<i>Pterosiphonia parasitica</i>																									1	1	1		
Djupe Flu	<i>Pterothamnion plumula</i>																													
Djupe Flu	<i>Ptilota gunneri</i>														1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Djupe Flu	<i>Punctaria tenuissima</i>																													
Djupe Flu	<i>Ralfsia verrucosa</i>																													
Djupe Flu	<i>Rhodochorton membranaceum</i>																													
Djupe Flu	<i>Rhodochorton purpureum</i>																				1	1	1	1	1	1				
Djupe Flu	<i>Rhodomela confervoides</i>																													
Djupe Flu	<i>Rhodophyllis divaricata</i>																									1	1	1		
Djupe Flu	<i>Rosenvingiella polyrhiza</i>																													
Djupe Flu	<i>Sahlingia subintegra</i>																								1					
Djupe Flu	<i>Sargassum muticum</i>																													
Djupe Flu	<i>Schmitzia hiscockiana</i>																													
Djupe Flu	<i>Schmitzia neapolitana</i>																													
Djupe Flu	<i>Scinaia pseudocrispa</i>																													
Djupe Flu	<i>Scytosiphon lomentaria</i>																													
Djupe Flu	<i>Semibalanus balanoides</i>																													
Djupe Flu	<i>Spermatochnus paradoxus</i>																													
Djupe Flu	<i>Spermothamnion repens</i>																													
Djupe Flu	<i>Sphacelaria bipinnata</i>							1	2	2	2	2	1	2	1															
Djupe Flu	<i>Sphacelaria cirrosa</i>							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Djupe Flu	<i>Sphacelaria plumosa</i>																								1	1	1	1	1	1
Djupe Flu	<i>Sphacelaria plumula</i>																													
Djupe Flu	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>																													
Djupe Flu	<i>Spongomorpha aeruginosa</i>																													
Djupe Flu	<i>Spongonema tomentosum</i>																													
Djupe Flu	<i>Stilophora rhizodes</i>																													
Djupe Flu	<i>Strylonema alsidii</i>																													
Djupe Flu	<i>Ulothrix</i> sp.																													
Djupe Flu	<i>Ulva lactuca</i>																													
Djupe Flu	<i>Urospora</i> sp.																													

Locality	Taxon	Depth ->	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Store Ribba	<i>Mytilus edulis</i>		2	4	4	3																									
Store Ribba	<i>Nemalion helminthoides</i>		2	2																											
Store Ribba	<i>Odonthalia dentata</i>													1	1	1	1	1	1	1	1	1									
Store Ribba	<i>Palmaria palmata</i>																														
Store Ribba	<i>Petalonia fascia</i>		1																												
Store Ribba	<i>Petrocelis/Haemescharia</i> sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Store Ribba	<i>Peysoneilia dubyi</i>																					1									
Store Ribba	<i>Phycodrys rubens</i>					1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1									
Store Ribba	<i>Phyllophora crispa</i>																					1	2	2							
Store Ribba	<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>					1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
Store Ribba	<i>Phyllophora traillii</i>																					1	1	1	1	1					
Store Ribba	<i>Phyllophora truncata</i>					1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1							
Store Ribba	<i>Phymatolithon laevigatum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Store Ribba	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Store Ribba	<i>Phymatolithon purpureum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Store Ribba	<i>Pilayella littoralis</i>																														
Store Ribba	<i>Plocarium cartilagineum</i>																				1	1	1	1							
Store Ribba	<i>Plumaria plumosa</i>																														
Store Ribba	<i>Pneophyllum limitatum</i>																														
Store Ribba	<i>Polyides rotundus</i>									1	1	1																			
Store Ribba	<i>Polysiphonia brodiaei</i>		3	3	1																										
Store Ribba	<i>Polysiphonia elongata</i>																														
Store Ribba	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>					1	1	1	1	1																					
Store Ribba	<i>Polysiphonia fucoides</i>			2	2	1	1	1																							
Store Ribba	<i>Polysiphonia stricta</i>																														
Store Ribba	<i>Porphyra umbilicalis</i>	1	1																												
Store Ribba	<i>Porphyropsis coccinea</i>																						1								
Store Ribba	<i>Prasiola stipitata</i>																														
Store Ribba	<i>Protectocarpus speciosus</i>																														
Store Ribba	<i>Pseudolithoderma</i> sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Store Ribba	<i>Pterosiphonia parasitica</i>																														
Store Ribba	<i>Pterothamnion plumula</i>													1	1	1	2	2	1	1	1	1	1								
Store Ribba	<i>Ptilota gunneri</i>																					1	1	1	1						
Store Ribba	<i>Punctaria tenuissima</i>																														
Store Ribba	<i>Ralfsia verrucosa</i>																														
Store Ribba	<i>Rhodochorton membranaceum</i>																														
Store Ribba	<i>Rhodochorton purpureum</i>																					1	1	1	1						
Store Ribba	<i>Rhodomela confervoides</i>																														
Store Ribba	<i>Rhodophyllis divaricata</i>																														
Store Ribba	<i>Rosenvingiella polyrhiza</i>																														
Store Ribba	<i>Sahlingia subintegra</i>																														
Store Ribba	<i>Sargassum muticum</i>																														
Store Ribba	<i>Schmitzia hiscockiana</i>																														
Store Ribba	<i>Schmitzia neapolitana</i>																														
Store Ribba	<i>Scinaia pseudocrispa</i>																														
Store Ribba	<i>Scytosiphon lomentaria</i>																														
Store Ribba	<i>Semibalanus balanoides</i>	1	3	2																											
Store Ribba	<i>Spermatococcus paradoxus</i>																														
Store Ribba	<i>Spermothamnion repens</i>																														
Store Ribba	<i>Sphacelaria bipinnata</i>																														
Store Ribba	<i>Sphacelaria cirrosa</i>																														
Store Ribba	<i>Sphacelaria plumosa</i>																														
Store Ribba	<i>Sphacelaria plumula</i>																														
Store Ribba	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>																														
Store Ribba	<i>Spongomorpha aeruginosa</i>																														
Store Ribba	<i>Spongonema tomentosum</i>																														
Store Ribba	<i>Stilophora rhizodes</i>																														
Store Ribba	<i>Stylonema alsidii</i>																														
Store Ribba	<i>Ulothrix</i> sp.																														
Store Ribba	<i>Ulva lactuca</i>			1	1			1	1																						
Store Ribba	<i>Urospora</i> sp.																														

Locality	Taxon	Depth ->	10	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Lille Ribba	<i>Mytilus edulis</i>			4	4	4	3					2	2																	
Lille Ribba	<i>Nemalion helminthoides</i>			2																										
Lille Ribba	<i>Odonthalia dentata</i>														2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1					
Lille Ribba	<i>Palmaria palmata</i>																													
Lille Ribba	<i>Petalonia fascia</i>																													
Lille Ribba	<i>Petrocelis/Haemescharia</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lille Ribba	<i>Peysoneilia dubyi</i>																													
Lille Ribba	<i>Phycodrys rubens</i>					2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1						
Lille Ribba	<i>Phyllophora crispa</i>																					2	2	2	1	1	1			
Lille Ribba	<i>Phyllophora pseudoceranooides</i>									1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1			
Lille Ribba	<i>Phyllophora trullii</i>																													
Lille Ribba	<i>Phyllophora truncata</i>							1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1			1	1				
Lille Ribba	<i>Phymatolithon laevigatum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lille Ribba	<i>Phymatolithon lenormandii</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lille Ribba	<i>Phymatolithon purpureum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lille Ribba	<i>Pilayella littoralis</i>																													
Lille Ribba	<i>Plocamium cartilagineum</i>																		1	1	1	1	1	1						
Lille Ribba	<i>Plumaria plumosa</i>																													
Lille Ribba	<i>Pneophyllum limitatum</i>																													
Lille Ribba	<i>Polyides rotundus</i>						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Lille Ribba	<i>Polysiphonia brodiaei</i>			1	2	2																								
Lille Ribba	<i>Polysiphonia elongata</i>																													
Lille Ribba	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>					1	1	1	1			1	1																	
Lille Ribba	<i>Polysiphonia fucoides</i>					1	1			1	1		1	1																
Lille Ribba	<i>Polysiphonia stricta</i>																				1									
Lille Ribba	<i>Porphyra umbilicalis</i>																													
Lille Ribba	<i>Porphyropsis coccinea</i>																				1	1	1							
Lille Ribba	<i>Prasiola stipitata</i>																													
Lille Ribba	<i>Protectocarpus speciosus</i>																													
Lille Ribba	<i>Pseudolithodermia</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lille Ribba	<i>Pterosiphonia parasitica</i>																													
Lille Ribba	<i>Pterothamnion plumula</i>														1	1	2	1	1	2	1	1	1	1						
Lille Ribba	<i>Ptilota gunneri</i>																			1	1	2	2	2	1	1				
Lille Ribba	<i>Punctaria tenuissima</i>																													
Lille Ribba	<i>Ralfsia verrucosa</i>																													
Lille Ribba	<i>Rhodochorton membranaceum</i>																													
Lille Ribba	<i>Rhodochorton purpureum</i>																		1	1	1	1	1	1						
Lille Ribba	<i>Rhodomela confervoides</i>																				1									
Lille Ribba	<i>Rhodophyllis divaricata</i>																					1	1	1	1	1				
Lille Ribba	<i>Rosenvingiella polychiza</i>																													
Lille Ribba	<i>Sahlbergia subintegra</i>																													
Lille Ribba	<i>Sargassum muticum</i>																													
Lille Ribba	<i>Schmitzia hiscockiana</i>																													
Lille Ribba	<i>Schmitzia neapolitana</i>																													
Lille Ribba	<i>Scinaia pseudocrispa</i>																													
Lille Ribba	<i>Scytosiphon lomentaria</i>																													
Lille Ribba	<i>Semibalanus balanoides</i>		1	3	2																									
Lille Ribba	<i>Spermatocnus paradoxus</i>																													
Lille Ribba	<i>Spermothamnion repens</i>													1	1	1						1								
Lille Ribba	<i>Sphacelaria bipinnata</i>						3	3	2	2	2	2	2	2																
Lille Ribba	<i>Sphacelaria cirrosa</i>													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Lille Ribba	<i>Sphacelaria plumosa</i>																				1	1	1	1	1	1				
Lille Ribba	<i>Sphacelaria plumula</i>																													
Lille Ribba	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>																													
Lille Ribba	<i>Spongomorpha aeruginosa</i>																													
Lille Ribba	<i>Spongonema tomentosum</i>																													
Lille Ribba	<i>Stilophora rhizodes</i>																													
Lille Ribba	<i>Stylonema alsidii</i>																													
Lille Ribba	<i>Ullothrix</i> sp.																													
Lille Ribba	<i>Ulva lactuca</i>																													
Lille Ribba	<i>Urospora</i> sp.																													

Locality	Taxon	Depth ->	i0	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Graaben	A. byssoides/pseudobyssoides																													
Graaben	Acrochaetium hallandicum																													
Graaben	Acrochaetium parvulum																													
Graaben	Acrochaetium secundatum																													
Graaben	Acrochaetium virgatum																													
Graaben	Acrosorium sp./C. ramosa																													
Graaben	Aglaothamnion bipinnatum?																													
Graaben	Aglaothamnion byssoides																													
Graaben	Ahnfeltia plicata							1																						
Graaben	Antithamnion villosum																													
Graaben	Apoglossum ruscifolium														1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1			
Graaben	Ascophyllum nodosum																													
Graaben	Audouinella bonnemaisoniae																					1								
Graaben	Audouinella daviesii																					1	1	1		1		1	1	1
Graaben	Audouinella thuretii																													
Graaben	Blidingia minima																													
Graaben	Bonnemaisonia asparagoides																													
Graaben	Bonnemaisonia hamifera (T-fyt)																													
Graaben	Brongiartella byssoides																													
Graaben	Bryopsis plumosa																													
Graaben	Callophyllis laciniata																													
Graaben	Ceramium cf. strictum																													
Graaben	Ceramium nodulosum																													
Graaben	Chaetomorpha linum																													
Graaben	Chaetomorpha melagonium																													
Graaben	Chondrus crispus																													
Graaben	Chorda filum																													
Graaben	Chordaria flagelliformis																													
Graaben	Cladophora pygmaea																													
Graaben	Cladophora rupestris																													
Graaben	Cladostephus spongiosus																													
Graaben	Compsothamnion gracillimum																													
Graaben	Compsothamnion thuyoides?																													
Graaben	Corallina officinalis																													
Graaben	Cruoria sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Graaben	Cryptopleura ramosa																													
Graaben	Cutleria multifida (A. parvula)																													
Graaben	Cystoclonium purpureum																													
Graaben	Delesseria sanguinea																													
Graaben	Derbesia marina (H. ovalis)																													
Graaben	Desmarestia aculeata																													
Graaben	Desmarestia viridis																													
Graaben	Dictyosiphon foeniculaceus																													
Graaben	Dilsea carnosa																													
Graaben	Dudresnaya verticillata																													
Graaben	Dumontia contorta																													
Graaben	Ectocarpus fasciculatus																													
Graaben	Ectocarpus siliculosus																													
Graaben	Elachista fucicola																													
Graaben	Enteromorpha clathrata																													
Graaben	Enteromorpha flexuosa																													
Graaben	Enteromorpha intestinalis																													
Graaben	Enteromorpha prolifera																													
Graaben	Epicladia frustrae																													
Graaben	Erythrocladia irregularis																													
Graaben	Erythrotrichia carnea																													
Graaben	Fucus evanescoens																													
Graaben	Fucus serratus																													
Graaben	Fucus spiralis																													
Graaben	Fucus vesiculosus																													
Graaben	Furcellaria lumbricalis																													
Graaben	Gloiosiphonia capillaris																													
Graaben	Halarachnion ligulatum																													
Graaben	Halidrys siliquosa																													
Graaben	Heterosiphonia plumosa																													
Graaben	Hildenbrandia rubra																													
Graaben	Hymenoclonium cf. serpens																													
Graaben	Laminaria digitata																													
Graaben	Laminaria hyperborea																													
Graaben	Laminaria saccharina																													
Graaben	Laurencia cf. truncata																													
Graaben	Leathesia difformis																													
Graaben	Lithoderma sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Graaben	Lithosiphon pusillum																													
Graaben	Lithothamnion glaciale		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Graaben	Lithothamnion sonderi		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Graaben	Lomentaria clavellosa																													
Graaben	Lomentaria orcadensis																													
Graaben	Melobesia membranacea																													
Graaben	Membranoptera alata																													
Graaben	Monostroma sp.																													

Locality	Taxon	Depth ->	10	0	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Graaben	<i>Mytilus edulis</i>			3	4	4	4	4	1																					
Graaben	<i>Nemalion helminthoides</i>																													
Graaben	<i>Odonthalia dentata</i>														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Graaben	<i>Palmaria palmata</i>																													
Graaben	<i>Petalonia fascia</i>																													
Graaben	<i>Petrocelis/Haemescharia</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Graaben	<i>Peysonnellia dubyi</i>																								1	1	1			
Graaben	<i>Phycodrys rubens</i>						1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Graaben	<i>Phyllophora crispa</i>																					1	1	2	2	2	2	1	1	
Graaben	<i>Phyllophora pseudoceranooides</i>						1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
Graaben	<i>Phyllophora trullii</i>																						1	1	1	1	1	1	1	
Graaben	<i>Phyllophora truncata</i>									1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	
Graaben	<i>Phymatolithon laevigatum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Graaben	<i>Phymatolithon lenormandii</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Graaben	<i>Phymatolithon purpureum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Graaben	<i>Pilayella littoralis</i>																													
Graaben	<i>Plocamium cartilagineum</i>														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Graaben	<i>Plumaria plumosa</i>																													
Graaben	<i>Pneophyllum limitatum</i>																1	1	1											
Graaben	<i>Polyides rotundus</i>									1				1	1	1	1				1									
Graaben	<i>Polysiphonia brodiaei</i>		3	4	3																									
Graaben	<i>Polysiphonia elongata</i>																													
Graaben	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>																													
Graaben	<i>Polysiphonia fucoides</i>						1				1	1	1	1	1						1									
Graaben	<i>Polysiphonia stricta</i>																													
Graaben	<i>Porphyra umbilicalis</i>																													
Graaben	<i>Porphyropsis coccinea</i>																													
Graaben	<i>Prasiola stipitata</i>																													
Graaben	<i>Protectocarpus speciosus</i>																													
Graaben	<i>Pseudolithoderma</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Graaben	<i>Pterosiphonia parasitica</i>																						1	1	1	1	1	1	1	
Graaben	<i>Pterothamnion plumula</i>																													
Graaben	<i>Ptilota gunneri</i>													1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
Graaben	<i>Punctaria tenuissima</i>																													
Graaben	<i>Ralfsia verrucosa</i>																													
Graaben	<i>Rhodochorton membranaceum</i>																													
Graaben	<i>Rhodochorton purpureum</i>																					1	1	1	1	1	1	1	1	
Graaben	<i>Rhodomela confervoides</i>																													
Graaben	<i>Rhodophyllis divaricata</i>																						1	1	1	1	1	1	1	
Graaben	<i>Rosenvingiella polyrhiza</i>																													
Graaben	<i>Sahlbergia subintegra</i>																											1	1	
Graaben	<i>Sargassum muticum</i>																													
Graaben	<i>Schmitzia hiscockiana</i>																									1				
Graaben	<i>Schmitzia neapolitana</i>																	1							1					
Graaben	<i>Scinaia pseudocrispa</i>																													
Graaben	<i>Scytosiphon lomentaria</i>																													
Graaben	<i>Semibalanus balanoides</i>		2	1																										
Graaben	<i>Spermatocchnus paradoxus</i>																													
Graaben	<i>Spermothamnion repens</i>																													
Graaben	<i>Sphacelaria bipinnata</i>						2	3	3	3	2	2	2	2																
Graaben	<i>Sphacelaria cirrosa</i>														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Graaben	<i>Sphacelaria plumosa</i>														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Graaben	<i>Sphacelaria plumula</i>																													
Graaben	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>																							1						
Graaben	<i>Spongomorpha aeruginosa</i>																													
Graaben	<i>Spongonema tomentosum</i>																													
Graaben	<i>Stilophora rhizodes</i>																													
Graaben	<i>Stylonema alsidii</i>																													
Graaben	<i>Ulothrix</i> sp.																													
Graaben	<i>Ulva lactuca</i>																													
Graaben	<i>Urospora</i> sp.																													

Locality	Taxon	Depth ->	10	0	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Heia	Mytilus edulis			1	2	1	1	1	1																					
Heia	Nemalion helminthoides																													
Heia	Odonthalia dentata								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia	Palmaria palmata																													
Heia	Petalonia fascia		1	1																										
Heia	Petrocelis/Haemescharia sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Heia	Peysoneilia dubyi																													
Heia	Phycodrys rubens					1	1	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia	Phyllophora crispa																													
Heia	Phyllophora pseudoceranoides						1	1	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia	Phyllophora trillii																													
Heia	Phyllophora truncata					1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia	Phymatolithon laevigatum		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Heia	Phymatolithon lenormandii		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Heia	Phymatolithon purpureum		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Heia	Pilayella littoralis			1	2	1																								
Heia	Plocamium cartilagineum																													
Heia	Plumaria plumosa					1	1	1	1																					
Heia	Pneophyllum limitatum																													
Heia	Polyides rotundus						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia	Polysiphonia brodiaei			3	2	2																								
Heia	Polysiphonia elongata								1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia	Polysiphonia fibrillosa			2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia	Polysiphonia fucoides			1	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia	Polysiphonia stricta																													
Heia	Porphyra umbilicalis			1	1																									
Heia	Porphyropsis coccinea																													
Heia	Prasiola stipitata			3																										
Heia	Protectocarpus speciosus						1	1	1	1	1																			
Heia	Pseudolithoderma sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Heia	Pterosiphonia parasitica																													
Heia	Pterothamnion plumula								1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia	Ptilota gunneri																													
Heia	Punctaria tenuissima						1	1	1	1																				
Heia	Ralfsia verrucosa			3	3	3	1																							
Heia	Rhodochorton membranaceum				1	1																								
Heia	Rhodochorton purpureum																													
Heia	Rhodomela confervoides				1	1	1	1	1																					
Heia	Rhodophyllis divaricata																													
Heia	Rosenvingiella polyrhiza			1	1																									
Heia	Sahlingia subintegra																													
Heia	Sargassum muticum				3	3	2																							
Heia	Schmitzia hiscockiana																													
Heia	Schmitzia neapolitana																													
Heia	Scinaia pseudocrispa																													
Heia	Scytosiphon lomentaria			1	1																									
Heia	Semibalanus balanoides			3	1																									
Heia	Spermatococcus paradoxus																													
Heia	Spermothamnion repens																													
Heia	Sphacelaria bipinnata																													
Heia	Sphacelaria cirrosa																													
Heia	Sphacelaria plumosa																													
Heia	Sphacelaria plumula																													
Heia	Sphaerococcus coronopifolius																													
Heia	Spongomorpha aeruginosa																													
Heia	Spongonema tomentosum																													
Heia	Stilophora rhizodes																													
Heia	Stylonema alsidii																													
Heia	Ulothrix sp.			1	1																									
Heia	Ulva lactuca				1	3	2	1	1	1	1																			
Heia	Urospora sp.			1	1																									

Locality	Taxon	Depth ->	70	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Heia SE	<i>Mytilus edulis</i>			3	4	4	2	2	1																						
Heia SE	<i>Nemalion helminthoides</i>																														
Heia SE	<i>Odonthalia dentata</i>											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Heia SE	<i>Palmaria palmata</i>																														
Heia SE	<i>Petalonia fascia</i>																														
Heia SE	<i>Petrocelis/Haemescharia</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Heia SE	<i>Peysoneilia dubyi</i>																				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Heia SE	<i>Phycodrys rubens</i>					1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Phyllophora crispa</i>																				1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>					1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Phyllophora traillii</i>																					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Phyllophora truncata</i>					1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Phymatolithon laevigatum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Heia SE	<i>Phymatolithon lenormandii</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Heia SE	<i>Phymatolithon purpureum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Heia SE	<i>Pilayella littoralis</i>																														
Heia SE	<i>Plocamium cartilagineum</i>																				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Plumaria plumosa</i>					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Pneophyllum limitatum</i>																														
Heia SE	<i>Polyides rotundus</i>																														
Heia SE	<i>Polysiphonia brodiaei</i>		3	3	2	1																									
Heia SE	<i>Polysiphonia elongata</i>																					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Polysiphonia fucoides</i>				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Polysiphonia stricta</i>																														
Heia SE	<i>Porphyra umbilicalis</i>																														
Heia SE	<i>Porphyropsis coccinea</i>																					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Prasiola stipitata</i>																														
Heia SE	<i>Protectocarpus speciosus</i>																														
Heia SE	<i>Pseudolithodermis</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Heia SE	<i>Pterosiphonia parasitica</i>																														
Heia SE	<i>Pterothamnion plumula</i>								1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Ptilota gunneri</i>																														
Heia SE	<i>Punctaria tenuissima</i>																														
Heia SE	<i>Ralfsia verrucosa</i>																														
Heia SE	<i>Rhodochorton membranaceum</i>																														
Heia SE	<i>Rhodochorton purpureum</i>																					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Rhodomela confervoides</i>																					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Rhodophyllis divaricata</i>																						1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Rosenvingiella polyrhiza</i>																														
Heia SE	<i>Sahlingia subintegra</i>																														
Heia SE	<i>Sargassum muticum</i>																														
Heia SE	<i>Schmitzia hiscockiana</i>																														
Heia SE	<i>Schmitzia neapolitana</i>																														
Heia SE	<i>Scinaia pseudocrispa</i>																														
Heia SE	<i>Scytosiphon lomentaria</i>																														
Heia SE	<i>Semibalanus balanoides</i>																														
Heia SE	<i>Spermatocnion paradoxus</i>																														
Heia SE	<i>Spermothamnion repens</i>					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Sphacelaria bipinnata</i>						3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Sphacelaria cirrosa</i>							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Sphacelaria plumosa</i>														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Heia SE	<i>Sphacelaria plumula</i>																														
Heia SE	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>																														
Heia SE	<i>Spongomorpha aeruginosa</i>																														
Heia SE	<i>Spongonema tomentosum</i>																														
Heia SE	<i>Stilophora rhizodes</i>																														
Heia SE	<i>Stylonema alsidii</i>																														
Heia SE	<i>Ulothrix</i> sp.																														
Heia SE	<i>Ulva lactuca</i>																														
Heia SE	<i>Urospora</i> sp.																														

Locality	Taxon	Depth ->	10	0	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Knubben	A. byssoides/pseudobyssoides																													
Knubben	Acrochaetium hallandicum																													
Knubben	Acrochaetium parvulum																													
Knubben	Acrochaetium secundarium																													
Knubben	Acrochaetium virgatulum																													
Knubben	Acrosorium sp./C. ramosa																													
Knubben	Aglaothamnion bipinnatum?																													
Knubben	Aglaothamnion byssoides																													
Knubben	Ahnfeltia plicata																													
Knubben	Antithamnion villosum																													
Knubben	Apoglossum ruscifolium																													
Knubben	Ascophyllum nodosum																													
Knubben	Audouinella bonnemaisoniae																													
Knubben	Audouinella daviesii																													
Knubben	Audouinella thuretii																													
Knubben	Blidingia minima																													
Knubben	Bonnemaisonia asparagoides																													
Knubben	Bonnemaisonia hamifera (T-fyt)																													
Knubben	Brongniartella byssoides																													
Knubben	Bryopsis plumosa																													
Knubben	Callophyllis laciniata																													
Knubben	Ceramium cf. strictum																													
Knubben	Ceramium nodulosum																													
Knubben	Chaetomorpha linum																													
Knubben	Chaetomorpha melagonium																													
Knubben	Chondrus crispus																													
Knubben	Chorda filum																													
Knubben	Chordaria flagelliformis																													
Knubben	Cladophora pygmaea																													
Knubben	Cladophora rupestris																													
Knubben	Cladostephus spongiosus																													
Knubben	Compsothamnion gracillimum																													
Knubben	Compsothamnion thuyoides?																													
Knubben	Corallina officinalis																													
Knubben	Cruoria sp.																													
Knubben	Cryptopleura ramosa																													
Knubben	Cutleria multifida (A. parvula)																													
Knubben	Cystoclonium purpureum																													
Knubben	Delesseria sanguinea																													
Knubben	Derbesia marina (H. ovalis)																													
Knubben	Desmarestia aculeata																													
Knubben	Desmarestia viridis																													
Knubben	Dictyosiphon foeneolaceus																													
Knubben	Dilsea carnosa																													
Knubben	Dudresnaya verticillata																													
Knubben	Dumontia contorta																													
Knubben	Ectocarpus fasciculatus																													
Knubben	Ectocarpus siliculosus																													
Knubben	Elachista fucicola																													
Knubben	Enteromorpha clathrata																													
Knubben	Enteromorpha flexuosa																													
Knubben	Enteromorpha intestinalis																													
Knubben	Enteromorpha prolifera																													
Knubben	Epicladia flustrae																													
Knubben	Erythrocladia irregularis																													
Knubben	Erythrotrichia carnea																													
Knubben	Fucus evanescens																													
Knubben	Fucus serratus																													
Knubben	Fucus spiralis																													
Knubben	Fucus vesiculosus																													
Knubben	Furcellaria lumbicalis																													
Knubben	Gloiosiphonia capillaris																													
Knubben	Halarachnion ligatum																													
Knubben	Halidrys siliquosa																													
Knubben	Heterosiphonia plumosa																													
Knubben	Hildenbrandia rubra																													
Knubben	Hymenoclonium cf. serpens																													
Knubben	Laminaria digitata																													
Knubben	Laminaria hyperborea																													
Knubben	Laminaria saccharina																													
Knubben	Laurencia cf. truncata																													
Knubben	Leathesia difformis																													
Knubben	Lithoderma sp.																													
Knubben	Lithosiphon pusillus																													
Knubben	Lithothamnion glaciale																													
Knubben	Lithothamnion sonderi																													
Knubben	Lomentaria clavellosa																													
Knubben	Lomentaria orcadensis																													
Knubben	Melobesia membranacea																													
Knubben	Membranoptera alata																													
Knubben	Monostroma sp.																													

Locality	Taxon	Depth ->	f0	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Knubben	<i>Mytilus edulis</i>			4	4	4	4	2	1																					
Knubben	<i>Nemalion helminthoides</i>			2																										
Knubben	<i>Odonthalia dentata</i>									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Knubben	<i>Palmaria palmata</i>																													
Knubben	<i>Petalonia fascia</i>																													
Knubben	<i>Petrocelis/Haemescharia</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Knubben	<i>Peysonellia dubyi</i>																								1	1				
Knubben	<i>Phycodrys rubens</i>									1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1			
Knubben	<i>Phyllophora crispa</i>																						2	2	2	1	1			
Knubben	<i>Phyllophora pseudoceranooides</i>									1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1				
Knubben	<i>Phyllophora traillii</i>																						1	1	1	1				
Knubben	<i>Phyllophora truncata</i>									1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1			
Knubben	<i>Phymatolithon laevigatum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Knubben	<i>Phymatolithon lenormandii</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Knubben	<i>Phymatolithon purpureum</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Knubben	<i>Pilayella littoralis</i>																													
Knubben	<i>Plocamium cartilagineum</i>																					1	1	1	1	1	1			
Knubben	<i>Plumaria plumosa</i>												1	1																
Knubben	<i>Pneophyllum limitatum</i>																													
Knubben	<i>Polyides rotundus</i>									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
Knubben	<i>Polysiphonia brodiaei</i>			3	4	4	2																							
Knubben	<i>Polysiphonia elongata</i>																													
Knubben	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>					1	1	1					1	1																
Knubben	<i>Polysiphonia fucoides</i>					1	1	1		1																				
Knubben	<i>Polysiphonia stricta</i>																													
Knubben	<i>Porphyra umbilicalis</i>		1	1																										
Knubben	<i>Porphyropsis coccinea</i>																						1	1	1					
Knubben	<i>Prasiola stipitata</i>																													
Knubben	<i>Protectocarpus speciosus</i>																													
Knubben	<i>Pseudolithoderma</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Knubben	<i>Pterosiphonia parasitica</i>																									1	1			
Knubben	<i>Pterothamnion plumula</i>												1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1				
Knubben	<i>Ptilota gunneri</i>														1	1	1	2	2	2	2	2	1	1						
Knubben	<i>Punctaria tenuissima</i>																													
Knubben	<i>Ralfsia verrucosa</i>																													
Knubben	<i>Rhodochorton membranaceum</i>																													
Knubben	<i>Rhodochorton purpureum</i>																						1	1	1	1				
Knubben	<i>Rhodomela confervoides</i>																													
Knubben	<i>Rhodophyllis divaricata</i>																							1	1	1	1			
Knubben	<i>Rosenvingiella polyrhiza</i>																													
Knubben	<i>Sahlingia subintegra</i>																													
Knubben	<i>Sargassum muticum</i>																													
Knubben	<i>Schmitzia hiscockiana</i>																													
Knubben	<i>Schmitzia neapolitana</i>																									1	1			
Knubben	<i>Scinaia pseudocrispa</i>																													
Knubben	<i>Scytosiphon lomentaria</i>																													
Knubben	<i>Semibalanus balanoides</i>			2	1																									
Knubben	<i>Spermatochnus paradoxus</i>																													
Knubben	<i>Spermothamnion repens</i>																													
Knubben	<i>Sphacelaria bipinnata</i>									2	3	3	2	2	2	2														
Knubben	<i>Sphacelaria cirrosa</i>														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
Knubben	<i>Sphacelaria plumosa</i>																													
Knubben	<i>Sphacelaria plumula</i>																									1	1			
Knubben	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>																													
Knubben	<i>Spongomorpha aeruginosa</i>																													
Knubben	<i>Spongonema tomentosum</i>																													
Knubben	<i>Stilophora rhizodes</i>																													
Knubben	<i>Strylonema alsidii</i>																													
Knubben	<i>Ullothrix</i> sp.																													
Knubben	<i>Ulva lactuca</i>																													
Knubben	<i>Urospora</i> sp.																													

Locality	Taxon	Depth ->	10	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Skjettegrunn	A. byssoides/pseudobyssoides																													
Skjettegrunn	Acrochaetium hallandicum																													
Skjettegrunn	Acrochaetium parvulum																													
Skjettegrunn	Acrochaetium secundatum																													
Skjettegrunn	Acrochaetium virgatum																													
Skjettegrunn	Acrosorium sp./C. ramosa																													
Skjettegrunn	Aglaothamnion bipinnatum?																													
Skjettegrunn	Aglaothamnion byssoides																													
Skjettegrunn	Ahnfeltia plicata																													
Skjettegrunn	Antithamnion villosum																													
Skjettegrunn	Apoglossum ruscifolium															1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Skjettegrunn	Ascophyllum nodosum																													
Skjettegrunn	Audouinella bonnemaisoniae																													
Skjettegrunn	Audouinella daviesii																													
Skjettegrunn	Audouinella thuretii																													
Skjettegrunn	Blidingia minima																													
Skjettegrunn	Bonnemaisonia asparagoides																													
Skjettegrunn	Bonnemaisonia hamifera (T-lyt)														1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1
Skjettegrunn	Brongniartella byssoides																													
Skjettegrunn	Bryopsis plumosa																													
Skjettegrunn	Callophyllis laciniata																								1	1	1			
Skjettegrunn	Ceramium cf. strictum																													
Skjettegrunn	Ceramium nodulosum														2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Skjettegrunn	Chaetomorpha linum																													
Skjettegrunn	Chaetomorpha melagonium																													
Skjettegrunn	Chondrus crispus														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Skjettegrunn	Chorda filum																													
Skjettegrunn	Chordaria flagelliformis																													
Skjettegrunn	Cladophora pygmaea																													
Skjettegrunn	Cladophora rupestris																													
Skjettegrunn	Cladostephus spongiosus																													
Skjettegrunn	Composothamnion gracillimum																													
Skjettegrunn	Composothamnion thuyoides?																													
Skjettegrunn	Corallina officinalis															1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Skjettegrunn	Cruoria sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Skjettegrunn	Cryptopleura ramosa																								1	1	1			
Skjettegrunn	Cutleria multifida (A. parvula)																							1	1	1				
Skjettegrunn	Cystoclonium purpureum																													
Skjettegrunn	Delesseria sanguinea															1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1
Skjettegrunn	Derbesia marina (H. ovalis)																													
Skjettegrunn	Desmarestia aculeata																													
Skjettegrunn	Desmarestia viridis																													
Skjettegrunn	Dictyosiphon foeniculaceus																													
Skjettegrunn	Dilsea carmosa																													
Skjettegrunn	Dudresnaya verticillata																													
Skjettegrunn	Dumontia contorta																													
Skjettegrunn	Ectocarpus fasciculatus																													
Skjettegrunn	Ectocarpus siliculosus																													
Skjettegrunn	Elachista fucciola																													
Skjettegrunn	Enteromorpha clathrata																													
Skjettegrunn	Enteromorpha flexuosa																													
Skjettegrunn	Enteromorpha intestinalis																													
Skjettegrunn	Enteromorpha prolifera																													
Skjettegrunn	Epicladia flustrae																													
Skjettegrunn	Erythrocladia irregularis																													
Skjettegrunn	Erythrotrichia camea																													
Skjettegrunn	Fucus evanescens																													
Skjettegrunn	Fucus serratus																													
Skjettegrunn	Fucus spiralis																													
Skjettegrunn	Fucus vesiculosus																													
Skjettegrunn	Furcellaria lumbricalis															1	1	1												
Skjettegrunn	Gloiosiphonia capillaris																													
Skjettegrunn	Halarachnion ligulatum																													
Skjettegrunn	Halidrys siliquosa															2	2	2	2	1	1	1	1	1						
Skjettegrunn	Heterosiphonia plumosa																													
Skjettegrunn	Hildenbrandia rubra															1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Skjettegrunn	Hymenoclonium cf. serpens																													
Skjettegrunn	Laminaria digitata																													
Skjettegrunn	Laminaria hyperborea															2	2	2	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Skjettegrunn	Laminaria saccharina																													
Skjettegrunn	Laurencia cf. truncata																													
Skjettegrunn	Leathesia difformis																													
Skjettegrunn	Lithoderma sp.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Skjettegrunn	Lithosiphon pusillus																													
Skjettegrunn	Lithothamnion glaciale		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Skjettegrunn	Lithothamnion sonderi		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Skjettegrunn	Lomentaria clavellosa																													
Skjettegrunn	Lomentaria orcadensis																													
Skjettegrunn	Melobesia membranacea																													
Skjettegrunn	Membranoptera alata																													
Skjettegrunn	Monostroma sp.																													

Locality	Taxon	Depth ->	10	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Skjettegrunn	Mytilus edulis														2	2	2													
Skjettegrunn	Nemalion helminthoides																													
Skjettegrunn	Odonthalia dentata																1	1	1		1		1	1	1					
Skjettegrunn	Palmaria palmata																													
Skjettegrunn	Petalonia fascia																													
Skjettegrunn	Petrocelis/Haemescharia sp.	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Skjettegrunn	Peysoneilia dubyi																	1	1	1	1	1	1	1						
Skjettegrunn	Phycodrys rubens											1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1			
Skjettegrunn	Phyllophora crispa																						1	1	1	1	1	1		
Skjettegrunn	Phyllophora pseudoceranoides													1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Skjettegrunn	Phyllophora trailii																						1	1	1	1	1	1		
Skjettegrunn	Phyllophora truncata													1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Skjettegrunn	Phymatolithon laevigatum	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Skjettegrunn	Phymatolithon lenormandii	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Skjettegrunn	Phymatolithon purpureum	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Skjettegrunn	Pilayella littoralis																													
Skjettegrunn	Plocamium cartilagineum																				1	1	1	1	1					
Skjettegrunn	Plumaria plumosa																													
Skjettegrunn	Pneophyllum limitatum																													
Skjettegrunn	Polyides rotundus																													
Skjettegrunn	Polysiphonia brodiaei																													
Skjettegrunn	Polysiphonia elongata																													
Skjettegrunn	Polysiphonia fibrillosa																													
Skjettegrunn	Polysiphonia fucoides																													
Skjettegrunn	Polysiphonia stricta																									1	1	1		
Skjettegrunn	Porphyra umbilicalis																													
Skjettegrunn	Porphyropsis coccinea																													
Skjettegrunn	Prasiola stipitata																													
Skjettegrunn	Protocarpus speciosus																													
Skjettegrunn	Pseudolithoderma sp.	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Skjettegrunn	Pterosiphonia parasitica																													
Skjettegrunn	Pterothamnion plumula													1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Skjettegrunn	Ptilota gunneri																													
Skjettegrunn	Punctaria tenuissima																													
Skjettegrunn	Ralfsia verrucosa																													
Skjettegrunn	Rhodochorton membranaceum																													
Skjettegrunn	Rhodochorton purpureum																													
Skjettegrunn	Rhodomela confervoides																													
Skjettegrunn	Rhodophyllis divaricata																													
Skjettegrunn	Rosenvingiella polyrhiza																													
Skjettegrunn	Sahlingia subintegra																													
Skjettegrunn	Sargassum muticum																													
Skjettegrunn	Schmitzia hiscockiana																													
Skjettegrunn	Schmitzia neapolitana																													
Skjettegrunn	Scinaia pseudocrispa																													
Skjettegrunn	Scytosiphon lomentaria																													
Skjettegrunn	Semibalanus balanoides																													
Skjettegrunn	Spermatochnus paradoxus																													
Skjettegrunn	Spermothamnion repens																													
Skjettegrunn	Sphacelaria bipinnata																													
Skjettegrunn	Sphacelaria citrosa																													
Skjettegrunn	Sphacelaria plumosa																													
Skjettegrunn	Sphacelaria plumula																													
Skjettegrunn	Sphaerococcus coronopifolius																													
Skjettegrunn	Spongomorpha aeruginosa																													
Skjettegrunn	Spongonema tomentosum																													
Skjettegrunn	Stilophora rhizodes																													
Skjettegrunn	Stylonema alsidii																													
Skjettegrunn	Ulothrix sp.																													
Skjettegrunn	Ulva lactuca																													
Skjettegrunn	Urospora sp.																													

INVENTERING AV BOTTENFAUNAN
i området
Heia-Torbjørnskjær 1994-1995
i Østfold fylke



Sammanställd

av

Lars Afzelius

Tjärnö Marinbiologiska Laboratorium
452 96 Strömstad



1996

59

INLEDNING

På uppdrag av Fylkesmannen i Østfold har Tjärnö marinbiologiska laboratorium genomfört en inventering av makroflora och makrofauna på bottenarna i skärgårdsområdet mellan svenska gränsen och Torbjørnskær i Yttre Oslofjorden. Inventeringen presenteras i två delrapporter, av vilka den om makroalgerna inlämnades under våren 1995. Härmed föreligger rapporten om makrofaunan.

OMRÅDESBESKRIVNING

Det undersökta området utgör en för vindar och vågor kraftigt exponerad skärgård, till övervägande del bestående av låga kobbar och undervattensskär. På grund av det utsatta läget och det stora antalet grund är området mycket otillgängligt och svårnavigerat. Det bildar den nordligaste delen av ett exponerat skärgårdsområde, i vilket ingår Koster-skärgården och Väderöarna på den svenska sidan och som avskiljs från innerskärgården av en djup havssänka. Norr om Torbjørnskær når sänkan sitt största djup, 450 meter. Det grunda flaket av skär delas i en nordvästlig och en sydöstlig del av den s.k. Kuskærsrenna.

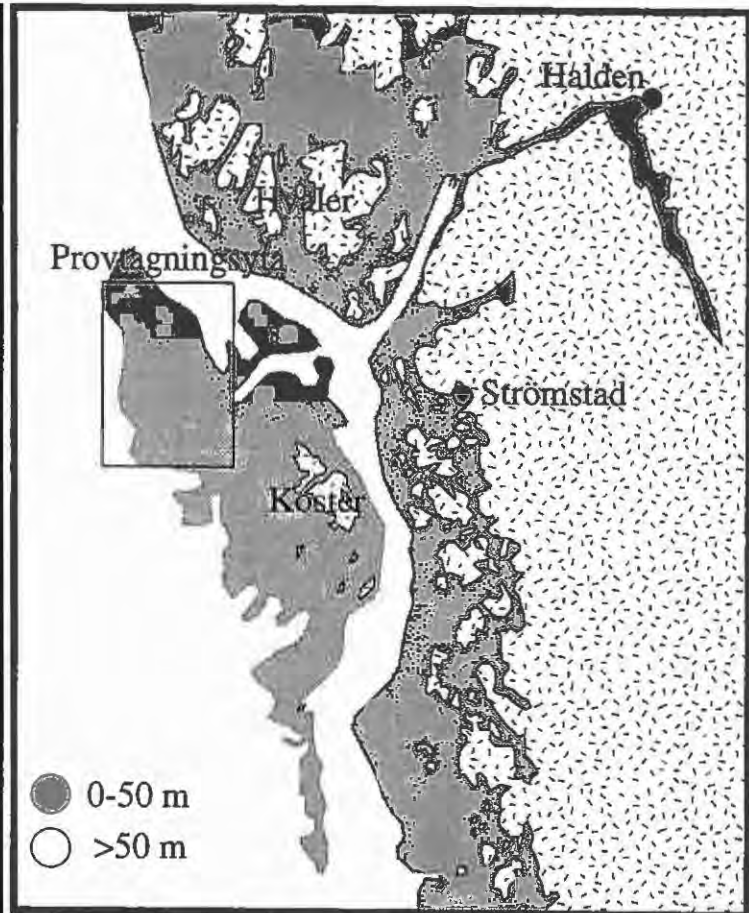
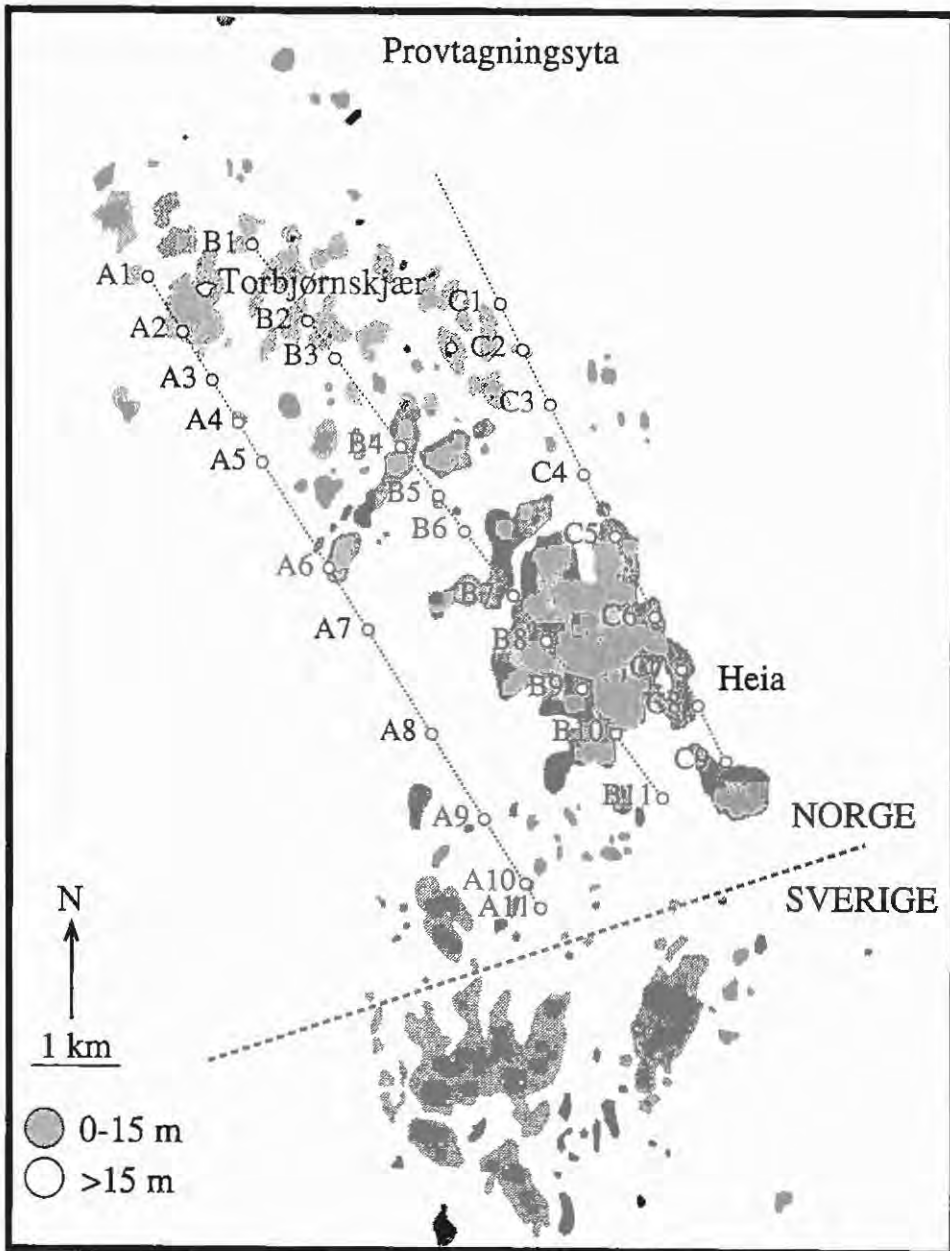
Bottentopografin är mycket splittrad, hårdbottnar med mellanliggande grus- och sandbottnar dominerar. I den del som vetter ut mot Skagerrak verkar vågexponeringen som kraftigast. Sten, grus och grov sand, som sorterar och flyttas omkring av vattenrörelsema skapar en instabil botten. Inom den något mindre exponerade nordöstra delen dominerar sand- och skalgrusbottenar. Begränsade djupare bottenpartier mellan grunden och bottenen i Kuskærsrenna utgörs av lösare sediment, ofta täckta av losslitna, nedrasade alger. Bergbottnarna är renspolade eller koloniserade av alger (se algrapporten). Till sin karaktär liknar området Väderö- och yttre Kosterarkipelagen, men är ännu mer präglad av vågrörelser.

Området påverkas till och från av färskvatten från floden Glomma, varför salthalten varierar kraftigt i ytvattnet och partikelhalten periodvis kan vara hög. Någon avsättning av flodsediment sker sannolikt inte på grund av det exponerade läget och ringa djupet. Den periodvis låga salthalten, med uppmätta värden under 15‰, försvårar för salthaltskrävande arter att överleva i strandzonen.

METODIK

Huvuddelen av faunaundersökningen genomfördes i september 1994. Efter en första dykstudie av den för undersökningen aktuella skärgården i juli samma år framkom att makroalgerna dominerade starkt medan det fanns förvånansvärt få synliga större djur. Bedömningen gjordes att en översiktlig studie av bottenfaunan medelst dykning i det relativt vidsträckta skärgårdsområdet, med dess heterogena bottenstruktur och kraftigt varierande djupförhållanden, inte kunde utföras inom de

Fig. 1. Karta över undersökningsområdet med provtagningslokaler.



för undersökningen uppställda ramarna.

Studier från Koster- och Väderöskärgården visar att det är makroalgerna som helt dominerar och som i fråga om artsammansättning uppvisar den största skillnaden gentemot innerskärgården. Eftersom preliminära studier av det aktuella området gav samma indikationer bedömdes att en separat dykinventering av makroalger borde utföras. I samband med alginventeringen gjordes också översiktliga studier av bottenarna och den fastsittande faunan.

Provtagningslokalerna har valts utefter 3 parallella linjer, A,B,C.(se karta). Linje A går längs undersökningsområdets yttre exponerade kant, linje B genom den centrala delen av grundområdet och C utefter den något mindre exponerade nordöstra kanten av undersökningsområdet. Längs linjerna A och B har på vardera 11 stationer valts ut, längs linje C 9 stationer, varav en, nr 8, inte gick att komma åt. Ett prov har tagits på varje lokal, vilket innebär ett sammanlagt antal av 30 prover. Faunaprovtagningen har skett med rektangulärskrapa. På en station med lerbotten (C1) användes ett epibentiskt redskap, en s.k. Warén-släde. Eftersom många små semibentiska djur (t.ex små kräftdjur) lätt sköljs ut under provtagningen, blir dessa grupper underrepresenterade. Samma gäller djur som bildar krustor eller på annat sätt sitter hårt vidvuxna berghällarna (som t.ex. vissa bryozoer, brachiopoder och hydroider). Kompletterande dykinsamlingar gjordes därför av sediment och stortare i juli 1995 på två lokaler (St.Graabein och Djupefloo) på vardera sidan av Kuskærrenna.

Bottenprovtagningarna i fält har genomförts av Roger Ivarsson (båtförare), Thomas Dahlgren, Maria Ågren och Martin Larsvik. Dykinsamlingen har utförts av Jan Karlsson, Lars-Ove Loo, Thomas Dahlgren och Phillip Davies med Roger Ivarsson som båtförare. Jan Karlsson och Lars-Ove Loo har också bidragit med faunistiska iakttagelser från alginventeringen.

Artbestämningarna har utförts av Thomas Dahlgren (huvuddelen), Maria Ågren, Hans G Hansson och Lars Afzelius.

Juvenila exemplar och grupper inom den s.k. meiofaunan, främst mindre kräftdjur, som Harpacticoida, Ostracoda m.fl. liksom Nematoda har inte tagits upp.

Sammanställning av materialet och utvärderingen har gjorts av Lars Afzelius.

RESULTAT

Undersökningen ger endast en översiktlig kvalitativ bild av bottenfaunan.

Metodiken tillåter inte att någon jämförande kvantitativ uppskattning av resultaten från de enskilda bottenkrapen görs. (tab. 2.). Dock anges i en särskild tabell (tab. 3.) det antal stationer på vilka varje enskild art har påträffats, vilket är ett mått på artens spridning inom undersökningsområdet.

Området vid och strax under vattenlinjen har inte kunnat detaljstuderas i samband med faunakararteringen på grund av svårigheter att komma intill med båten.

Redovisningen härifrån bygger på studier i samband med alginventeringen.

En översiktlig beskrivning av bottenfaunan

Övre littoralzonen

En extrem vågexponering utmärker hela den övre littoralzonen. Fucusbältet och den därmed sammanhängande fastsittande och mobila faunan saknas helt med undantag för en klåva på Torbjørnskær och hamnen på Heia.

Mytilus edulis, av en storlek på 5 -10 mm, dominerar totalt i vattenlinjen och flera meter ned. *Semibalanus* (syn. *Balanus*) *balanoides* är också vanlig, men ofta övervuxen av blåmusslor. Tillsammans täcker dessa båda arter botten till 100 % i den övre littoralzonen (se alginventeringen). I den nedre delen av Mytilusbältet förekommer stora mängder av den vanliga sjöstjärnan, *Asterias rubens*, som är den viktigaste predatorm på de båda dominerande arterna. Purpurnäckan, *Nucella lapillus*, också den en predator på de båda dominerande arterna finns endast på några enstaka skyddade lokaler, som i Heias hamn. För övrigt finns i denna zon stora mängder av amphipoder, som sitter mellan blåmusslorna och bland trådalger (*Polysiphonia brodiaei*).

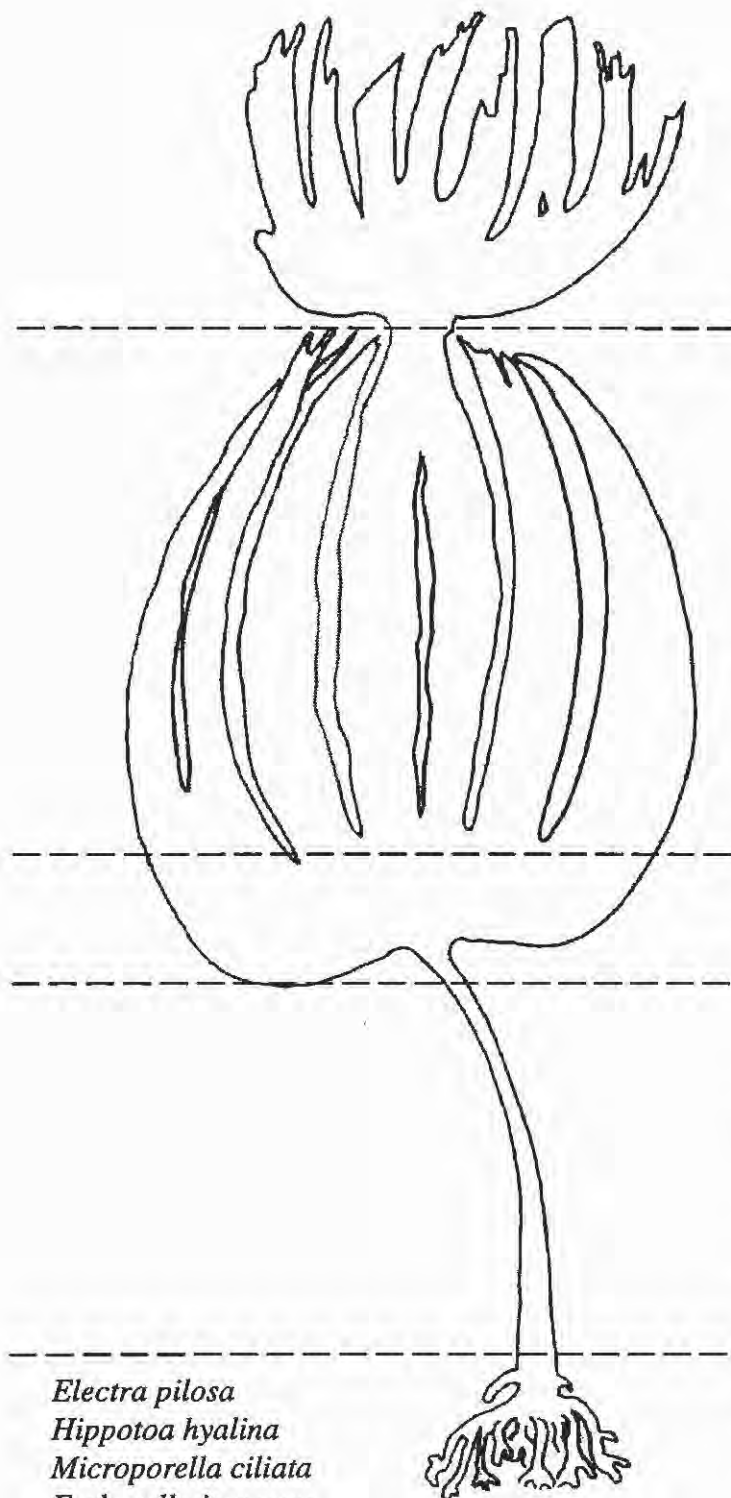
Den övre littoralzonen får betecknas som mycket artfattig men individrik, i första hand som en effekt av den hårda vågexponeringen. Eftersom salthalten genom inverkan av vatten från Glomma periodvis kan vara mycket låg, är denna faktor med säkerhet begränsande för vissa mer salthaltskrävande arter. Således saknas t.ex. skålnäckan *Patella vulgata* över hela området. Huruvida arten tidigare har funnits i området finns inga uppgifter på. (Under 1960 och 70 talen var *Patella vulgata* vanlig i Koster- och Väderöarkipelagen, men är idag så gott som helt försvunnen från dessa områden. Dock finns den i spridda bestånd strax norr om Lysekil.) Några utpräglade oceaniska arter kan man inte förvänta att finna i själva ytvattnet på grund av den periodvis låga salthalten.

Påverkan från Glomma är dock förhållandevis begränsad i vertikalled. Därom vittnar förekomsten av det oceaniska rödalgsläktet, *Scinaia*, som påträffats från 4 meters djup och av stortare, *Laminaria hyperborea*, som är beståndsbildare från 6 meter och nedåt.

Under Mytilusbältet dominerar rödalgen *Ceramium nodulosum* och brunalgen *Halidrys siliquosa*. Den förstnämnda arten, som till största del växer på den senare, är tätt bevuxen med mossdjuret *Electra pilosa formaverticillata*. Denna form växer ut från algen i egna förgreningar och bildar små täta vita "buskar" med rödalgen som bas. Utöver detta mossdjur finns på rödalgen kolonier av hydroidsläkterna *Laomedea* och *Campanularia*. *Halidrys siliquosa* är vanligen i relativt ringa grad påväxt av djur. De arter som mer regelbundet påträffats på denna alg inom undersökningsområdet är hydroiden *Sertularella polyzonias* och mossdjuret *Crisia eburnea*.

Stortarebältet och mellanliggande hårdbottnar.

Den art som är mest karakteristisk för hela undersökningsområdet är stortaren, *Laminaria hyperborea*. Den formar också ett samhälle, som i Skandinavien når sin



Circeis spirillum
Electra pilosa
Membranipora membranacea
Ascidiella scabra
Corella parallelogramma

Laomedea geniculata
Membranipora membranacea

Ansates pellucida

Sertularella polyzonias
Sertularella rugosa
Circeis spirillum
Spirorbis spirorbis
Electra pilosa
Electra pilosa forma verticillata
Membranipora membranacea
Hippothoa hyalina

Electra pilosa
Hippotoa hyalina
Microporella ciliata
Escharella immersa
Callopora craticula
Callopora lineata
Scrupocellaria scruposa
Scrupocellaria reptans
Disporella hispida
Lichenopora verrucaria
Tubulipora flabellaris
Tubulipora aperta

Lepidonotus squamatus
Nereis pelagica
Pomatoceros triqueter
Circeis spirillum
Tonicella rubra
Leptochiton asellus
Hiatella arctica
Musculus tumida

Fig. 2. Fauna på stortare, *Laminaria hyperborea*. Se text.

höjdpunkt på norska västkusten. Genom sitt uppresta växtsätt bildar den undervattensskogar, tillsammans med ett stort antal arter av både växter och djur. Växten består av ett flikigt blad, som är ettårigt, en stjälk (stipes) som avslutas nedåt av förgrenade vidhäftningsutskott (hapterer). I övergången mellan blad och stjälk finns en tillväxtzon varifrån det nya bladet växer ut och skjuter det gamla ovanpå. Stjälken växer i längd för varje år och ökar i tjocklek. Även haptererna växer årligen ut i nya förgreningar.

Man kan finna en tydlig zonerings av påväxande djur (och växter) på stortareplantan. På de ettåriga bladen sitter arter med kort livscykel. Det är framförallt två arter som har förmåga att fästa sig på den glatta bladytan, mossdjuret *Membranipora membranacea* och hydroiden *Laomedea geniculata*. I ett senare skede ökar antalet påväxande arter på bladet, framförallt av ettåriga sjöpunger (ascidier) och mossdjur. *Corella parallellogramma* och *Ascidrella scabra* är två vanliga arter av sjöpunger.

En art som är bunden till stortaren som födokälla är skålnäckan, *Ansates* (syn. *Patina*) *pellucida*. Denna art drabbades hårt av den giftiga algbloomingen (*Chrysochromulina polylepis*) 1988 och var i stort sett försvunnen ifrån Kosterkärgården under de påföljande åren. Nu finns den dock i större antal på den svenska sidan än vad som tidigare registrerats. Även i den här redovisade undersökningen är arten mycket vanlig. *Ansates pellucida* sitter vanligen placerad i algens tillväxtzon, mellan blad och stipes, och gnager djupa sår i vävnaderna, vilket kan få till följd att bladet slits av och resten av plantan ruttnar.

Stipes representerar olika åldrar utefter sin längd, vilket också avspeglas i den påväxande faunan. Det är framförallt mossdjur (Bryozoa) som utgör det dominerande inslaget. Längst upp sitter *Membranipora membranacea* som avlöses av *Electra pilosa* längre ned utefter stipes. På de påväxande rödalger sitter *Crisia eburnea*, *Electra p. f. verticillata*, hydroider företrädesvis av släktet *Sertularella* och spongierna *Scypha* (syn. *Sycon*) *ciliata* och *Leucosolenia botryoides*. På den nedre delen av stipes tillkommer mossdjuren *Hippothoa hyalina* och *Callopora craticula*.

Haptererna bildar en hålig, mörk och skyddad miljö, som ger plats åt ett stort antal arter. Vissa arter som musslan *Hiatella arctica* och borstmasken *Nereis pelagica* är så gott som garanterat förekommande i denna biotop.

Fig. 2 redovisar de arter som vanligen förekommer på de olika delarna av stortare.

En tät vegetation av rödalger täcker bergbotten mellan plantorna av stortare. Av större rörliga evertebrater såsom sjöborrar, som ofta är vanliga bland stortare, har bara ett fåtal individer av *Echinus esculentus* och *Echinus acutus* påträffats vid dykning.

Död mans hand, *Alcyonium digitatum*, som i Kosterfjorden sitter i täta klungor på klippsträng, finns i anmärkningsvärt små exemplar och glest spridda. Två andra normalt mycket vanliga hårbottensanthozoer, *Metridium senile* (sjönejlika) och *Urticina* (syn. *Tealia*) *felina* (sjöros) har påträffats mycket sparsamt. Den i innerskärgården dominerande sjöpunger *Ciona intestinalis* har bara påträffats på en enda lokal (C7).

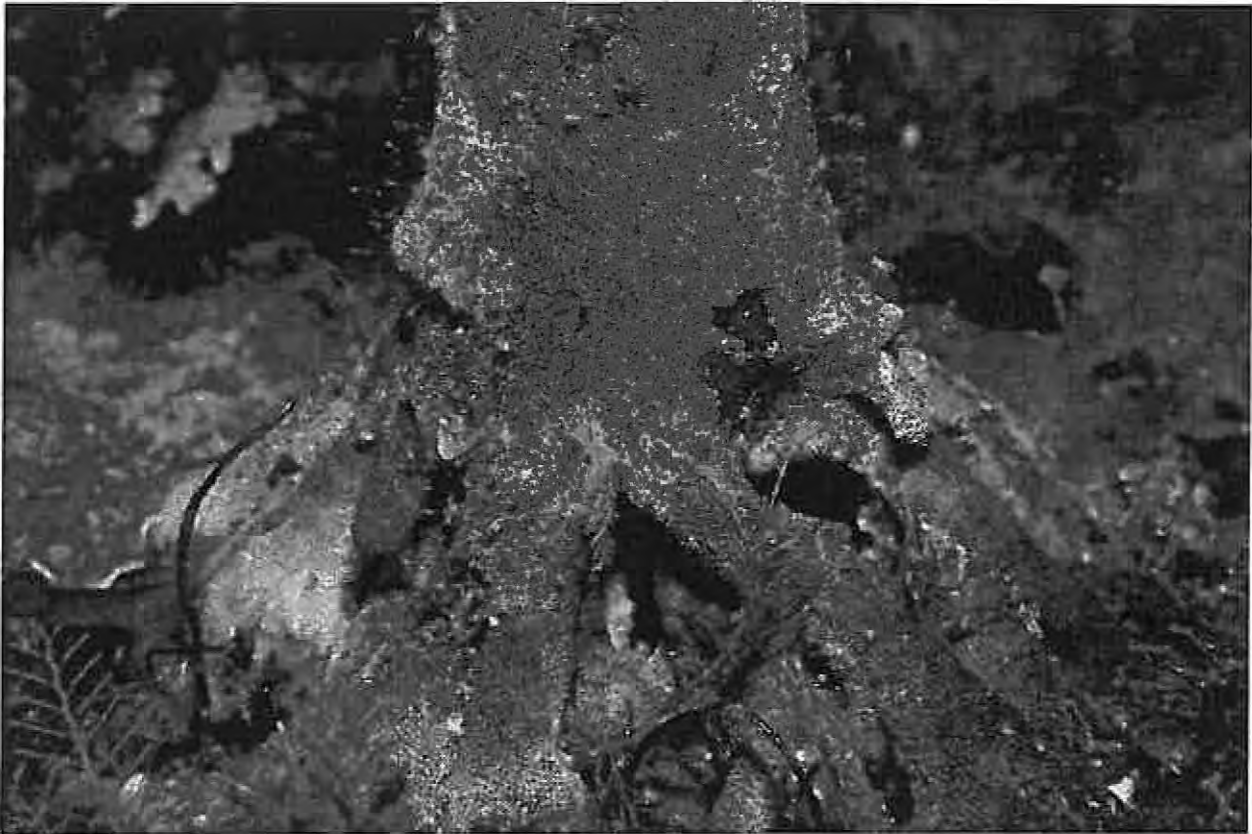
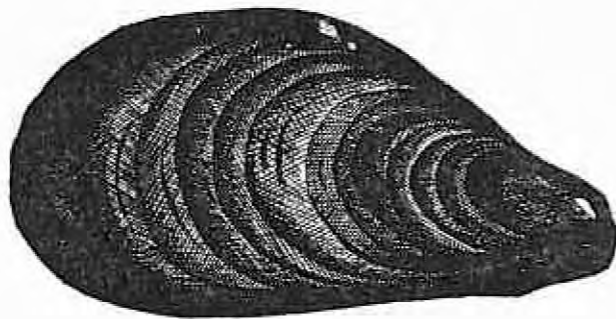


Fig. 3. Hapterer av stortare, *Laminaria hyperborea*, med olika arter av mossdjur (Bryozoa).



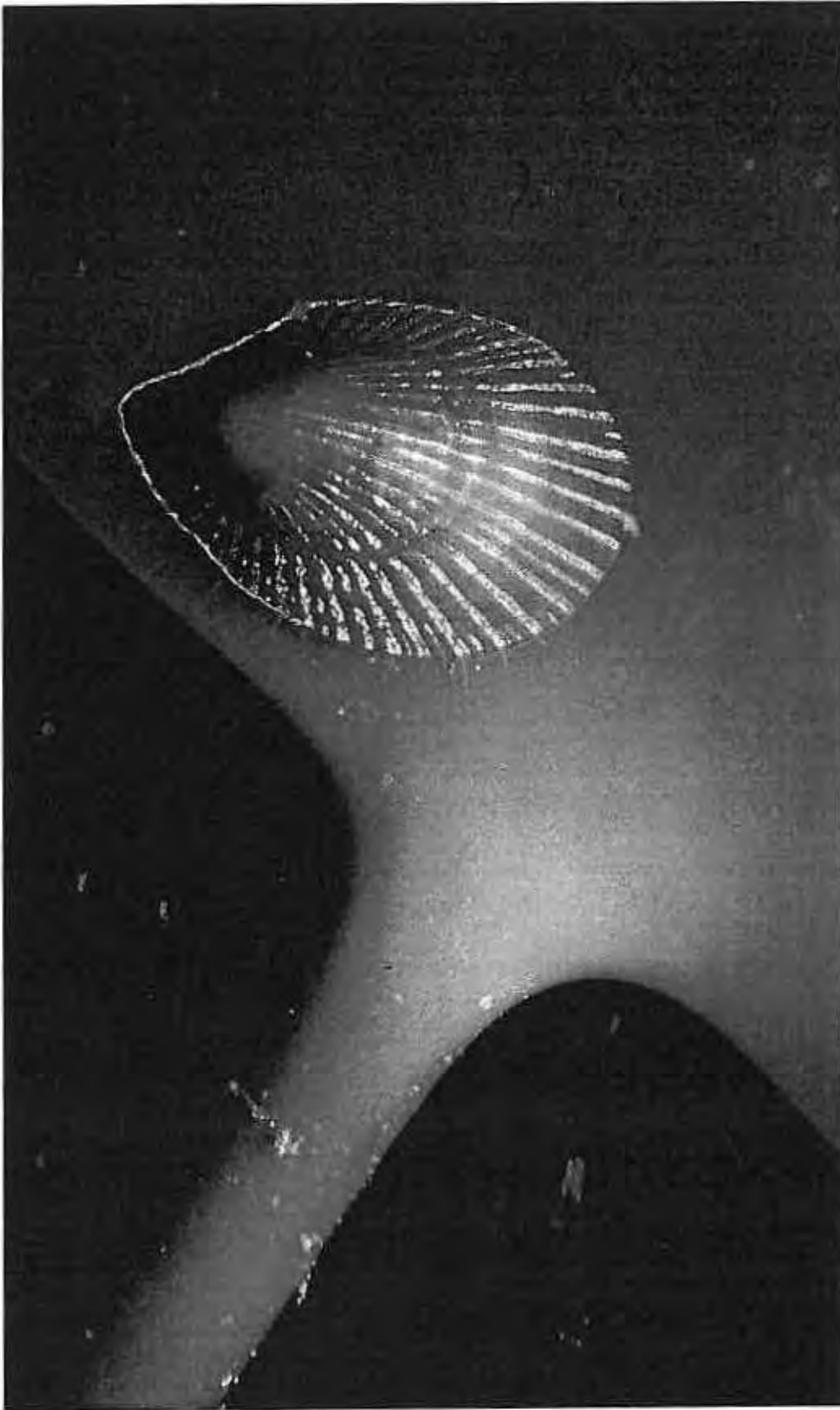


Fig. 4. *Ansatetes pellucida* på stortare (*Laminaria hyperborea*).

Orsaken till att det påträffas så få stora sjöborrar, är med säkerhet de kraftiga vattenrörelsema och de mobila sten och grusbottenarna. De ovan nämnda mjuka, fastsittande koralldjuren har troligen svårt att stå emot den "blästring" de utsätts för i samband med kraftiga vågrörelser och sanddrift.

Det är endast på lodräta bergväggar och under överhäng där den heltäckande algmattan ersätts av fastsittande djur. Dessa utgörs främst av de kalkrörsbyggande borstmaskarna, *Pomatoceros triqueter* och *Serpula vermicularis*. På djup under 20 meter förekommer också bågarkorallen *Caryophyllia smithii* och brachiopoden *Crania anomala* (dykstudier).

Grus-, sand- och skalsandbottnar.

Den del av området som vetter ut mot Skagerrak är hårt utsatt för vågrörelser och bottenarna består av klappersten och grovt grus med tydliga "ripple marks" ända ned till 20 meter. Dessa rörliga bottenar är extremt fattiga på liv. Tjockskaliga kräftdjur såsom hummer, *Homarus gammarus*, krabbtaska, *Cancer pagurus*, och eremitkräfta, *Pagurus bernhardus*, klarar av att leva mellan stenarna.

Även sandbottenarna mellan skären och på insidan av undersökningsområdet har ett förhållandevis begränsat artantal. En observation av en för Norge troligen ny art av borstmask gjordes vid dykning på en sandbotten på 20 meters djup öster om Heia. Det gäller arten *Arenicola defodiens* Cadman & Nelson-Smith, 1993, som också påträffats på den svenska sidan på flera lokaler vid Grisbådarna. Dessvärre lyckades dykarna inte få upp masken ur botten, men de karakteristiska exkrementhögarna lämnar inget tvivel om ursprunget. Arten skiljer sig i sitt levnadssätt från släktingen *Arenicola marina* på att den väljer grövre sand. Exkrementhögarna är mindre och inte lika sammanhållna. Den är svart till färgen, när en större storlek än sin släkting och är mer salthaltskrävande.

Skalbottenarna byggs i stor utsträckning upp av fragment från kalkmasksrör. Ofta ansamlas stora mängder nedrasade alger på botten, vilket periodvis kan försämra oxygentillförseln nere i botten och minska antalet bottenlevande arter.

Lansettfisken, *Branchiostoma lanceolatum*, påträffades endast på en lokal (B6) i enstaka exemplar. För övrigt förekommer de för sand och skalgrus vanliga arterna. En extra insamling av mindre sand- och skalgrusbundna arter gjordes genom dykning, vilka redovisas i nedanstående tabell.

Tab.1. Arter insamlade under dykning 26 juli 1995

Graabein
20 m
sand.

ANNELIDA
Pholoe sp.
Gyptis propinqua
Pisione remota
Trypanosyllis sp.
Protodorvillea kefersteini

Polygordius lacteus
Scololepis foliosus
Eumida ockelmanni
Glycera lapidum
Aonides paucibranchiata
Protodrilus sp.
Protodrilus rubropharyngeus
Spio filicornis

MOLLUSCA

Caecum glabrum
Polinices pulchella
Rissoa inconspicua
Rissoa parva
Alvania punctura
Lacuna parva
Cingula alderi
Kellia suborbicularis
Philine cf. *denticulata* (juv.)

ARTHROPODA

Eurydice pulchra
Pontocrates altamarinus
Dexamine thea (Ovanlig art)
Ebalia nitidissima

Djupe Flu

20 m
grovt skalgrus.

MOLLUSCA

Diaphana minuta
Lacuna parva
Alvania punctura
Rissoa inconspicua

ARTHROPODA

Parajassa pelagica
Atylus vedlomensis
Apherusa bispinosa
Cheirocratus sundevalli
Podoceropsis sophia
Megamphopus cornutus
Idotea sp. (juv.)
Paramunna bilobata
Halacaridae (juveniler)

Endast på en lokal (C1) påträffades en botten dominerad av lösare sediment. Det är på 50 meters djup vid kanten av djuprännan mot inre Hvaler. Här dominerar ormstjärnor av släktet *Amphiura* och även flera andra typiska lerbottensarter förekommer här som borstmaskarna *Aphrodita aculeata*, *Polysiphonia crassa*, musslorna *Abra nitida* och *Nuculana pernula*. Intressant är att notera piprensaren, *Kophobelemnion stelliferum*, en art som ute i oceanerna lever djupare än 500 meter, men som i bl.a. Kosterfjorden påträffas redan på 40-50 meters djup, vilket

alltså är faller också i det här undersökta området. I Skandivien har den sin sydgräns i Kosterfjorden. Denna art är känslig för trålning och har minskat kraftigt under de senaste årtiondena.

Trots djupet finns det fortfarande ett inslag av sand i sedimentet. Härom vittnar de båda sjöborrarna *Echinocyamus pusillus* och *Spatangus purpureus*.

UTVÄRDERING OCH REKOMMENDATIONER

Området *Väderöarna - Kosterkärgården - Grisbådane - Heia - Torbjørnskær* är en för Skandinavien unik utsjöskärgård. I Norge finns inget motsvarande grunt exponerat skärgårdsområde av den storlek som det här aktuella området omfattar. Ökedjan bildar ytterkanten på en djup havssänka, som löper från yttre Oslofjorden längs norra Bohusläns kust och som upphör innanför Väderöarna. Denna havssänka beskrivs geologiskt som en förkastningssänka och det yttre grundområdet som en horstbildning.

Havssänkan står i öppen kontakt med djupområdena i yttre Skagerrak och utgör det enda havsområde längs svenska kusten med en oceanisk salthalt på 35‰ och med en för kusten unik faunasammansättning.

Ytterskärgården uppvisar också flera oceaniska drag i de marina bottensamhällenas struktur, vilket skiljer den från skärgården innanför djuprännan.

En gemensam övergripande faktor, som formar hela detta skärgårdssystem är exponeringen för vindar och vågrörelser. Denna exponering är som starkast inom området mellan Heia och Torbjørnskær på grund av det utsatta läget mot de förhärskande sydvästliga vindarna och på grund av avsaknaden av större skyddande öar, som inom Väderö- och Kosterkärgården.

Det som gör hela denna svensk-norska ytterskärgård marinbiologiskt värdefull är förekomsten av välutvecklade bestånd av Skandinaviens största brunalg, *Laminaria hyperborea*, stortare, som genom sitt uppresta växtsätt bildar ett mycket speciellt bottensamhälle, se sid 4. Även andra oceaniska makroalger ingår i detta skärgårdsområde, varav några är nya för Norge (se rapporten om makroalger tab.1, sid. 6).

Som ovan omnämnts strukturerar makroalgerna hårdbottensamhällena inom större delen av undersökningsområdet. Losslitna alger påverkar också sand- och mjukbottnar mellan klipporna.

Under de senaste årtiondena har skärgården i norra Bohuslän drabbats av en ökad sedimentation orsakad av eutrofiering av kustzonen och av erosion från land. Detta har fått till följd att sand- och skalbottnar blivit alltmer förmuddrade och att många arter på dessa bottnar minskat eller helt försvunnit. Likaså har den ökade sedimentationen bidragit till en slamavsättning på hårdbottnarna. Många fastsittande, lågväxande bottendjur, såsom bryozoer, spongier m.fl. förkvävs av slammet och larver av flera hårdbottenslevande arter hindras från att kunna bottenfälla och metamorfosera i brist på fast underlag. Även trålning har samma effekter på djupa hårdbottnar, eftersom trålarna virvlar upp bottenlam, som sedan

lägger sig på omgivande berg i större mängd än vad organismerna tål.

På grund av de kraftiga vattenrörelserna äger det inte rum någon sedimentation av finare partiklar vare sig på sand- skal- eller hårbottenarna inom undersökningsområdet. På algerna, framförallt på haptererna av stortare finns rikligt av fragila, krustabildande bryozoer, se fig. 2 och 3.

Denna skärgård utgör således en refug för fastsittande, skalförsedda hårbottensdjur känsliga för sedimentation. Även de båda arterna, *Scypha (Sycon) ciliata* och *Leucosolenia botryoides*, tillhörande gruppen kalkspongier, missgynnas av en ökande slambildning. Framförallt den förra är vanlig i hela området, företrädesvis sittande på rödalger.

En faktor i undersökningsområdet, som begränsar framförallt större hårbottensformer utan yttre skal, är den sanddrift som uppkommer vid kraftiga vågrörelser (se sid 9).

Det bör också påpekas att marina miljöer utsatta för extrema yttre miljöfaktorer med ett begränsat antal nyckelarter, som det här är fråga om, ofta uppvisar stora beståndsvariationer orsakade av fysikaliska faktorer (t.ex. exceptionellt kraftiga stormar) eller av biologiska faktorer (t.ex. betning, predation, toxiska mikroalger). Bestånden av stortare kan t.ex. skadas allvarligt av en alltför hård betning av skålsnäckan *Ansates pellucida*, som finns beskrivet från bl.a. Irländska sjön, eller av sjöborrar, som finns beskrivet från Västnorge. En dylik skada får naturligtvis stora följdverkningar för hela den övriga artsammansättningen.

Som en slutsats kan man konstatera att det är miljötypen som helhet som är skyddsvärd.

Faunan intar inte någon särställning utan består av ett urval av utefter kusten allmänt förekommande sand- och hårbottensarter med förmåga att motstå kraftiga vattenrörelser.

Exkrementhögar av en för Norge ny borstmask, *Arenicola defodiens*, påträffades, vilket med stor sannolikhet också innebär att levande individer av arten finns i området.

Det förtjänar också att påpekas att denna skärgård med omgivande vatten fram till början av 1970-talet var berömd för sitt sportfiske efter bl.a. slätrocka, (*Raja batis*), sillhaj (*Lamna nasus*) och stora individer av lyrtorsk (*Pollachius pollachius*), sei (*Pollachius virens*) och torsk (*Gadus morrhua*). Under de senaste årtiondena har detta fiske helt upphört av brist på fångstbara individer.

På grund av sin otillgänglighet och avsaknad av lämpliga båthamnar löper området en liten risk för exploatering från båturister, till skillnad från Väderö- och Kosterkärgårdarna.

De hot från människan som kan förekomma mot denna skärgård och dess marina organismer utgörs i första hand av oljeutsläpp inom området eller i dess närhet. Även andra giftutsläpp från fartyg eller från floden Glomma kan under olyckliga förhållanden skadligt påverka miljön.

Algtäckt, i första hand av stortare, är ytterligare ett allvarligt hot mot miljön som helhet.

Tab. 2. Lokaler för bottenprovtagning och registrerade arter

A1 12-17 m. Berg och block. Tare.	BRYOZOA <i>Flustra foliacea</i> <i>Crisia eburnea</i> <i>Electra pilosa</i> <i>Membranopora membranacea</i> <i>Bicelliariella ciliata</i>
PORIFERA <i>Halichondria panicea</i> <i>Scypha ciliata</i>	ECHINODERMATA <i>Asterias rubens</i> <i>Crossaster papposus</i> <i>Marthasterias glacialis</i>
CNIDARIA <i>Alcyonium digitatum</i> <i>Sertularella</i> cf. <i>polyzonias</i>	CHORDATA <i>Dendrodoa grossularia</i> <i>Ascidia mentula</i> <i>Ascidia virginea</i>
ANNELIDA <i>Spirorbis spirorbis</i> <i>Pomatoceros triqueter</i>	A3 26 m. Berg och block.
MOLLUSCA <i>Hiatella arctica</i> <i>Musculus tumida</i> <i>Tonicella rubra</i> <i>Onchidoris muricata</i>	CNIDARIA <i>Caryophyllia smithii</i> <i>Alcyonium digitatum</i> <i>Laomedea</i> sp.
ARTHROPODA <i>Balanus balanus</i> <i>Verruca stroemia</i>	ANNELIDA <i>Pomatoceros triqueter</i> <i>Serpula vermicularis</i> <i>Spirorbis spirorbis</i>
BRYOZOA <i>Membranipora membranacea</i> <i>Electra pilosa</i> <i>Crisia eburnea</i>	MOLLUSCA <i>Musculus tumida</i> <i>Heteranomia squamula</i> <i>Hiatella arctica</i>
ECHINODERMATA <i>Asterias rubens</i> <i>Marthasterias glacialis</i>	ARTHROPODA <i>Balanus balanus</i> <i>Verruca stroemia</i>
CHORDATA <i>Ascidia callosa</i> <i>Botrylloides leachi</i>	BRYOZOA <i>Flustra foliacea</i> <i>Crisia eburnea</i> <i>Crisidia cornuta</i>
A2 20 m. Block, grus och sand. Tare.	ECHINODERMATA <i>Crossaster papposus</i> <i>Asterias rubens</i> <i>Marthasterias glacialis</i>
PORIFERA <i>Myxilla incrustans</i>	CHORDATA <i>Ascidia mentula</i> <i>Ascidia virginea</i> <i>Corella parallelogramma</i> <i>Boltenia echinata</i> <i>Aschidiella scarbra</i>
CNIDARIA <i>Alcyonium digitatum</i> <i>Sertularella</i> sp. <i>Dynamena pumila</i> <i>Campanularia</i> sp.	A4 12-14 m. Berg och block. Tare.
NEMERTEA <i>Stylostomium ellipse</i> <i>Oerstedia dorsalis</i> <i>Cerebratulus fuscus</i>	PORIFERA <i>Scypha ciliata</i>
ANNELIDA <i>Placostegus tridentatus</i> <i>Nereis pelagica</i> <i>Nereimyra punctata</i> <i>Spirorbis spirorbis</i> <i>Circeis spirillum</i> <i>Dorvillea</i> sp. <i>Spiophanes</i> sp.	ANNELIDA <i>Serpula vermicularis</i> <i>Pomatoceros triqueter</i> <i>Platynereis</i> sp. <i>Spirorbis spirorbis</i> <i>Circeis spirillum</i>
MOLLUSCA <i>Hiatella arctica</i> <i>Musculus tumida</i> <i>Heteranomia squamula</i> <i>Onchidoris muricata</i> <i>Jorunna tomentosa</i> <i>Philine denticulata</i>	MOLLUSCA <i>Hiatella arctica</i> <i>Onchidoris muricata</i>
ARTHROPODA <i>Verruca stroemia</i> <i>Pisidia longicornis</i> <i>Microdeutopus anomalus</i> <i>Callipallene brevis</i>	BRYOZOA <i>Flustra foliacea</i> <i>Membranipora membranacea</i> <i>Electra pilosa</i>

Crisia eburnea

ECHINODERMATA

Echinus esculentus
Asterias rubens

CHORDATA

Corella parallelogramma
Ascidia callosa
Clavelina lepadiformis
Botryllus schlosseri
Botrylloides leachi

A5

35-38 m.
Skalgrus.

ANNELIDA

Laonice bahusiensis
Pholoe longa
Hesiospina sp. nova

SIPUNCULA

Phascolion strombus

MOLLUSCA

Ischnochiton albus
Leptochiton asellus
Polinices pulchella
Astarte sulcata
Timoclea ovata

ARTHROPODA

Liocarcinus depurator
Galathea intermedia

ECHINODERMATA

Asterias rubens
Astropecten irregularis
Ophiura albida
Spatangus purpureus

A6

5-15 m.
Berg och block. Tare.

PORIFERA

Scypha ciliata
Halichondria panicea

CNIDARIA

Alcyonium digitatum
Dynamena pumila
Sertularella sp.
Laomedea sp.

ANNELIDA

Spirorbis spirorbis
Pomatoceros triqueter
Serpula vermicularis

MOLLUSCA

Onchidoris muricata
Philbertia cf. linearis
Modiolula phaseolina
Hiatella arctica

ARTHROPODA

Balanus balanus
Verruca stroemia
Pycnogonum littorale

BRYOZOA

Electra pilosa
Membranipora membranacea
Crisia eburnea

ECHINODERMATA

Marthasterias glacialis

Asterias rubens

CHORDATA

Ascidella scabra
Ascidia callosa
Botryllus schlosseri
Dendrodoa grossularia

A7

38-40 m.
Rullsten.

ANNELIDA

Pomatoceros triqueter
Nereimyra punctata

SIPUNCULA

Phascolion strombus

MOLLUSCA

Capulus ungaricus
Heteranomia squamula

ARTHROPODA

Balanus balanus
Liocarcinus depurator
Pisidia longicornis
Pagurus cuanensis

BRYOZOA

Electra pilosa
Crisia eburnea

ECHINODERMATA

Astropecten irregularis
Ophiura albida
Asterias rubens

CHORDATA

Corella parallelogramma
Ascidia callosa

A8

31 m.
Grovsand, sten och block.

CNIDARIA

Kirchenpaueria pinnata
Caryophyllia smithii

NEMERTEA

Micrura purpurea

ANNELIDA

Pomatoceros triqueter
Spirorbis corallinae
Pholoe longa
Nereimyra punctata

MOLLUSCA

Hiatella arctica
Heteranomia squamula
Astarte montagui
Polycera quadrilineata
Leptochiton asellus

ARTHROPODA

Balanus balanus
Galathea intermedia

BRYOZOA

Electra pilosa

ECHINODERMATA

Astropecten irregularis
Ophiotrix fragilis
Ophiopholis aculeata
Strongylocentrotus droebachiensis

A9

30-34 m.
Berghäll.

PORIFERA

Scypha ciliata

CNIDARIA

Alcyonium digitatum
Caryophyllia smithii
Sertularella polyzonias
Obelia longissima
Dynamena pumila
Campanularia sp.

NEMERTEA

Oerstedia dorsali

ANNELIDA

Circeis spirillum
Spirorbis spirorbis
Spirorbis corallinae
Pomatoceros triqueter
Serpula vermicularis
Placostegus tridentatus
Eulalia viridis
Lepidonotus squamatus
Pygospio elegans

MOLLUSCA

Heteranomia squamula
Polycera quadrilineata
Leptochiton asellus
Cingula sp.

ARTHROPODA

Verruca stroemia
Balanus balanus

BRYOZOA

Crisia eburnea
Flustra foliacea
Electra pilosa
Securiflustra securifrons

ECHINODERMATA

Asterias rubens
Astropecten irregularis
Ophiopholis aculeata

CHORDATA

Ascidia mentula
Botrylloides leachi
Ascidella aspersa
Ascidia callosa
Ascidia virginea
Dendrodoa grossularia

A10

26-30 m.
Berghäll.

PORIFERA

Scypha ciliata

CNIDARIA

Alcyonium digitatum
Kirchenpaueria pinnata
Sertularella sp.
Halecium halecinum

ANNELIDA

Pomatoceros triqueter
Spirorbis spirorbis
Circeis spirillum
Lepidonotus squamatus

MOLLUSCA

Modiolus modiolus

ARTHROPODA

Balanus balanus
Verruca stroemia

BRYOZOA

Flustra foliacea
Electra pilosa
Crisia eburnea

ECHINODERMATA

Asterias rubens
Echinus esculentus
Henricia perforata

CHORDATA

Ascidia callosa

A11

18-22 m.
Berg och block. Tare.

PORIFERA

Scypha ciliata

CNIDARIA

Alcyonium digitatum
Campanularia hincksii
Obelia geniculata

ANNELIDA

Spirorbis spirorbis
Circeis spirillum
Autolytus prolifer
Exogone naidina
Proceraea cornuta

MOLLUSCA

Hiatella arctica
Modiolula phaseolina
Musculus tumida
Obtusella intersecta
Heteranomia squamula

ARTHROPODA

Balanus balanus
Verruca stroemia
Thalassarachna sp.

BRYOZOA

Electra pilosa
Membranipora membranacea
Crisia eburnea
Crisidia cornuta

ECHINODERMATA

Asterias rubens

CHORDATA

Ascidia virginea
Ascidia callosa

B1

10-20 m.
Berg och block. Tare.

PORIFERA

Scypha ciliata

CNIDARIA

Alcyonium digitatum
Sertularella cf. *polyzonias*

ANNELIDA

Circeis spirillum

MOLLUSCA

Tonicella rubra
Hydrobia sp.

Modiolula phaseolina
Gibbula cineraria
Cingula sp.

ARTHROPODA
Balanus balanus
Verruca stroemia

BRYOZOA
Electra pilosa
Membranipora membranacea
Crisia eburnea

ECHINODERMATA
Asterias rubens
Spatangus purpureus

CHORDATA
Ascidia callosa
Ascidia virginea

B2
21-27 m.
Berg. Tare.

PORIFERA
Scypha ciliata

CNIDARIA
Sertularella cf. *polyzonias*
Alcyonium digitatum
Laomedea sp.

ANNELIDA
Pomatoceros triqueter
Spirorbis spirorbis
Nereimyra punctata

MOLLUSCA
Musculus tumida
Hiatella arctica

BRYOZOA
Membranipora membranacea
Electra pilosa
Crisia eburnea

ECHINODERMATA
Strongylocentrotus droebachiensis
Astropecten irregularis
Crossaster papposus
Asterias rubens
Henricia perforata
Marthasterias glacialis

CHORDATA
Ascidella scabra

B3
21 m.
Berg.

PORIFERA
Scypha ciliata

CNIDARIA
Alcyonium digitatum
Dynamena pumila
Laomedea sp.

NEMERTEA
Micrura fasciolata
Oerstedtia dorsalis

ANNELIDA
Serpula vermicularis
Pomatoceros triqueter
Spirorbis spirorbis
Platynereis sp.

MOLLUSCA
Tonicella rubra
Modiolus modiolus
Emarginula fissura
Musculus tumida
Cingula alderi

ARTHROPODA
Balanus balanus
Verruca stroemia
Microdeutopus anomalus

BRYOZOA
Bicellariella ciliata
Crisia eburnea

ECHINODERMATA
Asterias rubens

CHORDATA
Ascidia mentula
Corella parallelogramma
Dendrodoa grossularia

B4
8-12 m.
Berg och block. Tare.

PORIFERA
Leucosolenia botryoides

CNIDARIA
Campanularia sp.
Sertularella rugosa

MOLLUSCA
Onchidoris bilamellata
Archidoris pseudoargus
Gibbula cineraria
Gibbula tumida
Aegires punctilucens

ARTHROPODA
Verruca stroemia

BRYOZOA
Membranipora membranacea
Electra pilosa
Flustra foliacea
Crisia eburnea

ECHINODERMATA
Asterias rubens

CHORDATA
Ascidia virginea
Ascidia callosa
Ascidella scabra

B5
8-10 m.
Berg och block. Tare.

CNIDARIA
Dynamena pumila

NEMERTEA
Micrura purpurea

ANNELIDA
Spirorbis spirorbis
Pomatoceros triqueter
Lepidonotus squamatus
Harmothoe imbricata
Nereis pelagica
Eupolymnia nebulosa

MOLLUSCA

Hiatella arctica
Heteranomia squamula
Modiolula phaseolina
Onchidoris bilamellata
Rissoa sp.
Musculus tumida
Philbertia sp.

ARTHROPODA
Macropodia rostrata
Verruca stroemia

BRYOZOA
Flustra foliacea
Membranipora membranacea
Electra pilosa
Crisia eburnea
Crisidia cornuta
Bicellariella ciliata

ECHINODERMATA
Asterias rubens
Ophiopholis aculeata

CHORDATA
Dendrodoa grossularia
Botrylloides leachi
Corella parallelogramma

B6
24 m.
Sten och sand. Lösa alger.

PLATHELMINTHES
Stylochoplana maculata

ANNELIDA
Pomatoceros triqueter
Serpula vermicularis
Pholoe longa
Spirorbis spirorbis
Sphaerodorium gracile
Phyllodoce maculata
Glycera lapidum
Nereis pelagica

MOLLUSCA
Hiatella arctica
Antalis entale
Tectura virginea
Modiolula phaseolina
Polycera quadrilineata
Onchidoris muricata
Leptochiton asellus

ARTHROPODA
Liocarcinus arcuatus
Balanus balanus
Cancer pagurus
Anapagurus chiroacanthus

BRYOZOA
Flustra foliacea
Crisia eburnea
Electra pilosa

ECHINODERMATA
Crossaster papposus
Asterias rubens
Echinocyamus pusillus
Astropecten irregularis

CHORDATA
Ascidia callosa

CEPHALOCHORDATA
Branchiostoma lanceolatum

B 7

10-20 m.
Berg & block. Tare.

PORIFERA
Scypha ciliata
Halichondria bowerbanki
Myxilla incrustans

CNIDARIA
Campanularia hincksii

NEMERTEA
Micrura fasciolata
Oerstedia dorsalis

ANNELIDA
Pomatoceros triqueter
Nereis pelagica
Spiophanes sp.
Polydora ciliata
Kefersteinia cirrata
Lepidonotus squamatus
Circeis spirillum

MOLLUSCA
Ansates pellucida
Callochiton septemvalvis
Tonicella rubra
Hiatella arctica
Gibbula cineraria
Gibbula tumida
Rissoa sp.
Onchidoris muricata

ARTHROPODA
Hyas araneus
Verruca stroemia

BRYOZOA
Membranipora membranacea
Electra pilosa
Crisia eburnea

ECHINODERMATA
Marthasterias glacialis
Asterias rubens

CHORDATA
Corella parallelogramma
Botrylloides leachi

B 8
7-10 m.
Block. Tare.

CNIDARIA
Dynamena pumila
Sertularella sp.
Campanularia sp.

ANNELIDA
Pomatoceros triqueter
Serpula vermicularis
Nereimyra punctata
Circeis spirillum
Nereis pelagica
Spirorbis spirorbis

MOLLUSCA
Ansates pellucida
Gibbula cineraria
Hiatella arctica
Lepidochitona cinerea
Leptochiton asellus
Onchidoris muricata

ARTHROPODA
Hyas araneus
Verruca stroemia
Microdeutopus anomalus

BRYOZOA

Membranipora membranacea
Electra pilosa

ECHINODERMATA

Asterias rubens

CHORDATA

Dendrodoa grossularia

B 9

17-18 m.

Sten och grus.

PORIFERA

Halichondria panicea
Scypha ciliata

NEMERTEA

Tetrastemma candidum

ANNELIDA

Glycera lapidum
Harmothoe imbricata
Nereis pelagica
Spirorbis corallinae
Protodorvillea kefersteini

MOLLUSCA

Turitella communis
Gibbula tumida
Arctica islandica
Spisula elliptica
Astarte montagui
Tonicella rubra
Tectura virginea
Ischnochiton albus

ARTHROPODA

Cancer pagurus
Galathea strigosa

BRYOZOA

Electra pilosa

ECHINODERMATA

Asterias rubens
Marthasterias glacialis
Strongylocentrotus droebachiensis
Ophiopholis aculeata
Ophiura albida
Echinocyamus pusillus
Spatangus purpureus

CHORDATA

Corella parallelogramma
Ascidia callosa

B 10

11-17 m.

Grovt grus och sand, tare.

PORIFERA

Halichondria panicea

CNIDARIA

Sertularella cf. polyzonias
Dynamena pumila

PLATHELMINTHES

Oligocladus sanguinolentus

NEMERTEA

Emplectonema gracile

ANNELIDA

Spirorbis corallinae
Spirorbis spirorbis

Circeis spirillum

Pomatoceros triqueter

Serpula vermicularis

Kefersteinia cirrata

Nereis pelagica

Phyllodoce maculata

Hyalinoecia tubicola

MOLLUSCA

Gibbula cineraria

Hiatella arctica

Musculus tumida

Acanthodoris pilosa

Tonicella rubra

Modiolula phaseolina

Leptochiton asellus

ARTHROPODA

Cancer pagurus

BRYOZOA

Lichenopora verrucaria

Electra pilosa

Flustra foliacea

Crista eburnea

Membranipora membranacea

ECHINODERMATA

Spatangus purpureus

Echinocardium cordatum

Asterias rubens

CHORDATA

Ascidella scabra

B 11

24-29 m.

Hällar med block.

CNIDARIA

Alcyonium digitatum

ANNELIDA

Typosyllis armillaris

Kefersteinia cirrata

Pomatoceros triqueter

Serpula vermicularis

ARTHROPODA

Balanus balanus

Verruca stroemia

ECHINODERMATA

Martasterias glacialis

Echinus esculentus

CHORDATA

Corella parallelogramma

C1

50-52 m.

Lera.

Warén-slåde.

CNIDARIA

Kophobelemnion stelliferum

ANNELIDA

Polyphysia crassa

Glycera alba

Amphicteis gunneri

Calamyza amphictenicola

Pisione remota

Pherusa plumosa

Ophelina sp.

Aphrodita aculeata

Pholoe cf. longa

Spiophanes sp.

Pectinaria belgica

Pygospio elegans
Anobothrus gracilis
Brada villosa
Phyllodoce groenlandica
Capitella capitata
Nephtys hombergii
Chaetozone cf setosa
Eumida sanguinea
Ophelina acuminata

SIPUNCULA

Nephasoma minuta
Golfingia vulgaris

MOLLUSCA

Chaetoderma nitidulum
Cylichna cylindracea
Philine sp.
Nuculana pernula
Thrasia phaseolina
Abra nitida
Abra alba
Turitella communis
Gadila jeffreysi
Hiatella arctica
Macoma sp.
Heteranomia squamula (på sten)
Hydrobia ulvae
Corbula gibba
Cingula alderi
Parvicardium sp.

ARTHROPODA

Leucon nasica
Diastylis rathkei

ECHINODERMATA

Amphiura filiformis
Amphiura chiajei
Echinocyamus pusillus
Labidoplax buskii
Spatangus purpureus

C2

8-14 m.
Berghäll. Tare.

CNIDARIA

Dynamena pumila
Sertularella sp.
Laomedea flexuosa

NEMERTEA

Cerebratulus sp.
Oerstedia dorsalis
Tetrastemma sp.

ANNELIDA

Spirorbis spirorbis
Circeis spirillum
Spirorbis corallinae
Nereis pelagica
Pomatoceros triqueter
Nereimyra punctata
Hyalinoecia tubicola

MOLLUSCA

Onchidoris muricata
Mytilus edulis
Heteranomia squamula
Cingula alderi
Littorina obtusata ? djupet
Polinices pulchella
Musculus discors
Musculus tumida
Hiatella arctica
Ansates pellucida

ARTHROPODA

Thalassarachna basteri

Idothea balthica
Amphitoe rubricata

BRYOZOA

Electra pilosa
Membranipora membranacea
Crisia eburnea
Flustra foliacea
Securiflustra securifrons
Crisidia cornuta

ECHINODERMATA

Astropecten irregularis
Asterias rubens

CHORDATA

Dendrodoa grossularia
Ascidia callosa
Corella parallelogramma
Boltenia echinata

C3

25 m.
Sten och grus. Lösa alger.

PORIFERA

Scypha ciliata

CNIDARIA

Alcyonium digitatum

ANNELIDA

Pomatoceros triqueter
Nereimyra punctata
Nereis pelagica
Spirorbis spirorbis
Spirorbis corallina
Autolytus prolifer

MOLLUSCA

Leptochiton asellus
Tonicella marmorea
Hiatella arctica
Musculus tumida

ARTHROPODA

Cancer pagurus
Balanus balanus
Liocarcinus arcuatus

BRYOZOA

Membranipora membranacea
Electra pilosa

ECHINODERMATA

Astropecten irregularis

CHORDATA

Ascidia callosa
Dendrodoa grossularia
Botrylloides leachi
Corella parallelogramma

C4

26-37 m.
Sten och block.

PORIFERA

Cliona celata
Scypha ciliata

CNIDARIA

Alcyonium digitatum
Laomedea sp.
Dynamena pumila

NEMERTEA

Oerstedia dorsalis

ANNELIDA

Pomatoceros triqueter
Hydroides norvegica
Spirorbis spirorbis
Pholoe cf longa
Platynereis dumerili
Glysera lapidum
Nereimyra punctata
Hyalinoecia tubicola
Eulalia viridis
Phyllodoce maculata
Spirorbis corallinae
Circeis spirillum
Eumida sanguinea

SIPUNCULA

Golfingia vulgaris

MOLLUSCA

Leptochiton asellus
Musculus tumida
Rissoa sp.
Onchidoris muricata
Cuspidaria sp.

ARTHROPODA

Verruca stroemia
Pisidia longicornis

BRYOZOA

Crisia eburnea
Electra pilosa
Membranipora membranacea

ECHINODERMATA

Astropecten irregularis
Asterias rubens
Echinocyamus pusillus

CHORDATA

Ascidia mentula
Ascidia callosa
Dendrodoa grossularia
Ascidella scabra

C5

6-13 m.
 Berghäll.

PORIFERA

Scypha ciliata
Halichondria panicea

CNIDARIA

Alcyonium digitatum
Dynamena pumila

PLATHELMINTHES

Stylochoplana maculata

NEMERTEA

Tetrastemma sp.

ANNELIDA

Harmothoe sp.
Lepidonotus squamatus
Spirorbis spirorbis
Nereis pelagica
Serpula vermicularis
Autolytus prolifer

MOLLUSCA

Cingula alderi
Rissoa sp.
Heteranomia squamula
Ansates pellucida
Hiatella arctica
Littorina obtusata
Mytilus edulis
Onchidoris muricata

Gibbula cineraria

Polycera quadrilineata

ARTHROPODA

Macropodia rostrata
Galathea intermedia
Liocarcinus holsatus
Liocarcinus arcuatus

BRYOZOA

Electra pilosa
Membranipora membranacea
Crisia eburnea

ECHINODERMATA

Asterias rubens

CHORDATA

Ascidella scabra

C6

4-13 m.
 Berg och skalgrus. Tare.

PORIFERA

Scypha ciliata

CNIDARIA

Dynamena pumila
Laomedea sp.

ANNELIDA

Spirorbis spirorbis
Circeis spirillum
Nereis pelagica
Pomatoceros triqueter
Phyllodoce citrina
Platynereis sp.
Protodorvillea kefersteini
Nereimyra punctata
Harmothoe sp.
Typosyllis armillaris
Eulalia viridis

MOLLUSCA

Mytilus edulis
Hiatella arctica
Polinices pulchella
Corbula gibba
Onchidoris muricata
Cingula sp.
Ennucula tenuis
Onchidoris sp.
Philine denticulata

ARTHROPODA

Verruca stroemia
Caprella sp.

BRYOZOA

Membranipora membranacea
Electra pilosa
Crisia eburnea
Bicellariella ciliata

ECHINODERMATA

Asterias rubens
Echinocyamus pusillus

CHORDATA

Dendrodoa grossularia
Ascidella scabra
Ascidia mentula
Ascidia callosa
Botryllus schlosseri

C7

2-8 m.
 Berghäll och skalgrus. Tare.

CNIDARIA

Clytia hemisphaerica
Dynamena pumila
Metridium senile

NEMERTEA

Cerebratulus sp.

ANNELIDA

Spirorbis spirorbis
Spirorbis corallinae
Pomatoceros triqueter
Nereis pelagica
Kefersteina cirrata
Hyalinoecia tubicola
Nereimyra punctata
Phyllodoce maculata
Platynereis sp.
Protodorvillea kefersteini
Lepidonotus squamatus

MOLLUSCA

Mytilus edulis
Musculus tumida
Modiolus modiolus
Modiolula phaseolina
Hiatella arctica
Tectura virginea
Gibbula tumida
Margarites helycinus
Epitonium clathrus
Lacuna vineta
Turitella communis
Aplysia punctata
Onchidoris muricata
Cingula alderi
Callochiton septemvalvis
Polycera quadrilineata
Tonicella rubra

ARTHROPODA

Liocarcinus arcuatus
Cancer pagurus
Corophium sp.
Idothea balthica
Pisidia longicornis
Amphitoe rubricata

BRYOZOA

Membranipora membranacea
Crisia eburnea
Electra pilosa

ECHINODERMATA

Asterias rubens
Echinocyamus pusillus
Psammechinus miliaris

CHORDATA

Ascidia callosa
Boltenia echinata
Ascidiella scabra
Ciona intestinalis
Botryllus schlosseri
Corella parallelogramma

C9

20-27 m.
 Skälgrus.

CNIDARIA

Alcyonium digitatum
Metridium senile
Sertularella sp.

NEMERTEA

Micrura purpurea

ANNELIDA**Pomatoceros triqueter**

Harmotoe fragilis
Nereimyra punctata
Laonice bahusiensis
Pholoe longa
Spirorbis corallinae
Spirorbis spirorbis
Eupolymnia nebulosa
Phyllodoce maculata
Nereis pelagica
Eumida sanguinea
Hesiospina sp. nova
Typosyllis armillaris
Nicolea zostericola
Glycera lapidum
Eulalia mustela
Macrochaeta clavicornis

SIPUNCULA

Nephasoma minuta

MOLLUSCA

Ansates pellucida
Hiatella arctica
Mytilus edulis
Ischnochiton albus
Leptochiton asellus
Gibbula tumida
Limatula gwyni
Modiolula phaseolina
Modiolus modiolus
Heteranomia squamula
Onchidoris muricata
Polycera quadrilineata
Crenella decussata

ARTHROPODA

Liocarcinus depurator
Verruca stroemia
Ebalia tumefacta
Galathea intermedia
Anapagurus chiroacanthus
Galathea strigosa

BRYOZOA

Electra pilosa
Crisia eburnea
Lichenopora verrucaria
Disporella hispida

BRACHIOPODA

Crania anomala

ECHINODERMATA

Echinocyamus pusillus
Asterias rubens
Ophiopholis aculeata

CHORDATA

Ascidia callosa
Ascidiella scabra

Gråben

26/7

20 m

sand

insamling under dykning

(Budgetramarna tillät ej att diverse juvenila amfipoder, harpacticider, halacarider och ostracoder kunde bestämmas.)

ANNELIDA

Pholoe sp.
Gyptis propinqua
Pisione remota
Trypanosyllis sp.
Protodorvillea kefersteini
Polygordius lacteus
Scolelepis foliosus
Eumida ockelmanni

Glycera lapidum
Aonides paucibranchiata
Protodrilus sp.
Protodrilus rubropharyngeus
Spio filicornis

MOLLUSCA

Caecum glabrum
Polinices pulchella
Pusillina inconspicua
Ebala nitidissima
Rissoa parva
Alvania punctura
Lacuna parva
Cingula alderi
Kellia suborbicularis
Philine cf. *denticulata* (juv.)

ARTHROPODA

Eurydice pulchra
Pontocrates altamarinus
Dexamine thea (Ovanlig art)

Djupeflu

26/7
20 m
grovt skalgrus
insamling under dykning

MOLLUSCA

Diaphana minuta
Lacuna parva
Alvania punctura
Pusillina inconspicua

ARTHROPODA

Parajassa pelagica
Atylus vedlomensis
Apherusa bispinosa
Cheirocratus sundevalli
Podoceroopsis sophia
Megamphopus cornutus
Idotea sp. (juv.)
Paramunna bilobata
Halacaridae (juveniler)

Gråben

26/7
5-10 m
Laminaria hapterer
insamling under dykning

PORIFERA

Dysidea fragilis

MOLLUSCA

Lacuna vineta
Lacuna pallidula
Lacuna parva
Littorina littorea
Hiatella sp. (juv.)
Rissoa parva
Odostomia cf. *umbilicaris*

ARTHROPODA

Apherusa bispinosa
Apherusa jurinei
Jassa pulchella
Ischyrocerus anguipes
Parajassa pelagica
Gammarellus angulosus
Parapleustes monocuspis (Blott två ex. kända från Sverige)
Janira maculosa
Pisidia longicornis

BRYOZOA

Electra pilosa
Electra verticillata
Crisia eburnea
Hippothoa hyalina
Callopora craticula
Callopora lineata
Escharella immersa
Tubulipora sp.
Tubulipora phalangea
Tubulipora flabellaris
Berenicea patina
Microporella ciliata
Scrupocellaria scruposa
Scrupocellaria reptans

Tab. 3. Registrerade arter fördelade på grupper och antal lokaler. (*) anger att arten samlats in endast under dykning. Vissa arter har bara observerats under dykning (dykobs).

PORIFERA

<i>Leucosolenia botryoides</i>	1
<i>Scypha ciliata</i>	15
<i>Cliona celata</i>	1
<i>Halichondria panicea</i>	5
<i>Halichondria bowerbanki</i>	1
<i>Myxilla incrustans</i>	2
<i>Dysidea fragilis</i>	1*

CNIDARIA

HYDROZOA

<i>Campanularia</i> sp.	4
<i>Campanularia hincksii</i>	2
<i>Clytia hemisphaerica</i>	1
<i>Obelia longissima</i>	1
<i>Obelia geniculata</i>	1
<i>Laomedea flexuosa</i>	1
<i>Laomedea</i> sp.	6
<i>Halecium halecinum</i>	1
<i>Dynamena pumila</i>	7
<i>Sertularella</i> cf. <i>polyzonias</i>	5
<i>Sertularella rugosa</i>	1
<i>Sertularella</i> sp.	6
<i>Kirchenpaueria pinnata</i>	2

OCTOCORALLIA

<i>Alcyonium digitatum</i>	18
<i>Kophobelemnion stelliferum</i>	1

HEXACORALLIA

<i>Metridium senile</i>	2
<i>Urticina felina</i>	dykobs
<i>Caryophyllia smithii</i>	3

PLATHELMINTHES

TURBELLARIA

<i>Stylochoplana maculata</i>	2
<i>Stylostomium ellipse</i>	1
<i>Oligocladus sanguinolentus</i>	1

NEMERTEA

ANOPLA

<i>Cerebratulus fuscus</i>	1
<i>Cerebratulus</i> sp.	2
<i>Micrura purpurea</i>	3

<i>Micrura fasciolata</i>	2
---------------------------	---

ENOPLA

<i>Oerstedia dorsalis</i>	6
<i>Tetrastemma candidum</i>	1
<i>Tetrastemma</i> sp.	2
<i>Emplectonema gracile</i>	1

ANNELIDA

POLYCHAETA

<i>Eulalia viridis</i>	3
<i>Eulalia mustela</i>	1
<i>Phyllodoce maculata</i>	5
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	1
<i>Phyllodoce citrina</i>	1
<i>Eumida sanguinea</i>	3
<i>Eumida ockelmanni</i>	1*
<i>Glycera lapidum</i>	5
<i>Glycera alba</i>	1
<i>Sphaerodorum gracile</i>	1
<i>Nereimyra punctata</i>	11
<i>Gyptis propinqua</i>	1*
<i>Kefersteinia cirrata</i>	4
<i>Hesiospina</i> sp. nova	2
<i>Typosyllis armillaris</i>	3
<i>Exogone naidina</i>	1
<i>Proceracacornuta</i>	1
<i>Trypanosyllis</i> sp.	1*
<i>Autolytus prolifer</i>	3
<i>Calamyzas amphictenicola</i>	1
<i>Nereis pelagica</i>	13
<i>Platynereis dumerili</i>	1
<i>Platynereis</i> sp.	4
<i>Nephtys hombergii</i>	1
<i>Aphrodita aculeata</i>	1
<i>Lepidonotus squamatus</i>	6
<i>Harmothoe imbricata</i>	2
<i>Harmothoe fragilis</i>	1
<i>Harmothoe</i> sp.	2
<i>Pholoe</i> cf. <i>longa</i>	7
<i>Pisone remota</i>	2*
<i>Arenicola defodiens</i>	dykobs
<i>Hyalinoecia tubicola</i>	4
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	4
<i>Dorvillea</i> sp.	1
<i>Protodrilus</i> sp.	1*
<i>Protodrilus rubropharyngeus</i>	1*
<i>Spiophanes</i> sp.	3
<i>Aonides paucibranchiata</i>	1*
<i>Pygospio elegans</i>	2
<i>Polydora ciliata</i>	1
<i>Laonice bahusiensis</i>	2
<i>Spio filicornis</i>	1*
<i>Scolecopsis foliosus</i>	1*
<i>Macrochaeta clavicornis</i>	1
<i>Chaetozona</i> cf. <i>setosa</i>	1

<i>Brada villosa</i>	1
<i>Pherusa plumosa</i>	1
<i>Ophelina acuminata</i>	1
<i>Ophelina</i> sp.	1
<i>Polyphysia crassa</i>	1
<i>Capitella</i> cf. <i>capitata</i>	1
<i>Pectinaria belgica</i>	1
<i>Amphicteis gunneri</i>	1
<i>Anobothrus gracilis</i>	1
<i>Eupolymnia nebulosa</i>	2
<i>Nicolea zostericola</i>	1
<i>Serpula vermicularis</i>	10
<i>Hydroides norvegica</i>	1
<i>Pomatoceros triqueter</i>	22
<i>Placostegus tridentatus</i>	11
<i>Circeis spirillum</i>	12
<i>Spirorbis spirorbis</i>	21
<i>Spirorbis corallinae</i>	9
<i>Polygordius lacteus</i>	1*

SIPUNCULA

<i>Phascolion strombus</i>	2
<i>Nephasoma minuta</i>	2
<i>Golfingia vulgaris</i>	2

MOLLUSCA

CAUDOFOVEATA

<i>Chaetoderma nitidulum</i>	1
------------------------------	---

POLYPLACOPHORA

<i>Tonicella rubra</i>	7
<i>Tonicella marmorea</i>	1
<i>Ischnochiton albus</i>	3
<i>Leptochiton asellus</i>	9
<i>Lepidochitona cinerea</i>	1
<i>Callochiton septemvalvis</i>	2

GASTROPODA

<i>Ansates pellucida</i>	5
<i>Tectura virginea</i>	3
<i>Emarginula fissura</i>	1
<i>Gibbula cineraria</i>	6
<i>Gibbula tumida</i>	5
<i>Margarites helicinus</i>	1
<i>Turritella communis</i>	3
<i>Lacuna vincta</i>	2
<i>Lacuna parva</i>	3*
<i>Lacuna pallidula</i>	1*
<i>Littorina obtusata</i>	2
<i>Littorina littorea</i>	1
<i>Hydrobia ulvae</i>	1
<i>Hydrobia</i> sp.	1
<i>Rissoa</i> sp.	4
<i>Rissoa parva</i>	2*

<i>Pusillina inconspicua</i>	2*
<i>Cingula alderi</i>	6
<i>Cingula</i> sp.	3
<i>Obtusella intersecta</i>	1
<i>Alvania punctura</i>	2*
<i>Caecum glabrum</i>	1*
<i>Polinices pulchella</i>	4
<i>Capulus ungaricus</i>	1
<i>Epitonium clathrus</i>	1
<i>Philbertia</i> cf. <i>linearis</i>	1
<i>Philbertia</i> sp.	1
<i>Odostomia</i> cf. <i>umbilicaris</i>	1*
<i>Ebala nitidissima</i>	1*
<i>Diaphana minuta</i>	1*
<i>Philine denticulata</i>	3
<i>Philine</i> sp.	1
<i>Cylichna cylindracea</i>	1
<i>Aplysia punctata</i>	1
<i>Jorunna tomentosa</i>	1
<i>Onchidoris muricata</i>	13
<i>Onchidoris bilamellata</i>	2
<i>Onchidoris</i> sp.	1
<i>Acanthodoris pilosa</i>	1
<i>Archidoris pseudoargus</i>	1
<i>Aegires punctilucens</i>	1
<i>Polycera quadrilineata</i>	6

BIVALVIA

<i>Ennucula tenuis</i>	1
<i>Nuculana pernula</i>	1
<i>Crenella decussata</i>	1
<i>Musculus discors</i>	1
<i>Musculus tumida</i>	12
<i>Modiolula phaseolina</i>	8
<i>Modiolus modiolus</i>	4
<i>Mytilus edulis</i>	5
<i>Limatula gwyni</i>	1
<i>Heteranomia squamula</i>	11
<i>Kellia suborbicularis</i>	1*
<i>Astarte sulcata</i>	1
<i>Astarte montagui</i>	2
<i>Parvicardium</i> sp.	1
<i>Spisula elliptica</i>	1
<i>Macoma</i> sp.	1
<i>Abra alba</i>	1
<i>Abra nitida</i>	1
<i>Arctica islandica</i>	1
<i>Timoclea ovata</i>	1
<i>Corbula gibba</i>	2
<i>Hiatella arctica</i>	20
<i>Hiatella</i> sp. (juv.)	1
<i>Thracia phaseolina</i>	1
<i>Cuspidaria</i> sp.	1
<i>Antalis entale</i>	1
<i>Gadila jeffreysi</i>	1

ARTHROPODA

ARACHNIDA	
<i>Thalassarachna basteri</i>	1
<i>Thalassarachna</i> sp.	1
<i>Pycnogonum littorale</i>	1
<i>Callipallene brevirostris</i>	1
CIRRIPIEDIA	
<i>Verruca stroemia</i>	17
<i>Balanus balanus</i>	13
<i>Semibalanus balanoides</i>	dykobs
CUMACEA	
<i>Diastylis rathkei</i>	1
<i>Leucon nasica</i>	1
ISOPODA	
<i>Idotea balthica</i>	2
<i>Idotea</i> sp. (juv.)	1
<i>Eurydice pulchra</i>	1*
<i>Paramunna bilobata</i>	1*
AMPHIPODA	
<i>Corophium</i> sp.	1
<i>Parajassa pelagica</i>	2*
<i>Jassa pulchella</i>	1*
<i>Ischyroceros anguipes</i>	1*
<i>Microdeutopus anomalus</i>	3
<i>Podocерopsis sophia</i>	1*
<i>Megamphopus cornutus</i>	1*
<i>Gammarellus angulosus</i>	1*
<i>Amphitoe rubricata</i>	2
<i>Apherusa bispinosa</i>	2*
<i>Apherusa jurinei</i>	1*
<i>Dexamine thea</i>	1*
<i>Atylus vedlomensis</i>	1*
<i>Caprella</i> sp.	1
<i>Cheirocratus sundevalli</i>	1*
<i>Pontocrates altamarinus</i>	1*
<i>Parapleustes monocuspis</i>	1*
<i>Janira maculosa</i>	1*
DECAPODA	
<i>Galathea intermedia</i>	4
<i>Galathea strigosa</i>	2
<i>Pisidia longicornis</i>	4
<i>Pagurus cuanensis</i>	1
<i>Anapagurus chiroacanthus</i>	2
<i>Ebalia tumefacta</i>	1
<i>Macropodia rostrata</i>	2
<i>Hyas areneus</i>	2
<i>Liocarcinus depurator</i>	3
<i>Liocarcinus arcuatus</i>	4
<i>Liocarcinus holsatus</i>	1
<i>Cancer pagurus</i>	5
<i>Homarus vulgaris</i>	dykobs

BRYOZOA

<i>Membranipora membranacea</i>	18
<i>Electra pilosa</i>	31
<i>Electra verticillata</i>	1*
<i>Crisia eburnea</i>	24
<i>Crisidia cornuta</i>	4
<i>Flustra foliacea</i>	11
<i>Securiflustra securifrons</i>	2
<i>Bicellariella ciliata</i>	4
<i>Lichenopora verrucaria</i>	2
<i>Disporella hispida</i>	1
<i>Hippothoa hyalina</i>	1*
<i>Callopora craticula</i>	1*
<i>Callopora lineata</i>	1*
<i>Escharella immersa</i>	1*
<i>Tubulipora</i> sp.	1*
<i>Tubulipora phalangea</i>	1*
<i>Tubulipora flabellaris</i>	1*
<i>Berenicea patina</i>	1*
<i>Microporella ciliata</i>	1*
<i>Scrupocellaria scruposa</i>	1*
<i>Scrupocellaria reptans</i>	1*

BRACHIOPODA

<i>Crania anomala</i>	1
-----------------------	---

ECHINODERMATA

ASTEROIDEA

<i>Astropecten irregularis</i>	9
<i>Crossaster papposus</i>	4
<i>Henricia perforata</i>	2
<i>Asterias rubens</i>	26
<i>Marthasterias glacialis</i>	8

OPHIUROIDEA

<i>Ophiura albida</i>	3
<i>Ophiotrix fragilis</i>	1
<i>Ophiopholis aculeata</i>	5
<i>Amphiura filiformis</i>	1
<i>Amphiura chiajei</i>	1

ECHINOIDEA

<i>Echinus esculentus</i>	3
<i>Echinus acutus</i>	dykobs
<i>Psammechinus miliaris</i>	1
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	3
<i>Echinocyamus pusillus</i>	7
<i>Spatangus purpureus</i>	5
<i>Echinocardium cordatum</i>	1

HOLOTHUROIDEA

<i>Labidoplax buskii</i>	1
--------------------------	---

CHORDATA

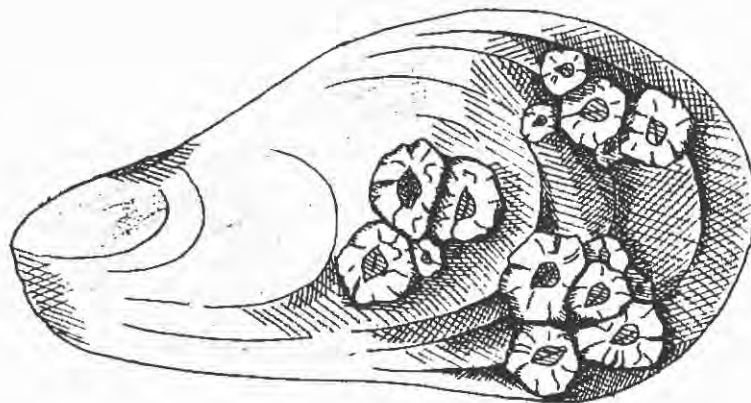
ASCIDIACEA

<i>Ascidia callosa</i>	16
<i>Ascidia mentula</i>	6
<i>Ascidia virginea</i>	6
<i>Ascidella scabra</i>	10
<i>Ascidella aspersa</i>	1
<i>Botrylloides leachi</i>	6
<i>Botryllus schlosseri</i>	4
<i>Dendrodoa grossularia</i>	10
<i>Corella parallelogramma</i>	11
<i>Boltenia echinata</i>	3
<i>Clavelina lepadiformis</i>	1
<i>Ciona intestinalis</i>	1

CEPHALOCHORDATA

<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	1
----------------------------------	---

Totalt antal arter: 287



Marinbiologisk översikt av djuppartier i yttre Oslofjorden

Lars Afzelius 1998

Den härmed av TMBL redovisade marinbiologiska översikten av djupområdet inom den sydöstra delen av Yttre Oslofjorden ned mot den svenska gränsen har utförts på uppdrag av Fylkesmannen i Østfold. Uppdraget har gällt att genomföra "en översiktlig inventering av marina bottendjur - bottenmiljöerna på olika substrat på djup under 60 meter."

I redovisningen uppdelas det undersökta området i Hvalerdjupet och Hvalerrännan, vilken på andra sidan om gränsen fortsätter som den så kallade Kosterrännan. Denna djupränna kan betraktas som ett biologiskt enhetligt område.

Fältprovtagningarna har utförts av Hans G Hansson, Joakim Lundberg, Tomas Lundälv, Arne Nygren och Frank Sjödin. För huvuddelen av artbestämningarna ansvarar Arne Nygren, men även Hans G. Hansson och Tomas Lundälv har medverkat.

Framställning av kartmaterial och tabeller, bild och textredigering har gjorts av Ulrika Franzén. Tomas Lundälv har framställt fotografierna från videoupptagning i Kosterfjorden. Lars Afzelius svarar för text, sammanställning och konklusioner

De begränsade ekonomiska ramarna för undersökningen och praktiska svårigheter att nå de djupa hårdbottnarna har inneburit att redovisningen baseras på relativt få prover. Rapporten kompletteras med resultat och erfarenheter som erhållits från flera års studier av de djupa bottnarna i den på den svenska sidan förlängda delen av djupområdet, Kosterrännan. På uppdrag av Naturvårdsverket har TMBL gjort en sammanställning och analys av nuvarande kunskap om Kosterfjorden (Per Nilsson, Biologiska värden i Kosterfjorden, NV-rapport 4749). Delar av denna rapport är tillämplig även för det härmed redovisade området.

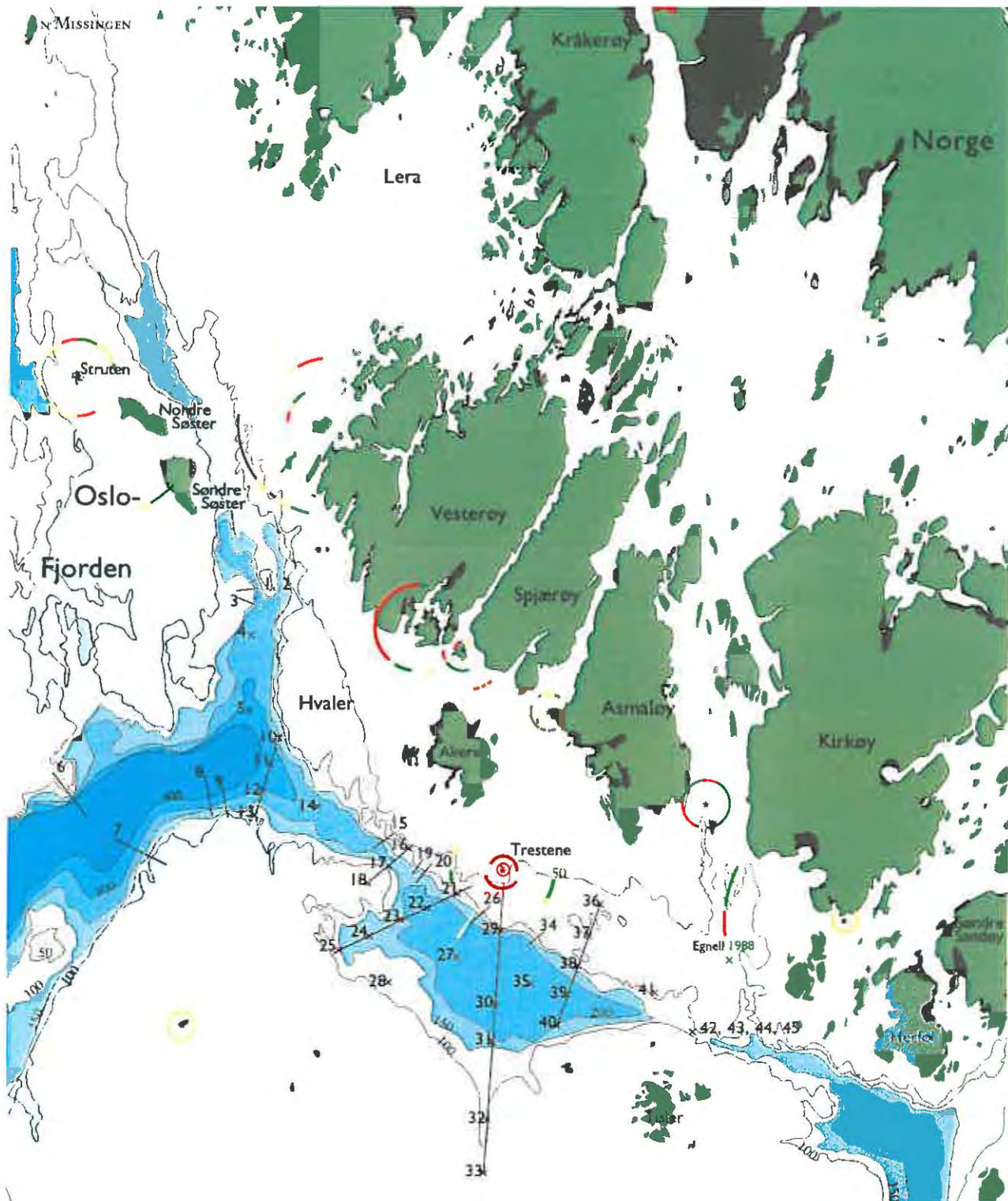
Beskrivning av området och dess topografi

Det s.k. Hvalerdjupet i områdets västra del bildar ett större enhetligt djupområde med djup ned till 470 meter. In mot kusten smalnar djupområdet av till en ränna med största djup på 260 meter, med flera utlöpare in mot de grunda skärgårdsområdena på ömse sidor. Norr om Tisler finns ett smalt tröskelparti, som når ned till ca 100 meter. Nära den svenska gränsen återkommer 200 metersdjupet, som fortsätter drygt 40 km söderut längst kusten. Djuprännans kustnära läge med stora nivåskillnader och djupa sedimentfria klippbottnar ger den en karaktär av Vestlandsfjord. Oceaniska förhållanden råder i djupvattnet, med en stabil salthalt på $> 34\text{‰}$ och en låg temperatur varierande mellan 5-7 grader (Kosterrännan) under året. Temperaturen är lägre och variationerna mindre än den man möter på motsvarande djup i det öppna havet.

Metoder för provtagning och bearbetning

Provtagningarna genomfördes under 5 heldagssturer med TMBLs fartyg Nereus, den 16, 18, 20 september och den 26, 29 november 1996. Skraplokalerna har valts subjektivt från sjökortet inom det aktuella området. I första hand har avsikten varit att finna djupa hårdbottnar, varför lokaler med skarpa djupgradienter har prioriterats. Flera skrap har också lagts utefter transsektioner, inom vilka även rena mjukbottensskrap ingår (se karta)

Som redskap användes en rektangulärskrapa, utprovad för bottnarna i Kosterfjorden. Denna metod, som är den enda som står till buds för att samla in biologiskt material från djupa hårdbottnar, ger en mycket grov och ofullständig bild av de djupa hårdbottensmiljöerna. (Detta framgår med önskvärd tydlighet efter det att TMBL sedan 1997 börjat utnyttja fjärrmanövrerade undervattensfarkoster, s.k. ROV, utrustade med videokameror, för studier av djupa hårdbottnar. För första gången finns möjligheter till direktstudier av bottnar under dykdjup. Även om insamlingsteknik ännu saknas har



Ytre Hvaler med dybdekurver 50, 100, 200, 300 og 400 m.
 Linjer med tall (1-45) er prøvestasjoner der det er tatt bunnprøver (skrapeprøver),
 se vedlegg.

Marinbiologisk översikt av djuppartier i yttre Oslofjorden

Lars Afzelius 1998

Den härmed av TMBL redovisade marinbiologiska översikten av djupområdet inom den sydöstra delen av Yttre Oslofjorden ned mot den svenska gränsen har utförts på uppdrag av Fylkesmannen i Østfold. Uppdraget har gällt att genomföra "en översiktlig inventering av marina bottendjur - bottensamhällen på olika substrat på djup under 60 meter."

I redovisningen uppdelas det undersökta området i Hvalerdjupet och Hvalerrännan, vilken på andra sidan om gränsen fortsätter som den så kallade Kosterrännan. Denna djupränna kan betraktas som ett biologiskt enhetligt område.

Fältprovtagningarna har utförts av Hans G Hansson, Joakim Lundberg, Tomas Lundälv, Arne Nygren och Frank Sjödin. För huvuddelen av artbestämningarna ansvarar Arne Nygren, men även Hans G. Hansson och Tomas Lundälv har medverkat.

Framställning av kartmaterial och tabeller, bild och textredigering har gjorts av Ulrika Franzén. Tomas Lundälv har framställt fotografierna från videoupptagning i Kosterfjorden. Lars Afzelius svarar för text, sammanställning och konklusioner

De begränsade ekonomiska ramarna för undersökningen och praktiska svårigheter att nå de djupa hårdbottnarna har inneburit att redovisningen baseras på relativt få prover. Rapporten kompletteras med resultat och erfarenheter som erhållits från flera års studier av de djupa bottnarna i den på den svenska sidan förlängda delen av djupområdet, Kosterrännan. På uppdrag av Naturvårdsverket har TMBL gjort en sammanställning och analys av nuvarande kunskap om Kosterfjorden (Per Nilsson, Biologiska värden i Kosterfjorden, NV-rapport 4749). Delar av denna rapport är tillämplig även för det härmed redovisade området.

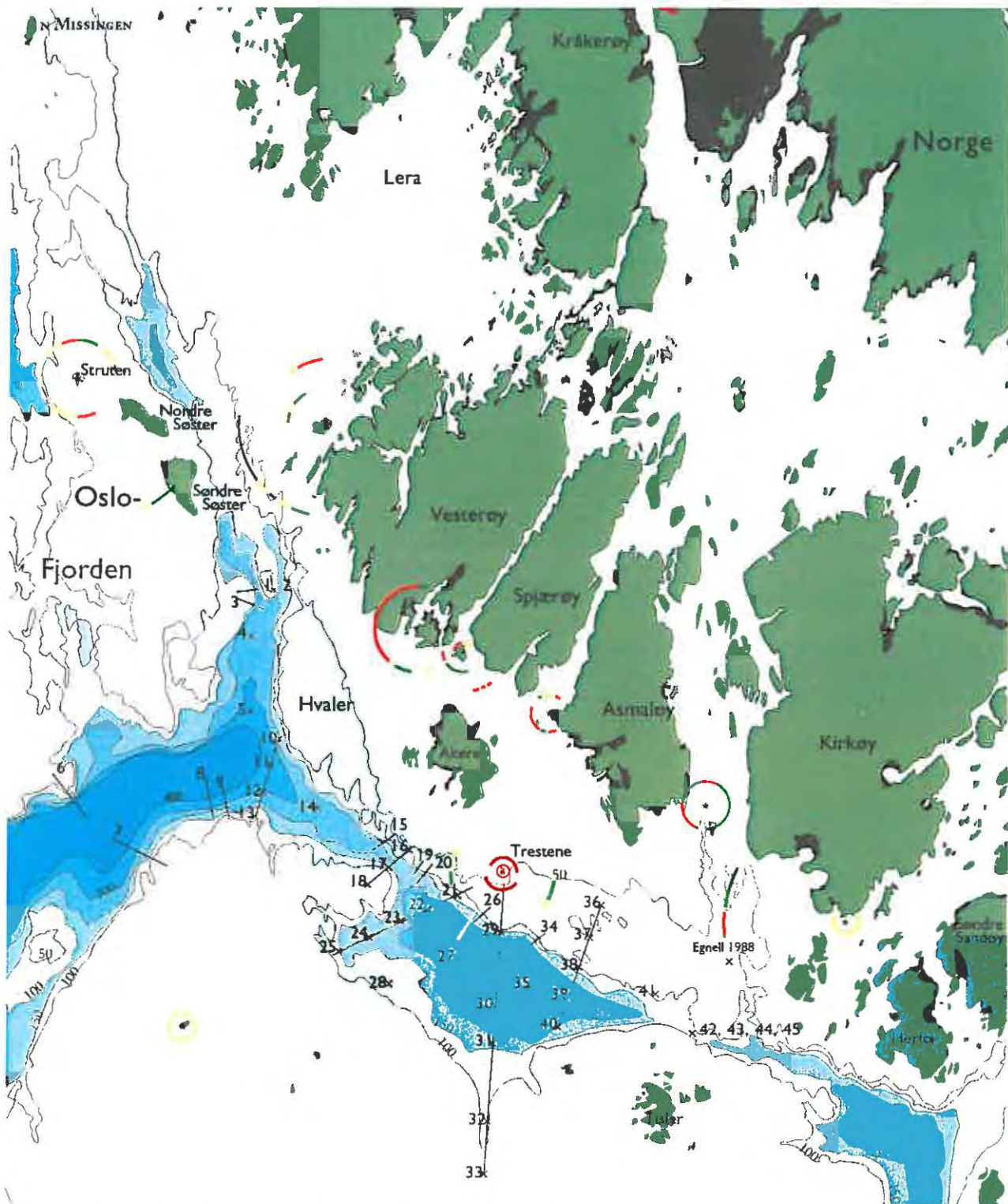
Beskrivning av området och dess topografi

Det s.k. Hvalerdjupet i områdets västra del bildar ett större enhetligt djupområde med djup ned till 470 meter. In mot kusten smalnar djupområdet av till en ränna med största djup på 260 meter, med flera utlöpare in mot de grunda skärgårdsområdena på ömse sidor. Norr om Tisler finns ett smalt tröskelparti, som når ned till ca 100 meter. Nära den svenska gränsen återkommer 200 metersdjupet, som fortsätter drygt 40 km söderut längst kusten. Djuprännans kustnära läge med stora nivåskillnader och djupa sedimentfria klippbottnar ger den en karaktär av Vestlandsfjord. Oceaniska förhållanden råder i djupvattnet, med en stabil salthalt på > 34‰ och en låg temperatur varierande mellan 5-7 grader (Kosterrännan) under året. Temperaturen är lägre och variationerna mindre än den man möter på motsvarande djup i det öppna havet.

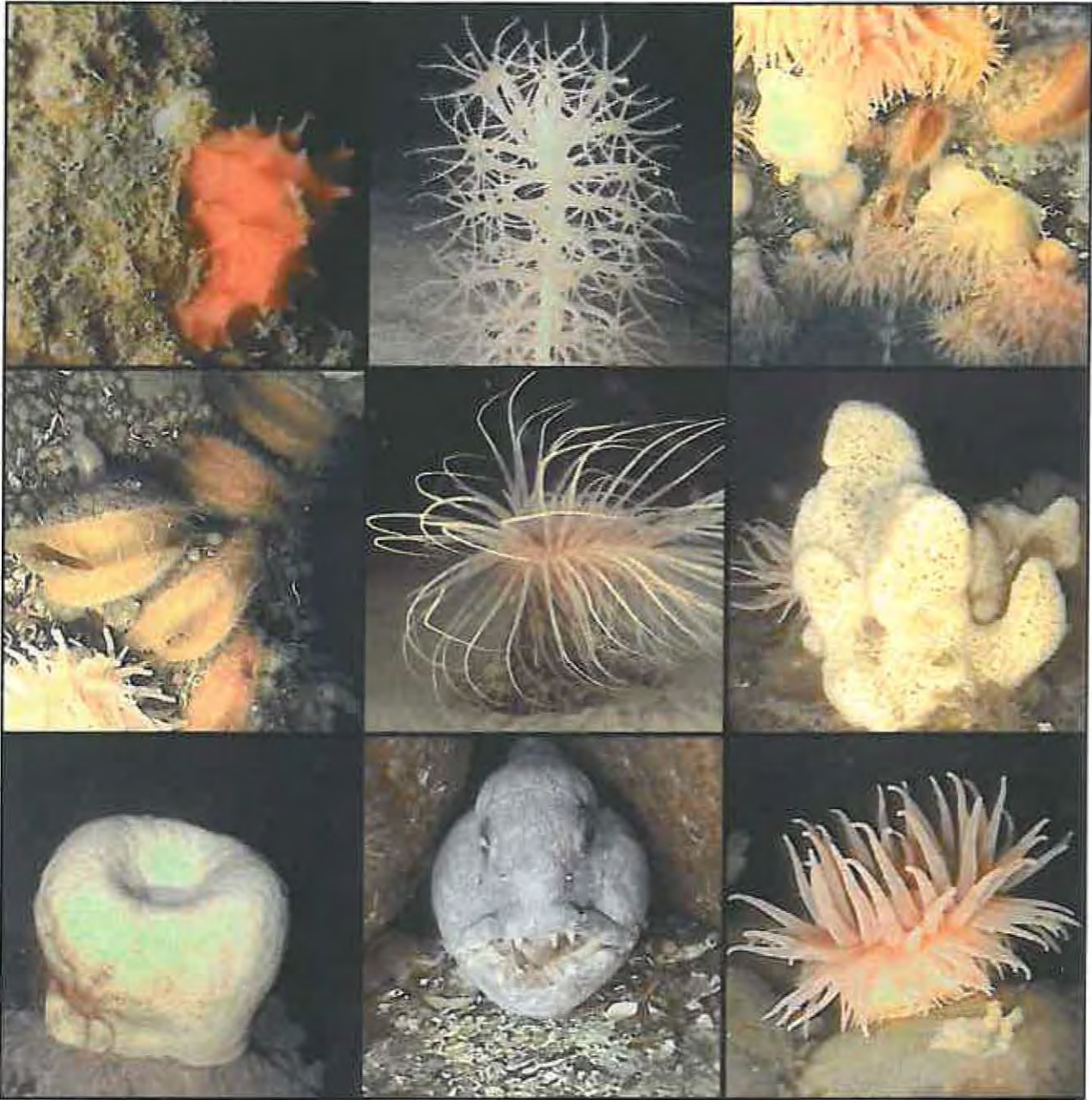
Metoder för provtagning och bearbetning

Provtagningarna genomfördes under 5 heldagssturer med TMBLs fartyg Nereus, den 16, 18, 20 september och den 26, 29 november 1996. Skraplokaler har valts subjektivt från sjökortet inom det aktuella området. I första hand har avsikten varit att finna djupa hårdbottnar, varför lokaler med skarpa djupgradienter har prioriterats. Flera skrap har också lagts utefter transsektorer, inom vilka även rena mjukbottensskrap ingår (se karta)

Som redskap användes en rektangulärskrapa, utprovad för bottnarna i Kosterfjorden. Denna metod, som är den enda som står till buds för att samla in biologiskt material från djupa hårdbottnar, ger en mycket grov och ofullständig bild av de djupa hårdbottensmiljöerna. (Detta framgår med önskvärd tydlighet efter det att TMBL sedan 1997 börjat utnyttja fjärrmanövrerade undervattensfarkoster, s.k. ROV, utrustade med videokameror, för studier av djupa hårdbottnar. För första gången finns möjligheter till direktstudier av bottnar under dykdjup. Även om insamlingsteknik ännu saknas har



Ytre Hvaler med dybdekurver 50, 100, 200, 300 og 400 m.
 Linjer med tall (1-45) er prøvestasjoner der det er tatt bunnprøver (skrapeprøver),
 se vedlegg.



mer information om den djupa hårbottensfaunan i Kosterfjorden erhållits under detta år än under drygt 30 års studier med konventionella redskap).

Det undersökta området är starkt vindexponerat och utsatt för strömmar både vid ytan och i de trånga djuprännorna, vilket försvårar bottenprovtagningar. Vid arbete med öppna skrapor i sjöhävning riskerar det insamlade materialet att sköljas ur under transporten upp till båten och dessutom blir lokaliseringen av botten och positioneringen av redskapen med hjälp av sjökort och ekolod mindre noggrann.

Från arbete i Kosterfjorden med ROV-teknik framgår att de sedimentfria djupa hårbottenarna utgörs av lodräta bergväggar, överhäng och strömopolade klippusprång. Dessa förekommer omväxlande med sedimentfyllda svackor och mindre sluttande berg med sedimentskikt av växlande tjocklek. Med största sannolikhet är situationen densamma inom det för denna undersökning aktuella området. För att nå dessa sedimentfria "öar" krävs precision i arbetet med skrapan. Sjöhävning och stark ström under provtagningarna försvårade eller omöjliggjorde för besättningen att med skrapan nå flera av de intressanta hårbottenpartierna under de dagar som stod till förfogande.

ALLMÄN BESKRIVNING AV HÅRD- OCH MJUKBOTTENSMILJÖER

Hårbottenar

Man skiljer ofta mellan primära och sekundära hårbottenar. Den förra typen utgörs av berggrunden, klippor och stenar. Den senare av marina växter och djur, men också av från land och av människan tillförda produkter.

Hårbottenarna dominerar i havets ytskikt, där vågrörelser och strömmar är tillräckligt starka för att hålla fasta ytor fria från sediment. Under 50 meters djup är hårbottenar relativt ovanliga, begränsade till områden med djupa klippkuster, fjordar och sänkor. Hur djupt man kan påträffa sedimentfria hårbottenar inom undersökningsområdet går inte att fastställa, men sannolikt är att man kan nå djupare än i Kosterfjorden där TMBL med ROV-tekniken har dokumenterat hårbottenar till drygt 200 meter.

Organismerna på hårbottenen domineras av fastsittande växter och djur, som själva utgör underlag för andra organismer. Tillgången på plats är den viktigaste begränsande faktorn på hårbottenar. En ostörd hårbotten är därför koloniserad till varje kvadratcentimeter. På de hårbottenar som nås av solljuset (ned till ca. 40 meter i Skagerrak) dominerar alger. Algbottenarna karakteriseras av ett komplicerat, ofta årstidsbundet växelspel mellan de fastsittande organismerna, av vilka flera är ettåriga. De hårbottenar, som påträffas nedanför algbältet domineras av fleråriga djur. Erfarenheter från Kosterfjorden visar att från ca 50-60 meter framträder karaktärsarterna för det s.k. djupa hårbottenssamhället. En god strömsättning och en balanserad partikelhalt i bottenvattnet, är viktiga förutsättningar för utvecklingen av dessa artrika djupmiljöer.

Hårbottenar under 60 meter - exempel Kosterrännan

Svampsamhället

I det totala mörker som råder under 60 meters djup i Skagerraks kustvatten dominerar svampdjur och sjöpongar bland de fastsittande organismerna.

Vattenomsättningen och lutningen på berget avgör tillgången på föda och fördelningen av sediment, vilket styr artsammansättningen och individtätheten. Stora skillnader råder inom relativt korta avstånd med olika dominansförhållanden mellan arter. Man kan dock generellt identifiera vissa dominerande grupper och arter. Svampdjuren är rikt representerade, varför man allmänt sett kan tala om ett svampsamhälle på hårda bottenar under 60 meters djup. Mest framträdande i detta samhälle är det vita, fotbollstora svampdjuret, *Geodia baretii*, tillsammans med ett antal andra storvuxna arter,

bl.a. *Mycale lingua*, *Axinella rugosa*, *Phakellia ventilabrum* och *robusta*, *Pachymatisma nordmanni*, *Aplysilla rosea*. Enbart svampdjursläktet *Hymedesmia*, som bildar filtlika överdrag, vissa arter starkt färgade, är i Kosterfjorden representerat av mer än 20 arter varav 11 inte påträffats på andra lokaler utefter svenska kusten. En lätt igenkännlig djuplevande representant för detta släkte är den klart blåfärgade *Hymedesmia paupertas*.

Som predator på *Geodia baretii* från djup under 100 meter påträffas vid sällsynta tillfällen Skandinaviens största ledsnäcka, den nästan decimeterstora *Hanleya nagelfar*

Inom gruppen Nudibranchiata, nakensnäckor, förekommer några svampdjursätande arter i Kosterrännan, t.ex. *Doris nobilis*.

Inom gruppen sjöpongar, som vid sidan av svampdjuren dominerar de djupa hårbottenarna, framträder särskilt två arter, *Ascidia obliqua* och *Polycarpa pomaria*. En annan karakteristisk sjöpong för sedimentfria djupa bottenar särskilt på tvära branter är *Pyura tessellata*. Den ingår i den närmast till berget hårt vidvuxna faunan tillsammans med kalkrörsmasken *Placostegus tridentatus* och flera bryozoer, av vilka två arter kan nämnas, *Escharella abyssicola* och *Reteporella beaniana*.

De två största arterna av havsanemoner i Skagerrak kan också vara talrikt förekommande, *Bolocera tuediae* och *Urticina eques*. Dessa arter har visat sig att i sin närhet hysa (symbios?) flera arter av krabbor och räkor. Hit hör trollkrabban, *Lithodes maja*, och de båda räkarterna *Spirontocaris liljeborgii* och *Lebbeus polaris*. Det vanligaste släktet av räkor, *Pandalus*, med arterna *borealis*, *montagui*, *propinquus*, utgör ett dominerande inslag, främst *P. borealis*, både på djupa hård- och mjukbotten. De samlas gärna i täta bestånd vid övergången mellan hård- och mjukbotten. Även trollhummer *Munida rugosa* är vanlig i denna övergångszon. En utpräglad hårbottensart, som förekommer i stort antal under överhäng är *Munidopsis serricornis*, även denna tillhörande gruppen trollhumrar. Framtill 1997 betraktades denna art som sällsynt i Kosterrännan, endast funnen på döda ögonkoraller.

På de djupa hårbottenarna, framförallt inom områden med stark ström påträffas Nordatlantens största havstulpan, *Chirona hamneri*. Den kan bli närmare 10 cm hög, med en diameter på 7 cm. En ålderdomlig djurgrupp, de flesta med stränga krav på den yttre miljön är brachiopoderna. En mycket vanlig art i Kosterrännan har varit *Macandrevia cranium*, som här når sin sydligaste utbredning i Skandinavien. Under de senaste 10 åren har arten försvunnit från stora områden och påträffas numera endast i Säckan (se nedan). En annan djuplevande brachiopod, som påträffas i Kosterrännan är *Terebratulina septentrionalis*.

Acesta (syn. *Lima*) *excavata* är troligen Skandinaviens största mussla med en maxlängd på drygt 20 cm. Arten är begränsad till Nordostatlantens kontinentalslutningar och fjordar, men finns också i Oslofjorden och i Hvaler-Kosterrännan, där den framtill 1997 betraktats som sällsynt. Den nya ROV-tekniken har visat att *Acesta excavata* i Kosterrännan påträffas utefter lodräta klippväggar och framförallt under överhäng i täta klungor, som kan uppgå till hundratals individer. På vissa lokaler i Säckan förekommer den redan från 50 meters djup. Anmärkningsvärt är att inga små individer av *Acesta excavata* har påträffats. Skalen av musslan är ofta kraftigt påväxta av svampdjur, borstmaskar, mossdjur och sjöpongar.

Bland djuplevande musslor, vanliga på död ögonkorall, kan nämnas *Modiolula phaseolina*, kammusslan *Chlamys sulcata* och flera arter inom samma grupp tillhörande släktet *Palliolium*.

Bläckfiskar (Cephalopoda) är en grupp som minskat kraftigt i Skagerraks kustvatten. I den norsksvenska djuprännan förekommer flera små arter av bläckfiskar. Släktet *Rossia* representeras av de båda arterna *glaucois* och *macrosoma*, släktet *Sepietta* av arten *oweniana*. Båda dessa släkten har 8 korta armar och två längre tentakler, samtliga med sugkoppar. Även en djuplevande representant för de s.k. åttaarmade bläckfiskarna (Octopodida) finns inom djupområdet, nämligen *Bathypolypus bairdii*.

Flera relativt ovanliga tagghudingar (Echinodermer) ingår i den djupa hårbottensfaunan. Bland crinoiderna (liljestjärnor) kan nämnas *Hathrometra sarsii*, och bland sjöstjärnorna de båda arterna, *Hippasteria phrygiana*, *Pteraster pulvillus*. Två arter av för Sverige nya sjöstjärnor är påträffade i

Kosterrännan, *Poraniomorpha hispida* och *Porania stormi*.. En större reguljär sjöborre, den orangefärgade *Echinus elegans* är vanlig på de djupa hårbottenarna inom området. Denna kan tas som ett exempel på en art som ökat markant under 1900-talet.

En speciell och mycket artrik miljö byggs upp på de döda delarna av den kolonibildande stenkoralen, *Lophelia pertusa*.. Arten är funnen levande i utkanterna av den för Norge och Sverige gemensamma djuprännan, vid Sørstrame, Säcken och Väderöarna. Dessutom har döda koraller påträffats på flera ställen inom området. Framförallt smala passager med starkt strömmande vatten är intressanta för vidare studier efter levande *Lophelia*. Området norr om Tisler är en sådan lokal. Släktet *Lophelia* förekommer för övrigt utefter större delen av Atlantens djupa hårbottenar. På vissa områden som t.ex på norska västkusten kan arten bilda mäktiga rev, som blir mycket gamla. Sentida forskning vill göra gällande att den typ av djuplevande stenkoraller som släktet *Lophelia* representerar utgör en levande urform till de tropiska stenkoraller, som lever i symbios med encelliga alger. Under hösten 1998 har TMBL i samband med videofotografering i Säcken påträffat levande koraller inom ett område på ca 100 kvadratmeter.

Mjukbottenar

Vågrörelser och strömmar påverkar bottenarna i avtagande grad med stigande djup och man får successivt s.k. depositionsbottenar, där även mycket små partiklar kan ingå i bottenmaterialet. Eftersom större delen av Nordsjöns bottenareal är grundare än 50 meter kommer norra Skagerraks djupområden att utgöra viktiga depositionsområden för stora mängder av Nordsjöns finare sedimentpartiklar, vilket innebär ett dilemma eftersom flera förorenande ämnen kan vara bundna till de minsta organiska och oorganiska partiklarna.

Karakteristiskt för djupa mjukbottenar är att de är mycket homogena och jämna på bottenytan. Den naturliga omlagring av sedimenten som sker åstadkoms av grävande djur, i huvudsak av mindre evertebrater.

I djuprännor kan strömmen vara starkare än över större bottenytor på motsvarande djup. Därför kan man påträffa inslag av sand och grus långt under 100 meters djup i strömsatta djuprännor. Här blir även de djupa mjukbottenarna uppsplittrade i mindre enheter med större variationer i sammansättning av sediment och bottenorganismer.

Eftersom faunan på de djupa mjukbottenarna har kunnat studeras kvantitativt, finns en kunskap om artsammansättning, individantal och biomassa som saknas för djupa hårbottenar.

En kvantitativ beskrivning av mjukbottensfaunan i bl.a. Skagerrak med tonvikt på bottenarnas produktion av fiskföda gjordes i början av 1900-talet av den danske fiskeribiologen, C.G.J. Petersen..

Petersen kunde på grundval av provtagningarna urskilja statistiskt säkerställda artkonstellationer, s.k. botten samhällen. Dessa samhällen är i huvudsak beskrivna från Kattegatts och Skagerraks öppna havsområden. I skärgårdsområden och i fjordar avviker artsammansättningen i större eller mindre grad från de av Petersen beskrivna samhällena. Erfarenheter från Kosterfjorden visar att de här förekommande artkonstellationerna skiljer sig påtagligt från de samhällen som beskrivits från Skagerrak och Kattegatt.

Mjukbottenssamhällen under 60 meter

Från Skagerrak finns tre av Petersen beskrivna mjukbottenssamhällen, som förekommer djupare än 60 meter, *Amphiura* - samhället mellan ca. 30-150 meter, *Maldane sarsi* - *Ophiura sarsi* - samhället, som också beskrivs som Skagerrak-samhället, från ca 150 till ca 300 meter. De båda samhällena förekommer i flera övergångsformer och en tendens är att vissa arter inom *Amphiura*-samhället breder ut sig även på större djup. Slutligen finns ett djupsamhälle beskrivet från Norska Rännan, från djup under ca 300 meter, *Amhilepis norvegica* - *Pecten vitreus* - samhället. Den sistnämnda arten går numera under namnet *Delectopecten vitreus*. Av intresse för undersökningen är att detta sistnämnda samhälle också beskrivits från de djupaste delarna av Yttre Oslofjorden och Kosterrännan.

Amphiura-samhället är helt dominerande på mjuka botten mellan 30-150 meter i Nordsjön inklusive Skagerrak och Kattegatt. På botten under 60 meters djup är det främst arten *Amphiura chiajei* som representerar släktet. Bland övriga i samhället ingående arter, beskrivna som karakteristiska och vanligt förekommande, kan nämnas sjöpennan, *Pennatula phosphorea*, och borstmaskarna *Terebellides stroemi*, *Aphrodita aculeata*, m.fl., snäckorna *Turritella communis*, *Aporrhais pespelicani* och musslorna *Pseudamussium septemradiatus*, *Abra nitida* och flera arter inom släktena *Nucula* / *Ennucula* och *Thyasira*. Detta samhälle utgör huvudutbredningsområdet för havskräftan, *Nephrops norvegicus* och för ytterligare ett grävande kräftdjur, *Calocaris macandreae*. Bland tagghudingar vid sidan av ledartarten, utgör den grävande sjöborren, *Brissopsis lyrifera* ett dominerande inslag, liksom sjögurkorna *Stichopus tremulus* och *Mesothuria intestinalis*. Den förstnämnda förekommer också på hårbotten, som är täckt med tunna sedimentskikt.

Maldane sarsi - *Ophiura sarsi*- samhället uppvisar mycket stora variationer och ingen av de båda ledarterna dominerar i kustområden. Borstmasken *Melinna cristata* är oftast den helt dominerande arten, medan ledarten, den stora ormstjärnan med stela armar, *Ophiura sarsi*, kraftigt har minskat under senare år, möjligen som en följd av trålning. I övrigt finns flera välkända arter inom dessa djupintervall. Dit hör den långa sjöpennan, *Funiculina quadrangularis* och *Kophobelemnon stelliferum*, en sjöpenna som i Kosterfjorden har sin enda svenska förekomst och därför går under namnet "kosterpiprensaren". Ytterligare ett koralldjur, som sitter nere i lerbotten är den ståtliga cylinderrosen, *Pachycerianthus multiplicatus*. Den ekonomiskt viktigaste arten är *Pandalus borealis*, nordhavsråkan, som här påträffas i sina största bestånd, vilket också innebär att detta samhälle är utsatt för trålning sedan lång tid tillbaka.

RESULTAT AV BOTTENSKRAPNINGAR - med kommentarer till gjorda iakttagelser

Artredovisning

Artsammansättningen i de 45 bottenkrapningar, som genomfördes i undersökningen redovisas i tabellform. Skrapen finns inlagda på kartan, bilaga 2, och redovisas i löpande följd från väster mot öster. Redovisningen begränsas till bottenlevande evertebrater. På grund av den grova insamlingsmetodiken har några fragila organismer, framförallt maskar förlorat för artbestämningen väsentliga kroppsdelar, varför många individer bara kunnat bestämmas till släkte, familj eller annan överordnad taxonomisk grupp. Även juvenila individer kan vara svåra att bestämma till art. De vetenskapliga namnen har under årens lopp ändrats på många av de ingående arterna. För namnsättningen följs: Hans G. Hansson, TMBL, Sydsjaskandinaviska marina flercelliga evertebrater, utgåva 2, utgiven av Länsstyrelsen i Västra Götaland 1998, varav ett exemplar bifogas. För synonymier till namnen på de i undersökningen redovisade arterna hänvisas till denna skrift.

I tabellerna ges en grov redovisning av abundans efter en 3-gradig skala. Även döda koraller och skal noteras, eftersom dessa kan ge en kompletterande karakteristik av botten. För vissa skrap saknas fullständig abundansangivelse på grund av förbiseende.

Eftersom djur från olika botten typer blandas i samma skrap anges den botten typ från vilken de upptagna arterna finns beskrivna, mjukbotten (M), sandbotten (S), grusbotten (G), hårbotten (H).

Regionindelning och beskrivning av förekommande bottenorganismer

Fyra var för sig avgränsade regioner har urskilts inom det undersökta området.

1. Norra delen, utanför Vesterøy, söder om Søndre Søster, omfattande skrap 1-4.
2. Inre delen av Hvalerdjupet, omfattande skrap 5-14.
3. Centrala Hvalerrännan, omfattande skrap 15-40.
4. Tröskelområdet mot Kosterrännan, omfattande skrap 41-45.

Indelningen är gjord av praktiska skäl för att underlätta redovisningen. Eftersom skrapningarna mestadels har företagits över vida djupintervall kan inte någon noggrannare djupfördelning av artmaterialet genomföras. Flera av de arter som redovisas i förteckningen är inte enbart begränsade till bottnar under 60 meter utan har en naturligt större vertikalutbredning. Eftersom det undersökta området är starkt exponerat från alla vindriktningar, deponeras losslitna alger med påväxt på djupare bottnar från den grunda omgivande klippskärgården. Detta är orsaken till att även några littoralarter ingår undersökningmaterialet. Karaktärsarter för de djupa hård- och mjukbottarna och intressanta biologiska förhållanden kommenteras löpande i texten.

Region 1, skrap 1-4.

Skrap 1-3 ägde rum inom ett brett djupintervall i syfte att kunna nå eventuella djupa hårdbottensområden. Som fallet var vid samtliga företagna provtagningar efter hårdbottnar blandades hård- och mjukbottensorganismer, vilket visar på svårigheterna att utan tidigare erfarenhet av lokalerna kunna göra rätta positionsbestämningar. Hårdbottensarterna dominerar dock, och bland intressanta iakttagelser finns döda skelett av *Lophelia pertusa*. Av arter som är vanliga tillsammans med död korall noterades musslorna *Modiolula phaseolina* och flera arter av kammusslor inom släktet *Palliolum*. Svampsamhället representeras av släktena *Geodia* och *Phakellia*, och bland övriga djupformer ingående i samhället kan nämnas hydroiden *Stegopoma plicatile*, borstmasken *Placostegus tridentatus*, den svampätande gula skålsnäckan *Iothia fulva* och mossdjuret *Escharella abyssicola*. Som dominerande art anges borstmasken *Sabella pavonina* en art med stor vertikalutbredning, som vanligen sitter på strömmande hårdbottnar med hög partikelhalt i vattnet.

Under namnet *Astarte nov.sp.* redovisas en ännu obeskriven djuplevande art, som tidigare förts till *Astarte sulcata*. Denna djupform uppvisar så många särdrag från *A.sulcata*, att den enligt taxonomisk expertis klart framstår som en egen art. Som framgår av tabellerna är den vanlig inom hela undersökningsområdet på lerblandade sand- och grusbottnar, ofta i grus från nedvittrade korallskelett.

Under beteckningen *Galathowenia-Myriochele*- rör redovisas två vanliga släkten av djuplevande små borstmaskar med indentiskt lika rör med millimetertunna maskar. Släktena lever tillsammans och dominerar på många djupbottnar. En artbestämning av de enskilda individerna vore så tidsödande att det inte ryms inom denna undersökning.

Skrap 4 är ett exempel på hur skrapan har fångat upp nedrasade arter från algbältena. De tre redovisade grupperna av borstmaskar utgör de enda djuplevande formerna.

Region 2, skrap 5-14.

Skrapen 5 till 8-9 är tagna utefter kanterna av Hvalerdjupet, i syfte att nå de brant stupande hårdbottarna, medan skrap 10-13 följer en transsekt i Hvalerdjupets innersta del. I tre av skrapen, 6, 7, och 8-9, finns en god representation av hårdbottensarter, medan övriga sex, 5, 10, 11, 12, 13, och 14, endast består av mjukbottensarter.

Skrap 6, som saknar abundansangivelser, utom för det dominerande svampdjuret, *Geodia baretii*, uppvisar en stor variation av hårdbottensformer. Här påträffas död *Lophelia*, dock utan några av de till korallerna vanligen förekommande arterna. De kalkrörsbyggande tunna borstmaskarna av släktet *Filograna*, vars systematik är svårutredd, kan bygga upp revliknande kalkbildningar, som ställer samma krav som korallerna gör på god vattenströmning.

Anmärkningsvärd är förekomsten av den djuplevande sjöstjärnan, *Pteraster militaris*.

Denna art har endast påträffats i något enstaka exemplar på den svenska sidan, men finns noterad från Oslofjorden. Arten har stora gulerika ägg med en mycket kort pelagisk fas, vilket minskar dess spridningsförmåga och leder till lokala förekomster.

Den stora musslan *Acesta excavata* och sjöborren *Echinus elegans* är två framträdande representanter för de djupa hårdbottarna och bland sjöpunngarna (asciderna) finns de båda karaktärsarterna *Ascidia obliqua* och *Polycarpa pomaria*

I de övriga skrapen med hårbottensarter inom region 2 framträder de större svampdjuren med tillskott av släktet *Polymastia* och arten *Mycale lingua*. Bland de övriga noterade hårbottensarterna förtjänar två att nämnas, mossdjuret *Bugula plumosa*, som är beroende av strömspolade sedimentfria djupbottnar och räkan *Lebbeus polaris*, som lever ihop med den stora sjöanemonen, *Urticina eques*. Denna senare art har inte erhållits i något skrap, men förekommer med all sannolikhet. Den sitter hårt fast på bergssidor med stor vattenströmning ofta tillsammans med *Lophelia*.

Mjukbottnarna blir på större djup alltmer enhetliga, med dominans av vissa grupper och arter. Detta framgår tydligt inom denna region där de båda grupperna, borstmaskar och musslor är särskilt framträdande. Den helt dominerande arten i samtliga skrap, utom i 6, är borstmasken, *Melinna cristata*, som bygger 10-15 cm långa och några mm tjocka lerrör. Arten är troligen mindre känslig för påverkan av trålning än många andra arter av samma storlek. Bland andra typiska, i stort antal förekommande, djupbottenslevande borstmaskar kan nämnas, *Neoleanira tetragona*, *Paramphinome jeffreysii*, *Neoamphitrite grayii*. Den sistnämnda är mycket framträdande på grund av sina drygt centimetertjocka lerrör och arten dominerar på vissa botten (skrap 13, 14) tillsammans med *Melinna cristata*. Ytterligare en vanlig art är den rovlevande borstmasken, *Ceratocephale loveni*.

Ett särskilt intressant fynd utgör *Paradiopatra quadricuspis*, en borstmask, som i Sverige endast tagits i 3 exemplar från Säckan. Den är till skillnad från övriga här uppräknade borstmaskar bunden till grövre bottenmaterial, oftast korallgrus.

Den andra dominerande gruppen, musslorna (*Bivalvia*), är rikt representerade av ett flertal djuplevande arter. Nämnas kan *Nucula tumidula*, *Ennucula tenuis*, *Nuculana minuta* och *Parvicardium minimum*. Som artnamnen antyder på de tre sistnämnda är det fråga om mycket små arter. Bland musslorna finns också ett intressant fynd, nämligen flera levande individer av *Macoma calcarea*, (skrap 11). Levande individer av denna art påträffas mycket sällan. Till en del kan detta kanske förklaras av att musslan gräver djupare än de flesta andra arter.

Av stort intresse är att två ormstjärnor som tidigare med stor sannolikhet varit vanliga inom området (se jämf. med Kosterrännan) båda påträffades i samma skrap (7), nämligen *Ophiura sarsii* och *Amphilepis norvegica*. Den förstnämnda är ledart för det av Petersen beskrivna Skagerraks-samhället, den andra för Djupsamhället (se ovan). Båda arterna har starkt minskat under 1900-talet, troligen som en följd av trålning och förekommer numera endast på sluttningarna ned mot djuprännan i isolerade mjukbottensfickor. *Amphiura chiajei* förekommer tillsammans med den grävande sjöborren *Brissopsis lyrifera* i de flesta skrap, men i lågt antal.

Ytterligare arter som bör omnämnas är isopoden *Munnopsis typica*, som kan förekomma i stort antal på bottenytan, där den kliver omkring på mycket långa ben, mycket lik en lockespindel. Likaså den grönfärgade skedmasken, *Bonellia viridis*, som ligger nedgrävd på djupa sandblandade botten och sträcker ut sin halvmeterlånga tvådelade munarm. Den mycket smala piprensaren, *Stylatula elegans*, lätt att förväxla med *Virgularia mirabilis*, är värd att notera i den totala avsaknaden av de för dessa botten tidigare vanliga arterna av piprensare, *Funiculina quadrangularis* och *Kophobelemnion stelliferum*. Båda arterna är med stor sannolikhet offer för räktrålningen i området.

De större kräftdjuren låter sig dåligt fångas av den använda skrapan, varför de olika arterna av räkor är underrepresenterade i redovisningen. Samtliga förekommande arter av släktet *Pandalus*, *-borealis*, *motagui* och *propinquus* - finns dock med, liksom den ofta tillsammans med sjöanemoner förekommande arten *Spirotocaris liljeborgii*.

Region 3, skrap 15-40.

Området begränsas mot väster av den avsmalnade och något uppgrundade djuprännan och i öster, norr om Tisler, av en smal rygg på ca 100 meters djup. Den centrala delen utgörs av ett breddat, djupare parti ned till drygt 260 meter. Som framgår av kartan har de flesta skrapen (18) tagits utefter 4 transsektorer. Av de övriga skrapen har några tagits utefter bergsbranter, andra på de djupaste partierna i regionen.

De åtta hårbottensskrap.(15,19,20,26,34), som togs utefter den norra branten är artrika med ett stort antal för de djupa hårbottarna karakteristiska och flera fall mycket intressanta arter.

Svampdjuren är rikt företrädda, särskilt i skrap 15 och 20, med stor dominans av karaktärsarten *Geodia baretii*. Totalt identifierades 17 arter av svampdjur. Av särskilt vetenskapligt intresse är det relativt sällsynta, vackert förgrenade svampdjuret *Antho dichotoma*, det starkt blåfärgade *Hymedesmia paupertas* och det storsvuxna, mycket ovanliga *Clathria barleei*.

I skrap 20 påträffades en till svampdjuren starkt knuten borstmask, *Pionosyllis nidarosiensis*. Denna art lever på stora bladformade svampdjur av typ släktet *Phakellia*.

Även hydroiderna finns representerade av flera storsvuxna karakteristiska djupformer, såsom *Grammaria abietina*, *Sertularella gayi*, *Stegopoma plicatile* och *Cosmesira pilosella*.

I tre av skrapen (20,26,34) påträffades död *Lophelia pertusa* och flera arter av den härtill vanligt förekommande faunan, t.ex. sjöanemonen *Edwardsiella loveni*, borstmasken *Protula tubularia*, musslorna *Modiolula phaseolina*, *Chlamys sulcata* märlkräftan *Orchomene serrata*, trollhummern *Munidopsis serricornis* och ormstjärnan *Ophiactis balli*.

Den stora sjöanemonen, *Bolocera tuediae*, förekommer allmänt i området och i skrap 19 innehåller fångsten också de tre kräftdjursarter som i Kosterfjorden befunnits leva i skydd av det starkt brännande nässeldjuret. Dessa är de båda räkorna *Spirontocaris liljeborgii* och *Lebbeus polaris* och den stora trollkrabban, *Lithodes maja*.

Ytterligare en framträdande sjöanemon är *Hormathia digitata*, som sitter på skalet av stora snäckor, vanligen av släktet *Neptunea*. Båda dessa stora sjöanemoner förekommer både på hård- och mjukbottnar och ingår ofta som ett ovälkommet inslag i trålfångster.

Musslan *Acesta excavata* påträffades i form av döda skal. Som ovan framhållits är arten mycket vanlig i Kosterrännan och i Säcken, varför samma förhållande med stor säkerhet också gäller för det här undersökta området.

Utöver de tidigare beskrivna kräftdjuren förekommer den djuplevande ludna eremitkräftan, *Pagurus pubescens*, i flera av skrapen.

Asciderna är genomgående en av de dominerande grupperna i hårbottensskrapen. Av särskilt intresse är de båda relativt ovanliga arterna, *Aplidium pallidum* (skrap 34) och *Cnemidocarpa devia* (skrap 20). Även två sandbottenslevande ascidier kan nämnas *Eugyra arenosa* och *Polycarpa fibrosa*.

Transsekten 16-18 har gått över en starkt uppsplittrad botten. Mjukbottensorganismer dominerar, men skrap 17 och 18 innehåller även flera hårbottensformer. Mycket av materialet består av döda molluskskal med inslag av död *Lophelia*, troligen ansamlad av strömmar från omgivande klippbottnar. Bland hårbottensarterna förtjänar en art att uppmärksammas, sjöanemonen *Kadosactis abyssicola* (skrap 17). Den påträffas sällan och man vet mycket lite om dess biologi. Samma förhållande gäller den från samma skrap tagna, *Paraedwardsia arenaria*, en mycket ovanlig grävande sjöanemon som lever i djupa sandbottnar. Från skrap 17 bör också nämnas den största i Skagerrak levande tanaidacén, *Apseudus spinosus*. Den finns på strömopolade bottnar och är också vanlig i Säcken. Även amfipoden, *Leucothoe spinicarpa*, tillhör de största i sin grupp och lever i samma miljö som den förra arten.

Bland mjukbottensorganismerna dominerar inte *Melinna cristata* och de typiska djuplevande musslorna utan de flesta påträffade arter är karakteristiska för grundare blandbottnar. En borstmask som förtjänar att nämnas är *Streblosoma bairdii*, som bygger korkskruvsformade lerrör. Denna förekommer normalt på större djup än de här påträffade exemplaren.

Transsekten 21-25 domineras av mjukbottensarter. Bottnen är djupare och de typiska representanterna är åter dominerande, *Melinna cristata*, och flera av de ovan nämnda musslorna. I det djupaste skrapet (22) dominerar musslan *Yoldiella lucida*. Denna art är en typisk djupform och förekommer inte grundare än 100 meter. I de andra skrapen ersätts den av *Yoldiella philippiana*.

Även i några av dessa skrap påträffas död *Lophelia*, vilket kan tyda på att mera sammanhängande döda bestånd med eventuella inslag av levande kolonier kan finnas i kanten av djuprännan.

Transsekt 29-33 går över den bredaste delen av Hvalerrännan och de levande bottendjuren är uteslutande mjukbottensarter. Mönstret överensstämmer med tidigare skrap där *Melinna cristata* och musslor dominerar på de djupaste bottenarna. Intressant är att notera att i skrap 24 utgör den grävande kräftan *Calocaris macandreae* ett dominerande inslag. En relativt ovanlig djuplevande borstmask (terebellid), *Artacama proboscidea* påträffades i samma skrap. Från Hvalerrännan noteras gruppen *Oligochaeta*, fåborstmaskar eller dagmaskar ofta i stort individantal. Denna grupp representeras i havet av flera, ofta mycket små arter, som bara ett fåtal experter kan artbestämma. För sjöpennan, *Kophobelemnion stelliferum*, är tendensen densamma som tidigare. Den finns utanför trålområdet inne i trånga klyftor, ex. i skrap 33. I sistnämnda skrap finns ett anmärkningsvärt fynd, en räka som normalt lever på ett djup mellan 400-700 meter, *Sergestus arcticus*. Den är tidigare i något enstaka exemplar tagen i Oslofjorden. Arten är den enda representanten i Skandinavien för gruppen Pennaidae, som normalt utgörs av stora tropiska arter. Det verkar som om de smala mjukbottensklyftorna som löper ut från den centrala rännan utgör viktiga refuger för trålningskänsliga arter.

Transsekt 36-40 är placerad direkt sydväst om Löperen, där det mesta av Glommas vatten flyter ut. Detta kan förklara att uteslutande mjukbottensarter har påträffats, trots att bottenarna för de båda inre skrapen är starkt kuperade. Intressant är också att notera att skrap 36 och i viss mån 37 är de enda i hela undersökningen där man finner ett välutvecklat *Amphiura*-samhälle, med *Amphiura chiajei* och *Brissopsis lyrifera* som dominerande. Detta samhälle gynnas av eutrofiering, vilket troligen är fallet på de båda lokalerna. *Amphiura chiajei*, påträffas, vilket kan avläsas av tabellerna, på de flesta mjukbottenslokalerna, men aldrig som dominerande form. Samma förhållanden råder i Kosterfjorden, där arten bara på vissa lokaler uppträder i samma höga numerär som den gör ute på större mjukbottensenheter i Skagerrak och Kattegatt.

Skrap 41, 42-45 är tagna i den smalaste och grundaste delen av Hvalerrännan, det område som kan betecknas som en djup tröskel till Kosterrännan. Stora praktiska problem tillstötte vid provtagningen på grund av mycket starka strömmar. De skrap som lyckades fördes samman till en gemensam provtagning. Skrap 41 ligger något utanför "tröskeln" och består av blandbotten med ett fåtal hårdbottensarter med död *Lophelia* och i övrigt ett stort antal borstmaskar och musslor, av vilka flera gynnas av hög näringshalt.

På det grundaste och mest strömopolade området uppträder en stor artblandning, vilket visar att skrapan har gått över ett stort antal skiftande bottenarter och att hög artdiversitet råder. Relativt stora mängder av död *Lophelia* påträffades med några av de tillhörande karakteristiska arterna. Eftersom bottenarna här är starkt strömopolade, samtidigt som näringstillgången är mycket god (vid Löperns utlopp) måste man utgå ifrån att det finns en rik filtrerande fauna (jfr. trösklarna till Iddefjorden). Flera svampdjur med dominans av de svårbestämda arterna av kalksvampar *Ute gladiata*/*Aphroceras ensata* påträffas. Även koralldjuren är rikt representerade, där även den solitära stenkorallen *Caryophyllia smithii* uppträder. Bland hydroiderna kan noteras den ståtliga, djuplevande *Halopteris catharina* och bland mossdjuren den stora förkalkade *Hornea lichenoides*. Den förhållandevis rika förekomsten av hydroider och mossdjur tyder på sedimentfria klippbottnar. Även brachiopoderna är rikt företrädade med bl.a. levande exemplar av *Macandrevia cranium*, ännu ett tecken på rena hårdbottnar. Området med sin starkt uppsplittrade bottenografi och trånga vattenpassager, hyser med största säkerhet många överraskningar vad gäller artsammansättning och borde studeras med ROV-teknik, bland annat för att eventuellt kunna finna levande *Lophelia pertusa*.

DISKUSSION

Som tidigare framhållits får undersökningen betraktas som en grov, mycket översiktlig inventering. Med de erfarenheter som TMBL har av faunan i Kosterfjorden kan ändå vissa generella slutsatser om områdets biologiska status göras.

Vad gäller den djupa hårbottensfaunan finns de flesta av de från Kosterrännan typiska karaktärsarterna representerade, i många fall i dominerande antal. Flera grupper är underrepresenterade i artantal, främst svampdjur, mossdjur och några mindre djurgrupper på grund av bestämmingssvårigheter. Ingen möjlighet har funnits att studera någon eventuell vertikalzonering. Metoden tillåter inte heller att några jämförelser görs mellan olika delar av undersökningsområdet. Anmärkningsvärd är den utbredda förekomsten av död *Lophelia* längs kanterna av djupområdet. En noggrannare undersökning av dessa bottenar skulle med sannolikhet öka antalet arter för området och eventuellt också utöka antalet lokaler för levande koraller (se ovan).

På grundval av det biologiska material som erhållits kan man utgå ifrån att faunastrukturen i undersökningsområdet i stort sett överensstämmer med den som finns i Kosterrännan. En mera detaljerad studie skulle möjligen visa på områdets roll som östgräns för flera arter som förekommer i djuprännorna ute i Skagerrak. Det mest intressanta fyndet i detta hänseende är den sällsynta sjöstjärnan, *Pteraster militaris* (ca 5 cm i diam.) från den västra slutningen av Hvalerdjupet, skrap 6. Denna art har aldrig tagits i Kosterfjorden, men finns tidigare i något enstaka exemplar registrerad från Oslofjorden (se ovan). Av de förväntade hårbottenslevande utsjöarter, som inte påträffades, kan i första hand nämnas de meterhöga hornkorallerne *Primnoa resaediformis* och *Paramuricea placomus*.

Artsammansättningen på mjukbottenarna inom undersökningsområdet överensstämmer också i stora drag med den i Kosterrännan. Mjukbottensarealerna är relativt små och uppsplittrade i hyllor och fickor ned mot den centrala mjukbottensrännan. I bottenmaterialet ingår stora inslag av sand, korallgrus och kalkskal. Borstmaskar och musslor är de båda helt dominerande grupperna. Notabelt är att antalet arter på de djupaste mjukbottenarna i undersökningsområdet är betydligt större än i den centrala Kosterrännan. Förklaringen kan vara att trålningen är mera intensiv på den svenska sidan. Dock saknas flera av de arter som visat sig vara mest trålkänsliga, främst sjöpenorna, och ledarterna för det djupa Skagerrakssamhället, *Amphilepis norvegica* och *Delectopecten vitreus*. Av anmärkningsvärda fynd förtjänar den djuplevande räkan *Sergestus arcticus* att särskilt uppmärksammas.

Generellt sett uppvisas den största överensstämmelsen i artsammansättningen mellan Hvalerrännan och Säckan.

En iakttagelse var att samtliga skrap innehöll sediment. Inga "rena" hårbottensskap erhöles. Detta kan bero på tillfälligheter orsakade av ovan nämnda svårigheter vid provtagningen. Från studier i Kosterfjorden har dock registrerats en tilltagande igenslamning av de djupa hårbottenarna. En typisk situation är att på flera lokaler finner man stora svampdjur i flera centimeter tjocka sediment. Dessa organismer, som är gamla och växer långsamt, har satt sig som larver då berget var fritt från sediment. Ingen ny hårbottensfauna kan idag etablera sig på dessa bottenar. Partikelhalten i bottenvattnet i Kosterrännan är också mycket hög, vilket kan ha en skadlig påverkan på flera filtrerande djur. Bl.a. brachiopoder är kända för att vara känsliga för hög partikelhalt i vattnet. Denna grupp har också minskat kraftigt i Kosterfjorden under de senaste årtiondena, framförallt arten *Macandrevia cranium*.

Flera samverkande orsaker kan ligga bakom igenslamningen av de djupa hårbottenarna. En ökad produktion i vattenmassan (eutrofiering), ett ökat utsläpp av partiklar från land, framförallt från jordbruket och en ökad omrörning av botten sedimenten från trålningen (se nedan). Eftersom det undersökta området får betecknas som en yttre del av Glommas estuarium och ligger under den plym av glomnavatten, som så markant avskiljs på satellitbilder över området, måste områdets djupa hårbottenar betecknas som särskilt utsatta för igenslamning. Under långa perioder har utsläppen från Glomma varit mycket höga både av organiska ämnen från samhällen och industrier och av lerpartiklar från jordbruk och erosion. Enligt uppgift (NIVA 1984) fördes det

Årligen ut ca 50 000 ton organiskt material (BOD) från Glomma. Även om utsläppen idag är kraftigt reducerade har säkert en stor påverkan på bottenfaunan i det undersökta området redan skett.

I den norsk-svenska undersökning från 1989/90, med särskilt tyngdpunkt på spridningen av vattnet från Glomma och dess påverkan på gränsvattnen, genomfördes studier av suspenderat material och sediment. Från sedimentfällor, som sattes ut på 7 lokaler (3 inom undersökningsområdet) på 10 och 50 meters djup framkom att på 10 m-nivån varierade sedimentationen mellan 600 och 1000 g/m²/år på de tre norska lokalerna, medan motsvarande värden i Koster-området var 450-570. På 50 m-nivån sedimenterade 2-3 gånger mer material jämfört med 10 m-nivån. Den ökade mängden sediment på större djup ansågs ha sin främsta orsak i resuspension från de grundare bottenarna.

Även en kvantitativ studie av mjukbottenfaunan (bottenhugg) genomfördes inom den för Sverige och Norge gemensamma undersökningen (Engnell 1991). De 9 lokalerna ligger i en yttre och en inre nord-sydlig gradient. De yttre lokalerna dominerades av suspensionsätande arter, medan de inre, längs kusten, dominerades av depositionsätare. Endast en av de 9 lokalerna (väster om S. Lauer) ligger inom det här aktuella området och på ett djup under 60 meter, varför studien har ett begränsat intresse för denna undersökning. Borstmaskarna dominerade i artantal på den aktuella lokalen, medan två grupper av echinodermer (*Amphiura*, *Brissopsis*) uppvisade den högsta biomassan. Sedimenten undersöktes också bl.a. på glödförlust. Den uppmätta glödförlusten, ett mått på halten av organiskt material i sedimentet, var signifikant högre på bottenarna i Hvalerområdet (7-9%) jämfört med Kosterområdet (2-4%), vilket är ett tecken på att bottenarna på den norska sidan visar på en kraftig eutrofiering.

Ytterligare en undersökning, som är betydelsefull för området är det återbesök på Petersen's mjukbottenstationer i Oslofjorden från 1914, som genomfördes av Rosenberg, Gray, Josefson och Pearson 1985.

(Petersen's benthic stations revisited. II. Is the Oslofjord and eastern Skagerrak enriched? *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 1987, Vol. 105, pp 219-251). Vissa arter av echinodermer, borsmaskar och musslor. Från stationerna i yttre Oslofjorden noterades på grundare bottenar (<100 m) en kraftig ökning av *Amphiura filiformis* och musselsläktet *Thyasira*. Däremot har *Amphiura chiajei* på djupare bottenar bara ökat marginellt. Den största artförändringen har, som ovan påtalats, skett på de djupaste bottenarna i yttre Oslofjorden av det av Petersen beskrivna *Amphilepis norvegica*-*Pecten* (*Delectopecten*) *vitreus*-samhället. På station 38 på 327 meter, väster om S. Missingen, var detta djupsamhälle helt dominerande 1914. 1985 påträffades inga av de båda ledarterna på denna station. Dominerande var istället musslor av släktena *Thyasira*, *Nucula* och *Abra*. *Amphilepis norvegica* registrerades glest utspridd på grundare bottenar och utefter sedimentslutningar. Däremot påträffades inte kammusslan *Delectopecten vitreus* på någon av Petersen's stationer. Eftersom detta samhälle också fanns utvecklat i Kosterrännan kan man utgå ifrån att det måste ha funnits i Hvalerdjupet och i Hvalerrännan. Författarna förklarar de stora faunaförändringar som skett under 70-årsperioden i första hand måste ses som en effekt av övergödning. De nämner också bottenstrålning och minskad fiskpredation som tänkbara orsaker till förändringarna.

HOT MOT MILJÖN

Igenslamning och eutrofiering

Av resultaten från ovan nämnda undersökningar kan man på goda grunder betrakta de båda djupa bassängerna inom undersökningsområdet som ackumulationsbottenar för stora mängder organiskt material, dittransporterat från långt håll och från omgivande land- och havsområden. Tillväxten av sediment sker främst genom en kontinuerlig resuspension från grundare bottenar. Även om lokala utsläpp har minskat under det senaste årtiondet ökar generellt mängden suspenderat material i

kustvattnet varför igenslamning troligen utgör ett stort hot mot de djupa hårbottenarna i Hvalerområdet, och övergödning ett hot mot mjukbottenarna.

Trålning.

Nedanstående redovisning bygger på den dokumentation, som gjorts och de erfarenheter som erhållits från Kosterfjorden. Eftersom trålfisket i princip tillgår på samma sätt på båda sidor om gränsen och utvecklingen inom trålfisket varit likartad kan man utgå från att effekterna på bottenarna överensstämmer.

Trålfiske efter nordhavsräkan, *Pandalus borealis*, har pågått i Yttre Oslofjorden och i Kosterrännan under större delen av 1900-talet, men under de senaste årtiondena har fisket effektiviserats med hjälp av modern instrumentering, större trålar och vidareutvecklad trålteknik. Bottenarealer som tidigare i stor utsträckning varit skyddade från trålpåverkan är nu åtkomliga. Särskilt gäller detta områden i nära anslutning till hårbottenar. Samtidigt har det utvecklats ett fiske med mindre enmanstrålar, med vilka man kan tråla på bottenar som är för trånga för de större redskapen. Denna utveckling gäller också trålning efter havskräfta, *Nephrops norvegicus*.

Till skillnad från en kräfttrål, släpar en räktrål strax ovanför botten. Trålborden, som håller trålen utspänd, skär dock ner i bottensedimenten. I samband med att trålarna har ökat i storlek har trålborden blivit allt tyngre och utrustats med kraftiga metallbeslag. Trålborden har också utrustats med s.k. bobbiner, rullar med vilka trålen kan ta sig över ojämnheter, såsom berg o dyl. Eftersom bestånden av räkor har visat sig vara tätast närmast bergskanterna finns en ekonomisk drivkraft att komma så nära hårbottenarna som möjligt.

Effekter av trålning på mjukbottenarna

Genom videoupptagningar från mjukbottenarna i Kosterrännan har konstaterats att dessa är genomkorsade av drygt meterdjupa fåror, se foto. Även om dokumentation direkt från pågående trålning saknas, kan man dock på goda grunder utgå ifrån att de gjorda iakttagelserna orsakas av räktrålning genom att de tunga trålborden skär ner i botten. Effekterna blir särskilt märkbara på grund av att de djupa mjukbottenarna i Kosterrännan utgörs av ett ytskikt av löst sediment och ett underliggande mäktigt lager av hård ishavslera. Det övre skiktet virvlas upp, medan den hårdare leran lägger sig i höga vallar. Bottenen kan närmast liknas vid en slarvigt plöjd leråker. Vallarna eroderas successivt bort, och man kan samtidigt finna alla stadier i denna process.

Några studier av effekterna av trålning på bottenfaunan som är tillämpbara för undersökningsområdet finns inte tillgängliga. Som ovan framhålles har räktrålning pågått i Hvaler-Koster-området under snart 100 år och några otrålade bottenar på jämförbara djup för referensstudier står inte att finna. Man kan utgå ifrån att effekterna på mjukbottenfaunan i området gradvis blivit större i samband med att räktrålningen ökat i omfattning och instrument och redskap moderniserats. Som en direkt effekt av trålens framfart är den ovan nämnda uppplöjningen och en därmed åtföljande omröring, omlagring och uppslamning av sediment. Detta skapar en instabilitet på naturligt homogena och stabila bottenar, där flera av bottenorganismerna lever som depositionsätare i det översta sedimentlagret.

Följande effekter på mjukbottenfaunan kan antas direkt eller indirekt orsakade av trålningen.

1. Påverkan på räkbestånden och fiskfaunan nära bottenen.
2. Uppstickande från och på bottenytan befintliga större djur, som t.ex. sjöpennor och vissa sjögurkor fastnar i trålen och förs bort.
3. Flera på bottenytan levande arter missgynnas av omlagring och ökad uppslamning av sedimenten.
4. Omlagringen ökar tillgången på organiskt material vid bottenytan, vilket i sin tur ökar eutrofieringseffekten.
4. Vissa kortlivade, mer rörliga och mindre specialiserade arter, s.k. opportunisterna, gynnas.
5. I de hålor och fåror som trålborden åstadkommer kan bildas stagnant vatten med oxygenfria sediment.

Vad beträffar bestånden av *Pandalus borealis* i Skagerrak har dessa inte minskat, utan anses tåla nuvarande fisketryck. Samma gäller beståndet i Kosterrännan. Huruvida detta bestånd är isolerat eller en del av Skagerraksbeståndet är inte känt. Däremot har bestånden av fisk minskat dramatiskt i

Kosterfjorden under de senaste 30 åren (förflagna jakttagelser), alltifrån djuplevande kallvattensarter som håkäxan, *Etmopterus spinax*, Skandinavians minsta haj, skolästen, *Coryphaenoides rupestris*, havsmusen *Chimaera monstrosa*, kolmulen, *Micromesistius poutassou* m.fl. till mer allmänt förekommande arter som torsk och långa. Numera förekommer mycket små bifångster av fisk i räktrållarna. Vad som orsakat den kraftiga nedgången i fiskbestånden är inte känt. Att de flesta av dessa fiskarter är viktiga predatorer på räkor och vissa andra evertebrater kan ha påverkat artsammansättningen och bidragit till att beståndet av *Pandalus borealis* är stabila.

Från äldre trålfiskare och erfarenheter från provtagningar i Kosterfjorden kan konstateras att flera arter av sjöpenor (pennatulaceer) minskat kraftigt och helt försvunnit på de bottenar som trålas. Detta gäller främst den "stora piprensaren", *Funiculina quadrangularis*, men också en av karaktärsarterna för Hvaler-Kosterområdet djupa mjukbottenar, *Kophobelemnion stelliferum*. Fisket med enmanstrålar på sluttningarna och i de mindre smalare rännorna har bidragit till att fler arter nu är hotade över större områden. Några av de drabbade arterna påträffas fortfarande i lerfickor i skydd av hårdbottenar. Även många stora fleråriga arter som tidigare påträffades utefter sluttningarna ned mot Kosterrännan och i då otrålade rännor är numera borta eller mycket sällsynta i fjorden. Dit hör t.ex. borstmasken *Panthalis oerstedii*, skedmasken *Bonellia viridis* (finns i Säcken och Hvalerrännan) och ormstjärnan *Ophiura sarsi*.

Det från Kosterrännans djupaste mjukbottenar (och sannolikt också från det för denna undersökning aktuella området) påträffade bottensamhället med ledarterna, ormstjärnan *Amphilepis norvegica* och kammusslan *Delectopecten vitreus* är sedan slutet av 1960-talet helt uttraderat. Den av Jägerskjöld 1925 i riklig mängd (G. Gustafsson, A. Eliason pers.meddel.) påträffade kammusslan var redan sällsynt i början av 1960-talet och har sedan drygt 25 år tillbaka inte påträffats. Den centimeterstora musslan förankrar sig med en byssustråd på bottenytan och blir därför särskilt känslig för omrörning av ytsedimenten. Den andra ledarten påträffas fortfarande i lerfickor utefter sluttningarna ned mot djuprännan. Eftersom detta samhälle är beskrivet från Skagerraks djupaste bottenar >400 meter, och tidigare förekomst i Hvaler-Kosterrännan förklarades med fjord-effekten, får man anta att ingående arter är särskilt känsliga för instabila förhållanden.

Ytterligare en för sedimentomrörning känslig art, som finns beskriven från Kosterrännans djupa mjukbottenar är mossdjuret *Kinetoskias smittii*. Den ca 10 cm höga arten som sitter fast i bottenytan med rotliknande utskott är inte rapporterad från Kosterområdet under de senaste 50 åren.

Effekter av trålning på hårdbottenarna

Tidigare undvek trålfiskarna att gå för nära bergbottenar för att inte riskera att få sina trålar sönderrivna. Som ovan beskrivits är numera trålarna speciellt utrustade för att kunna komma över ojämnheter och det har visat sig vara gynnsamt ur fångstsynpunkt att tråla vid kanterna av djupa bergbottenar. Detta har inneburit att troligen även hårdbottenarna direkt påverkas av trålning. Några säkerställda spår på hårdbottenarna har dock inte kunnat konstateras. Det är främst två typer av påverkan på hårdbottenar, som är sannolika. 1. En mekanisk påverkan på fastsittande djur från trålwirar och andra tråldelar i samband med trålning på eller nära bergbottenar. 2. Resuspension av sediment och avsättning på tidigare sedimentfria hårdbottenar som en effekt av ökad sedimentomrörning och trålning allt närmare hårdbottenarna.

Under de senaste 10 åren har det blivit allt svårare att få rena hårdbottensskrap från större djup i Kosterrännan. Videofotografering har bekräftat en kraftigt ökad igenslamning av djupa hårdbottenar, se ovan. Likaså har fotografierna avslöjat en hög partikelhalt i Kosterrännans bottenvatten. Försvinnandet av den tidigare vanliga brachiopoden, *Macandrevia cranium*, från de centrala djupområdena i Kosterrännan, kan vara en effekt av den förhöjda partikelhalten.

Risker med sjötransporter och okontrollerbara utsläpp av gifter

Flera exempel finns på de förödande konsekvenserna för den marina kustmiljön av större oljeutsläpp.

En grundstötning med en olje- eller kemikalietanker måste betecknas som det största och mest reella hotet mot området. Trafiken av fartyg i området är tät och navigationsfel kan aldrig uteslutas. Flera allvarliga tillbud har redan ägt rum.

Likaså kan situationer uppstå i samband med industribränder och översvämningar längs Glommas lopp att okontrollerbara halter av gifter kan föras ut från floden och allvarligt påverka havsmiljön. En välorganiserad norsk-svensk beredskap måste byggas upp för att möta akuta och storskaliga hot mot de gemensamma stora marina värdena vare sig området avsetts som marint reservat eller ej.



Levende koraller bestående av steinkorallen *Lophelia pertusa*.