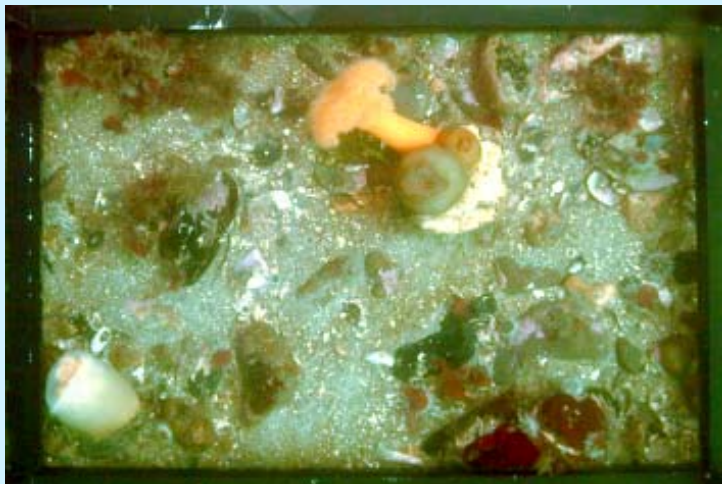




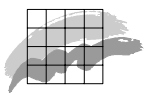
Danmarks Miljøundersøgelser  
Miljøministeriet

# Udvikling og afprøvning af metoder til indsamling af flora og fauna på småstenede hårdbundshabitater

*Faglig rapport fra DMU, nr. 521*



*[Tom side]*



Danmarks Miljøundersøgelser  
Miljøministeriet

---

# Udvikling og afprøvning af metoder til indsamling af flora og fauna på småstenede hårdbundshabitater

*Faglig rapport fra DMU, nr. 521  
2004*

*Karsten Dahl*  
Danmarks Miljøundersøgelser

*Jan Nicolaisen*  
Hedeselskabet

*Ruth Nielsen*  
Botanisk Museum

*Ole Secher Tendal*  
Zoologisk Museum

## Datablad

Titel:	Udvikling og afprøvning af metoder til indsamling af flora og fauna på småstenede hårbundshabitater
Forfattere: Afdelinger:	Karsten Dahl <sup>1)</sup> , Jan Nicolaisen <sup>2)</sup> , Ruth Nielsen <sup>3)</sup> , Ole Secher Tendal <sup>4)</sup> <sup>1)</sup> DMU, Afd. for Marin Økologi, <sup>2)</sup> Hedeselskabet, <sup>3)</sup> Botanisk Museum, <sup>4)</sup> Zoologisk Museum
Serietitel og nummer:	Faglig rapport fra DMU nr. 521
Udgiver:	Danmarks Miljøundersøgelser© Miljøministeriet
URL:	<a href="http://www.dmu.dk">http://www.dmu.dk</a>
Udgivelsestidspunkt: Redaktionen afsluttet:	December 2004 December 2004
Faglig kommentering:	Stig Helmig, Skov- og Naturstyrelsen
Finansiel støtte:	Skov- og Naturstyrelsen
Bedes citeret:	Dahl, K., Nicolaisen, J., Nielsen, R. & Tendal, O.S. 2004: Udvikling og afprøvning af metoder til indsamling af flora og fauna på småstenede hårbundshabitater. Danmarks Miljøundersøgelser. 85 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 521. <a href="http://faglige-rapporter.dmu.dk">http://faglige-rapporter.dmu.dk</a>
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.
Sammenfatning:	Formål med dette projekt var at undersøge udgift og effektivitet af tre forskellige metoders evne til at beskrive overfladesediment og bentisk biologi på en blandet sedimentbund. Projektet gav også den første kvantitative biomassebeskrivelse af alger og fauna på denne specielle bundtype i danske farvande. To metoder var baseret på uafhængig visuel bedømmelse af algedækning og faunaantal udført ved evaluering af digitale billeder og in situ evaluering af en dykker. Den tredje metode bestod af indsamling vha. en sugeindsamler ('undervands-suger') og efterfølgende oparbejdning i laboratorium. Prøvetagningen fandt sted på Schultz's Grund i det sydlige Kattegat i maj 2000 på 8, 13 og 16 meters vanddybde. Det samlede antal arter, som blev identificeret ved sugemetoden, var 223. Yderligere 24 blev identificeret til et højere taksonomisk niveau. In situ dykkerundersøgelsen var i stand til at beskrive ca. 20% af de arter, som blev fundet ved sugemetoden. Fotometoden identificerede mindre end 7%. Det gennemsnitlige estimerede antal individer/kolonier/hydroidestammer pr. m <sup>2</sup> var 2400, 6600 og 5000 på 8, 13 og 16 meters vanddybder. Faunabiomassen var 170-190 g pr. m <sup>2</sup> på de to dybeste stationer men kun 34 g pr. m <sup>2</sup> på 8 meters dybde. Algebiomasser var generelt meget små på alle undersøgte vanddybde. Multivariate analyser af artssammensætningen ved brug af ANOSIM tests viste signifikante og betydelige forskelle mellem de tre indsamlingsmetoder såvel som mellem indsamlingsdybder.
Emneord:	Sugemethode, fotoregistrering, dykkerregistrering, ralbund, metodesammenligning, biomasser, faunakvantificering, makroalgekvantificering, multivariate analyser
Layout: Forsidefoto:	Anne van Acker Rammepåse på Schultz's Grund af Jan Nicolaisen, Hedeselskabet.
ISBN: ISSN (elektronisk): Sideantal:	87-7772-846-7 1600-0048 85
Internet-version:	Rapporten findes kun som PDF-fil på DMU's hjemmeside <a href="http://www2.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrappporter/rapporter/FR521.pdf">http://www2.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrappporter/rapporter/FR521.pdf</a>
Købes hos:	Miljøministeriet Frontlinien Rentemestervej 8 2400 København NV Tel. 70 12 02 11 <a href="mailto:frontlinien@frontlinien.dk">frontlinien@frontlinien.dk</a> <a href="http://www.frontlinien.dk">www.frontlinien.dk</a>

# Indhold

## Sammenfatning 5

## Summary 7

## 1 Baggrund og formål 9

## 2 Indledning 10

2.1 Projektafgrænsning og evalueringskriterier 11

2.2 Projektdeltagere 12

## 3 Materiale og metode 13

3.1 Indsamlingslokalitet 13

3.2 Dataindsamling 15

3.3 Oparbejdning 17

3.3.1 Digitalt billedbehandling 17

3.3.2 Laboratoriebestemmelse af indsamlet materiale 17

3.3.3 Vejprocedure 19

3.3.4 Kategorisering af arter 20

3.4 Dataanalyser 20

## 4 Resultater 22

4.1 Sedimentvurdering og sammenlignelighed mellem dykker og fotometoden 22

4.2 Bestemmelse af antal arter eller højere taksonomiske grupper 24

4.3 Bestemmelse af antal faunaindivider og dækningsprocenter hos makroalger 27

4.4 Vurdering af prøvestørrelser 36

4.5 Metodernes sammenlignelighed med hensyn til beskrivelse af samfund 38

4.6 Metodernes mulighed for at skelne mindre rumlige forskelle 43

4.7 Øvrige resultater 45

4.8 Omkostningsevaluering 47

## 5 Diskussion og konklusion 49

## 6 Referencer 53

## 7 Bestemmelseslitteratur 54

Appendiks 1 59

Appendiks 2 69

Appendiks 3 74

Appendiks 4 78

Appendiks 5 83

*[tom side]*

# Sammenfatning

Det primære formål med dette projekt var at undersøge udgift og effektivitet af tre forskellige metoders evne til at beskrive overfladesediment og bentisk biologi på en blandet sedimentbund. På samme tid gav dette projekt den første kvantitative biomassebeskrivelse af alger og fauna på denne specielle bundtype i danske farvande. To af de brugte metoder var baseret på uafhængig visuel bedømmelse af algedækning og faunaantal udført ved 1) evaluering af digitale billeder taget af en dykker og senere korrigeret og optimeret på en computer og 2) in-situ evaluering af en taksonomisk erfaren dykker. Den tredje metode bestod af indsamling ved hjælp af en sugeindsamler ("undervandssuger"), der blev anvendt ned til ca. 10 cm dybde i sedimentet. De opsugede prøver blev efterfølgende undersøgt i laboratorium for artsbestemmelse og artskvantificering.

Prøvetagningen fandt sted på Schultz's Grund i det sydlige Kattegat i maj 2000 på 8, 13 og 16 m vanddybde. De samme to serier af 5 tilfældigt udlagte rammer med  $1/6 \text{ m}^2$  areal blev brugt til dataindsamling for alle tre metoder på hver undersøgt vanddybde. Nogle rammeprøver fra en eller to metoder blev mistet eller ikke taget pga. uheld under prøvetagningen eller pga. manglende lys eller tiltagende strøm.

Statistiske analyser viste, at overfladebeskrivelsen af småsten (ral) var rimelig ens for in-situ dykkermetoden og fotometoden, efter introduktion af et elektronisk gridnet under fotoevalueringsprocessen. Beskrivelsen af levende og døde skaller af hestemuslingen *Modiolus modiolus*, som er delvist begravet i sedimentet på de to dybeste stationer, var imidlertid ikke god ved fotometoden, skønt levende muslinger udgjorde henholdsvis 50 og 10% af den totale faunabiomasse på 16 og 13 m vanddybde. De fleste levende hestemuslinger var total dækket af rødalgen bugtet ribbeblad, *Phycodryis rubens*, og behøvede omhyggelig undersøgelse af dykkeren for ikke at blive opfattet som småsten.

223 arter blev identificeret i laboratoriet fra alle rammeprøverne indsamlet med undervandssugeren på de tre undersøgelsesdybder. Yderligere 24 blev identificeret til et højere taksonomisk niveau. In-situ dykkerundersøgelsen var i stand til at beskrive ca. 20% af de arter, som blev fundet ved sugemetoden. Fotometoden identificerede mindre end 7%. Forskellen mellem de tre metoder var stadig meget stor, når de arter, som formodes ikke at kunne findes alene ved undersøgelser i sedimentoverfladen, blev udeladt af sammenligningen.

Det gennemsnitlige estimerede antal individer/kolonier/hydroide stammer pr.  $\text{m}^2$  var 2.400, 6.600 og 5.000 på 8, 13 og 16 m vanddybde. Faunabiomassen var 170-190 g askefri tørvægt/ $\text{m}^2$  på de to dybeste stationer, men kun 34 g/ $\text{m}^2$  på den mere eksponerede station på 8 m dybde. Algebiomasser var generelt meget små på alle undersøgte vanddybde pga. græsning af det grønne søpindsvin, *Strongylocentrotus droebachiensis*, på de to dybeste stationer og generelt ustabile sedimentforhold på den blandede bund – specielt på den lave vanddybde.

Det observerede antal søpindsvin var næsten identisk for de to visuelle metoder, men under det halve af hvad der blev fundet med undervandssugeren. Sugemetoden gav et gennemsnitligt estimat på 310 og 140 individer pr. m<sup>2</sup> på 13 og 16 m dybde.

Antal estimerede sønelliker, *Metridium senile*, var stort set det samme for alle tre metoder. Denne art var karakteriseret ved tilstedeværelse af få men store let genkendelige individer.

Bortset fra disse to arter var den generelle tendens for metodernes evne til at finde individer den samme for alle øvrige arter. Sugemetoden gav det højeste antal fulgt af in-situ dykkermetoden, og det mindste antal blev fundet ved analyse af fotos.

Kun få algearter kunne identificeres ved fotometoden. En forbedret billedkvalitet med en højere opløsning end de 2,5 mio. pixels kameraet var udstyret med, kunne have resulteret i flere genkendte arter. Den visuelle bedømmelse af arten bugtet ribbeblads dækning var stort set den samme for in-situ dykker- og fotometoden. For de få øvrige arter registreret ved begge metoder, var der betydelig forskel i bedømmelsen af algedækket.

“Species-area” kurver indikerede, at fortsat indsamling i nye rammer ville have resulteret i et højere artsantal på den blandede sedimentbund på Schultz’s Grund for alle tre metoder.

Multivariate analyser af artssammensætningen ved brug af ANOSIM test viste signifikante og betydelige forskelle mellem de tre indsamlingsmetoder såvel som mellem indsamlingsdybder. Signifikante forskelle var også til stede mellem serier af indsamlede data, hvilket indikerer “small-scale” heterogenitet i bundsamfundene eller – i tilfældet af in-situ dykkerundersøgelser – forskel i vurdering af dækning og antal mellem de enkelte dyk hos den samme dykker.

På trods af den store forskel i artsidentifikation og bestemmelse af artsantal mellem de to visuelle metoder, var det gennemsnitlige tidsforbrug for begge metoden 0,6-0,7 time pr. ramme. In-situ dykkermetoden brugte imidlertid mere kostbar skibstid end fotometoden, hvor en del af arbejdet blev foretaget i land med en computer.

Sugemetoden med det efterfølgende laboratoriearbejde havde et meget større tidsforbrug end de øvrige metoder. Indsamling og oparbejdning af en ramme tog gennemsnitlig 32, 47 og 62 timer. Oparbejdningstiden steg med indsamlingsdybde. Forbedret taksonomisk kendskab og rutiner formodes at kunne reducere tidsforbruget med ca. 1/3 ved fremtidige undersøgelser.



## Summary

The primary aim of this project was to investigate the costs and effectiveness of three different methods' ability to describe surface sediments and benthic biology on a mixed sediment bottom. At the same time the project gave the first quantitative biomass description of algae and fauna at this specific sediment type in Danish waters. Two methods were based on independent visual judgement of algae cover and fauna numbers carried out 1) by evaluation of digital images taken by one diver and later corrected and optimised on computer and 2) by in-situ evaluation done by another diver experienced in taxonomy. The third method used suction sampling in a sediment depth of approximately 10 cm for later laboratory identification and quantification.

Sampling took place on the reef Schultz's Grund in the southern Kattegat in May 2000 at three stations at 8, 13 and 16 m water depth. The same two series of 5 randomly distributed 1/6 m<sup>2</sup> frames were used for data collection for all three methods at each water depth. Some frame samples from one or two methods were accidentally lost or not taken due to nightfall or increasing current.

Surface gravel description was fairly similar using in-situ diver observation and photo evaluation, after introduction of an electronic grid net in the photo evaluation process. Description of live and dead shells of *Modiolus modiolus*, which were partly buried in the sediment at the two deepest stations, was not successfully done by the photo method, although the mussels made up nearly 50% and 10% of the total fauna biomass at 16 and 13 m depth, respectively. Most live *M. modiolus* were completely covered by the red algae *Phycodrys rubens* and needed careful investigation by the diver not to be mistaken as gravel.

223 species were identified in the laboratory from all suction samples at all sampling depths. Another 24 were identified to a higher taxonomic level. The in-situ diver description method was able to find approximately 20% of the species identified by the suction sampling method. The photo method identified less than 7%. The difference between the three methods was still huge even when omitting species expected not to be recognised solely from sediment surface investigations.

The average estimated number of individuals, colonies and hydroid stems per m<sup>2</sup> was 2,400, 6,600 and 5,000 at 8, 13 and 16 m water depth. The fauna biomass was 170-190 g ash free dry weight/m<sup>2</sup> at the two deepest stations and only 34 g/m<sup>2</sup> at the more exposed station at 8 metres' depth. Algae biomasses were in general very small at all stations, due to heavy grazing by the sea urchin *Strongylocentrotus droebachiensis* at the two deepest stations and unstable substrate conditions.

The observed number of sea urchins was almost identical using the two visual methods, but less than half the number found in the suction samples. The suction samples gave an average estimate of 310 and 140 individuals per m<sup>2</sup> at 13 and 16 m depth.

The number of identified *Metridium senile* was more or less the same regardless of the method used. This species was characterised by the presence of few but rather large and easily recognisable individuals.

Apart from these two species, the general trend was the same for all other fauna species when comparing the three methods. Suction sampling gave the highest species numbers followed by diver observations and then photo analysis.

Only few algae species could be identified based on photos. An improved image quality, using a higher resolution than the 2,5 million pixels might have resulted in more identified species. The visual judgement of the cover of the algae species *Phycodrys rubens* was more or less the same as for the in-situ diver and the photo methods. For the few other algae species registered by the two visual methods, there were large differences in the judgement of algae cover.

Species area curves suggested that further sampling would result in higher species numbers at the mixed sediment at Schultz's Grund for all three methods used.

Multivariate analyses of species composition using ANOSIM tests showed significant and substantial differences between the three sampling methods as well as the three sampling depths. Significant differences were also present between series of samples indicating small-scale heterogeneity or, in the case of the in-situ diver investigation, difference in judgement between the dives made by the same diver.

Despite the large difference in recognition of species and species numbers, the total time spent by the two visual methods was more or less the same using 0.6 – 0.7 hours on average for each frame. The in situ descriptions by divers used more expensive vessel time than the photo method, where most of the work was done ashore on a computer.

Suction sampling and succeeding laboratory work was much more time consuming. One frame took on average 32, 47 and 62 hours, getting more and more expensive with increasing sampling depth. Improved taxonomic experience and routines could reduce the time consumption by 1/3 in future investigations.

# 1 Baggrund og formål

Formålet med projektet er at udvikle og afprøve metoder til indsamling af biologisk information fra den del af den hårde bund, der er domineret af småsten. Projektet er relevant i relation til biologisk konsekvensvurdering af råstofindvinding, i relation til den overvågning som Skov- og Naturstyrelsen internationalt er forpligtet til at gennemføre i de udpegede EF-habitatområder og endelig i forskellige forskningssammenhænge.

Projektet indgår i Skov- og Naturstyrelsens strategi med at opbygge viden om metoder til indsamling og bearbejdning af biologisk information fra havets hårbundshabitater.

## 2 Indledning

Den hårde havbund i Danmark består mest af stenrev og stenede områder langs kysterne. De stenede lokaliteter dækker over en meget stor biologisk variation som følge af fald i lysniveauet med stigende vanddybde, en kobling som er alment kendt men dårligt fastlagt i det mindste i vore farvande. På lavvandede områder er det tætte tangskove, der dominerer biomassen. I takt med at lyset udslukkes med stigende vanddybde, aftager vegetationsdækket, og på dybt vand – under den fotiske zone – udgør den bentiske fauna alene biomassen.

Den hårde bund består af geomorfologiske strukturer, der mere er beskrevet i forhold til skibsfart, fiskeri og råstofindvinding, snarere end at være et veldefineret begreb i relation til biologiske forekomster. *Dahl et al. (2001)* argumenterer for, at den hårde bund ikke i sig selv kan betragtes som en marin naturtype, men snarere som grundlag for en række naturtyper pga. de markante forskelle i det biologiske indhold. En sådan naturtypeinddeling vil være i stil med den, man opererer med på terrestriske områder med forskellige typer vegetationsudvikling som skove, krat og enge, der hver især igen underopdeles afhængigt af indholdet af dominerende arter.

Definition af naturtyper knyttet til den marine hårbund kompliceres af, at den enkelte sten kan have forskellig egnethed som substrat for makrofyter afhængig af eksponeringsgraden. Én stenstørrelse kan således udgøre et stabilt substrat for makroalger og dyr på en beskyttet lokalitet, men den samme stenstørrelse kan være ustabil på en eksponeret lokalitet og dermed være uegnet som substrat for en række primært langsomt voksende og fasthæftede dyr og alger. Ustabilt substrat rummer på den anden side egne biologiske samfund, domineret af opportunistiske arter, der hurtigt kan etablere sig for kortere eller længere perioder. Overgangen fra stabilt til ustabil og igen til helt uegnet substrat, hvoraf sidstnævnte ikke længere kan indgå som element i den hårde bund, er selvsagt glidende og variabel som følge af tidslige variationer i det omgivende vands fysiske påvirkning. Ustabile sten kan også ved deres omlejring på bunden påvirke det biologiske liv på sten, der ellers ligger stabilt. I de tilfælde vil de stabile sten indgå som et element i en ustabil hårbund.

De indre danske farvande er et overgangsområde fra den saltere Nordsø til den brakke Østersø. Saliniteten har stor betydning for artsantallet, hvilket fx er dokumenteret i checklisten for antal identificerede makroalger fra Kattegat til den østlige Østersø (*Nielsen et al. 1995*) og for algernes indbyrdes dominansforhold (*Dahl et al. 2001*).

Gennem Skov- og Naturstyrelsens naturovervågningsprogram er der opnået en stor viden om makroalgerne nuværende fordeling på den stabile hårbund i åbne indre danske farvande. Tilsvarende er der opnået et stort kendskab til de større feltgenkendelige makroalgers forekomst i alle kystnære områder gennem det nationale NOVA overvågningsprogram.

Det er også dokumenteret fra undersøgelser begrænset til enkeltstående dybder på få lokaliteter, at der er markante forskelle i makroalgernes udbredelse og dominansforhold på stabilt og ustabil substrat (Dahl *et al.* 2001). Det nuværende videngrundlag er dog for utilstrækkeligt til at kunne generaliseres for de indre danske farvande.

Værre står det til med kendskabet til faunaen knyttet til hårdbundshabitaterne. Den bedste viden om denne fauna befinder sig på Zoologisk Museum. Her er opfattelsen, at man i rimeligt omfang vil være i stand til at svare på, hvilke arter der kan træffes eller tidligere er truffet i danske farvande knyttet til den hårde bund. Videngrundlaget er derimod meget dårligt, når det drejer sig om de enkelte hårdbundsarters geografiske udbredelse i danske farvande. Tilsvarende er arternes hyppighed, dominansforhold og behov for nicher næsten ukendt, da tidligere undersøgelser, som for en del strækker sig tilbage til omkring 1900, hovedsagelig er foretaget med skraber og grabbe. Først i 1990'erne har Skov- og Naturstyrelsen foranstaltet dataindsamlinger, der forsøger at kvantificere faunaen knyttet til den hårde bund på en række rev primært i Bælthavet (Lundsteen 2000).

Viden om flora og fauna knyttet til både den stabile og ustabile hårde bund i danske farvande er efterspurgt. I relation til den nationale forvaltning af havområderne er der behov for viden i relation til konsekvensvurdering af områder, der ønskes udlagt til råstofindvinding og i relation til anlægsarbejder til søs.

Internationalt har Danmark tiltrådt en række konventioner og direktiver, som sætter fokus bl.a. på den marine biodiversitet og på habitater for flora og fauna (EF-Habitatdirektivet, EU-Vandrammedirektivet og Rio-konferencens Konvention om Biologisk Mangfoldighed). Derudover arbejdes der i ICES/EEA/OSPAR-regi på at udvikle et europæisk klassifikationssystem for marine habitater.

Med det nuværende videngrundlag må det vurderes som næsten umuligt, at vi fra dansk side er i stand til at bidrage til og senere verificere den igangværende klassifikation for en lang række faunadominerede habitaters vedkommende. Tilsvarende mangler der viden om vegetationen knyttet til det ustabile substrat. Det er ikke muligt i dag at lade hårdbundsfaunaen indgå som element i kvalitetsbedømmelsen af de marine habitater, ej heller at give en opdateret status for udbredelsen og hyppigheden af de marine arter, der er knyttet til den hårde bund i relation til biodiversitetskonventionen.

## 2.1 Projektafgrænsning og evalueringskriterier

Indeværende projekt er iværksat med det formål at udvikle egnede metoder til at kvantificere bundfaunaen og makroalgevegetationen på småstenede bundtyper, der er karakteriseret ved forskellige dybder og dermed forskelle i eksponeringsgrad, lysniveau og salinitet. Bundtyperne er valgt med særligt henblik på, at evt. egnede metoder senere kan anvendes til at belyse omfanget af de biologiske effekter, som råstofindvinding af overfladeral vil medføre.

Der arbejdes med følgende tre metoder:

- Fortolkning af digitale billeder (omtales kort som "fotometoden")

- Direkte kvantificering af dykker i felten (omtales kort som "dykkermetoden")
- Indsamling ved hjælp af "undervandsuger" og efterfølgende oparbejdning i laboratorium (omtales kort som "sugemetoden")

For at kunne bedømme metodernes anvendelighed og sammenlignelighed blev følgende fællesspørgsmål opstillet:

1. Kan havbundsoverfladen beskrives i henhold til NOVA programmets retningslinjer og er resultaterne sammenlignelige?
2. Kan makroalger og makroskopiske epibentiske faunaarter beskrives kvalitativt af dykkeren i felten og ved fortolkning af digitale billeder? Data vurderes i forhold til sugemetoden, der udgør referencgrundlaget.
3. Kan makroalger og makroskopiske epibentiske faunaarter beskrives kvantitativt som henholdsvis dækningsprocenter og antal ved dykkermetoden i felten eller ved fotofortolkning af digitale billeder? Data vurderes i forhold til sugemetoden, der udgør referencgrundlaget.
4. Er samfund beskrevet ved de tre forskellige metoder sammenlignelige?
5. Kan samfund indsamlet på forskellige dybder og på forskellige positioner på samme dybde skelnes signifikant fra hinanden?

Derudover vil de tre metoders omkostning blive bestemt, således at der foreligger et vurderingsgrundlag til brug ved planlægning af strategien for evt. fremtidige undersøgelser.

## 2.2 Projektdeltagere

Projektet er gennemført som et samarbejdsprojekt mellem Skov- og Naturstyrelsen (SNS), Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), Hedeselskabet, Zoologisk Museum og Botanisk Museum, Københavns Universitet.

Projektets styregruppe bestod af Stig Helmig, SNS, Karsten Dahl, DMU og Jan Nicolaisen, Hedeselskabet.

Feltarbejdet blev gennemført af Karsten Dahl og Steffen Lundsteen, DMU, Stig Helmig, SNS og Jan Nicolaisen, Hedeselskabet.

Laboratoriebestemmelserne blev foretaget af Ruth Nielsen, Botanisk Museum, Steffen Lundsteen, Torben Kristensen, Louise Dahl, Anja Liberman, DMU samt Ole Secher Tendal, Danny Eibye-Jacobsen, Jørgen Olesen, Jørgen Nielsen, Godtfred Høpner Petersen og Tom Schiøtte fra Zoologisk Museum.

Fotofortolkningen blev foretaget af Jan Nicolaisen med bestemmelsehjælp fra Erik Skindhøj, Hedeselskabet. Statistiske analyser er gennemført af Karsten Dahl, der også har været hovedpennefører på sammenskrivningen af rapporten.

## 3 Materiale og metode

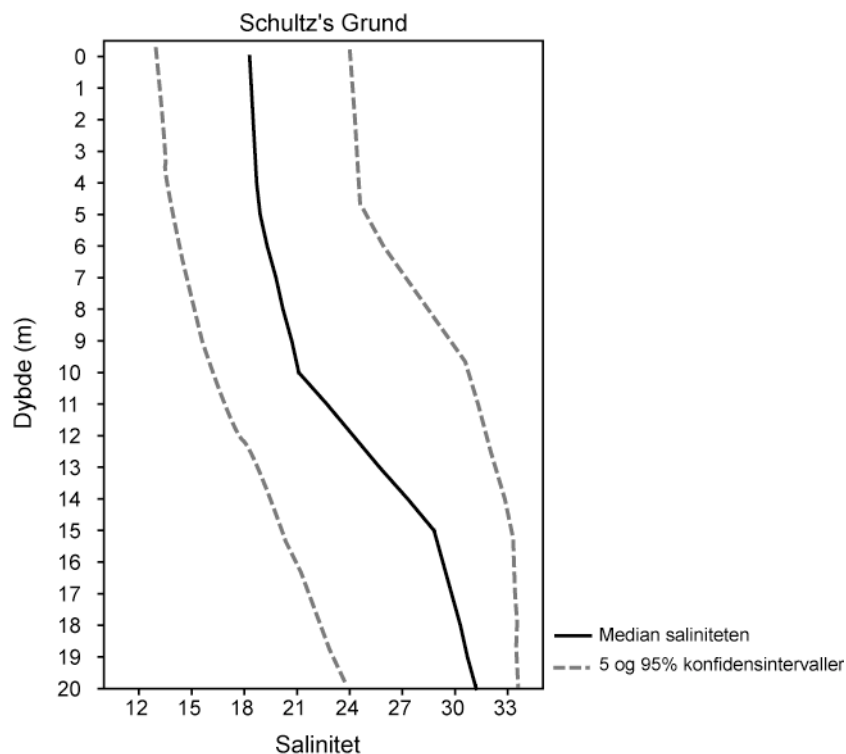
### 3.1 Indsamlingslokalitet

Dataindsamlingen fandt sted på det eksponerede stenrev Schultz's Grund i perioden 7. maj til 12. maj 2000. Revet er beliggende ved overgangen fra Kattegat til Samsø Bælt (*Figur 3.1*) og er kendetegnet ved en langstrakt saddelformet udstrækning på ca. 9 km. og en laveste vanddybde på ca. 4 m. Fra 4 til 8 m dybde er der tætte forekomster af store sten. De øvrige dele af revet, som er besøgt gennem VMP og NOVA overvågningsprogrammerne, har sedimentforekomster, der varierer fra en blanding af sand og ral til områder domineret af større sten. Stenforekomster er foreløbig registreret ned til ca. 18 m dybde, hvor de dog er sparsomme.

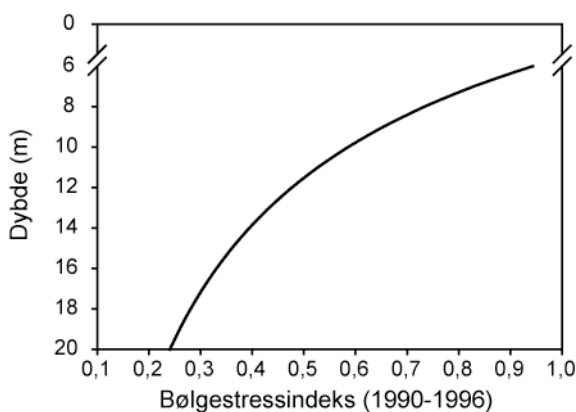


*Figur 3.1* Schultz's Grunds placering i det sydlige Kattegat ved overgangen til Bælthavet.

Lokaliteten er præget af markante forskelle i vandsøjleens salinitet, med et springlag mellem 10 og 13 m vanddybde. De fysiske forhold på revet som saliniteten (*Figur 3.2*) og et indeks for det gennemsnitlige fysiske stress forårsaget af bølger (*Figur 3.3*) er modelleret i *Dahl et al. (2001)* pr. 1 m dybdeintervaller.



Figur 3.2 Modelleret salinitetsdybdeprofil for Schultz's grund. Fra Dahl et al. 2001 på basis af Rasmussen (1995).



Figur 3.3 Modelleret bølgestressindeks for dybdeprofilen på Schultz's Grund. Fra Dahl et al. 2001.

Der blev foretaget indsamlinger i følgende tre dybdeintervaller: 8,1-8,5 m, 13,1-13,6 m og 15,9-16,3m. På hver station blev der udlagt 10 indsamlingsrammer fordelt på 2 serier af 5. De 2 serier blev undersøgt på 2 forskellige dage. Opdelingen var nødvendig af hensyn til dykkerressourcen, men havde samtidig den fordel, at de indsamlede dataserier kunne testes for forskelle, der kunne tilskrives variation i rumlige fordeling af dyr og planter og/eller dykkerens evner til at beskrive de biologiske komponenter på samme ensartede måde.



## 3.2 Dataindsamling

Der blev forud for feltarbejdet valgt følgende 3 indsamlingsmetoder:

- *Fortolkning af digitale foto (fotometoden)*

Metoden kræver ikke nødvendigvis dykker og formodes at være relativt billig både med hensyn til feltarbejde og efterfølgende dataopbevaring. Metoden har sine begrænsninger, idet oplysninger kun kan opsamles i to dimensioner knyttet til de eksponerede flader af sten, vegetation og evt. mellemliggende grus/sand/dynd. Med den anvendte visuelle bedømmelse af billederne er metoden subjektiv og derfor personafhængig.

Den anvendte kameraopstilling bestod af en topamme med fastmonteret blitz og undervandshus til kamera. Toprammen var forbundet med en målfast bundramme med 4 ben. Bundrammens mål var afstemt således, at den passede ind i undersøgelsesrammerne (se senere). I hvert undersøgelsepunkt blev der taget 3-5 billeder. Eksponeringstiden var styret af det digitale kamera. Det blev tilstræbt at tage flere billeder med forskellige blitzstyrker for at opnå en optimal belysning. Billederne blev taget med et digitalt Nikon kamera af typen Coolpix 950E med en opløsning på 2,1 mio. pixels. Kameraet var monteret i et Ikelit undervandshus, og der blev anvendt en Ikelite blitz af typen Ikelite Substrobe 200. Den digitale kameratype blev valgt ud fra en vurdering af, at opløsningen var tilstrækkelig og ikke mindst for straks at kunne bedømme billedkvaliteten på indsamlingslokaliteten.

- *Dykkervurderede dækningsgrader og artsantal (dykkermetoden)*

Konceptet med at vurdere biologiske organismers dækning af en given substrattype anvendes allerede til beskrivelse af bundvegetation under det nationale overvågningsprogram. Metodens svaghed er, at den er subjektiv og herved nemt kommer til at afhænge af dykkeren og dennes evne til at være "konsistent" i beskrivelsen. Metoden kræver specialiseret viden hos dykkeren og relativt lang undervandstid.

- *Indsamling vha. "undervandsuger" og efterfølgende oparbejdning i laboratorium (sugemetoden)*

Indsamlingen foretages ved opsugning og filtrering af bundmaterialet med dertil udviklet grej. Metodens styrke er, at den er objektiv i den forstand, at resultaterne består af antal og vægt. Som de øvrige metoder er den dog afhængig af det taksonomiske niveau hos de personer, som forestår oparbejdningen. Ulempen ved metoden er den omkostningstunge oparbejdning i laboratorium.

Sugeudstyret blev udviklet således, at det opsugede materiale samtidig blev sigtet gennem en 1 mm trådsigte. Sugehovedet havde en diameter på 7 cm. Sten større end 5 cm blev håndplukket og placeret i trådsigten. Den første prototype af sugedyret – med sigten monteret på dækket og sugning gennem en pumpe – viste sig ikke at virke ombord på skibet, fordi sten og grus ikke kunne

løftes op i en lodret vandsøjle med det sugetryk, pumpen kunne levere. Sugemetoden blev herefter ændret til en "jetsug"-metode med filterkassen placeret på bunden. Den brugbare sugemetode medførte noget længere dykkertid end oprindeligt planlagt, da filterskifteproceduren blev flyttet fra skibsdækket til havbunden.

De tre dataindsamlingsmetoder skulle alle anvendes i de samme udlagte undersøgelsesrammer på hver 1/6 m<sup>2</sup> for at sikre data, der var sammenlignelige. Indsamlingen skulle først foretages med foto, der er mest sårbar for sedimentforstyrrelser, herefter med dykker og endelig destruktivt med opsugning.

*Tabel 3.1* Indsamlingstidspunkt, serier, positioner, rammenumre, dybder og angivelser af hvilke rammer, der findes biologiske datasæt fra, for de forskellige metoder.

Dato	Serie	Position (WGS-84)	Ramme nr.	Dybde	Billeddata	Dykkerdata	Lab. data
9.5.2000	1	56.09:6108 N 11.11:3331 Ø	1	8,1	+	+	+
			2	8,1	+	+	+
			3	8,1	+	+	+
			4	8,1	+	+	+
			5	8,1	+	+	Mangler
12.5.2000	2	56.09:6145 N 11.11:3133 Ø	6	8,4	+	+	Tabt-delvist
			7	8,4	+	+	+
			8	8,4	+	+	+
			9	8,5	+	+	+
			10	8,5	+	+	+
10.5.2000	1	56.07:4882 N 11.07:9365 Ø	1	13,1	+	+	+
			2	13,1	+	+	Mangler
			3	13,1	+	+	+
			4	13,1	+	+	+
			5	13,1	+	+	+
10.5.2000	2	56.07:4858 N 11.07:9356 Ø	6	13,6	+	+	+
			7	13,6	+	+	+
			8	13,6	+	+	+
			9	13,6	+	+	+
			10	13,6	+	+	+
8.5.2000	1	56.07:4804 N 11.07:7956 Ø	0	16,3	Mangler	+	Mangler
			1	16,3	+	+	Mangler
			2	16,3	+	+	+
			3	16,3	+	+	+
			4	16,3	+	+	+
12.5.2000	2	56.07:4649 N 11.07:7970 Ø	5	16,3	+	+	+
			6	15,9	+	+	+
			7	15,9	+	+	Mangler
			8	15,9	+	+	+
			9	15,9	+	+	+
			10	15,9	+	Mangler	+

Data fra den første ramme på 16,3 m dybde foreligger kun for den visuelle dykkerbeskrivelse pga. tekniske problemer med både sugemetoden og det digitale kamera, jævnfør senere. Denne rammeprov er navngivet "0". Rammen blev herefter langt om. Under arbejdet med indsamling af prøverne blev ramme 10 på den dybeste station

opgivet pga. kvælstofbelastningen hos dykkeren. Der var af tidsmæssige grunde ikke mulighed for at gennemføre databeskrivelsen ved et nyt dyk. En ukendt del af den opsugede prøve fra ramme 6 på 8 m dybde gik tabt under håndteringen på dækket. Prøven er efterfølgende oparbejdet, men ud fra afvigelse fra de øvrige prøver må det antages, at en betydelig del mangler, hvorfor laboratoriebestemmelserne fra rammen er kasseret. Andre sugeprøver gik tabt pga. hårdt vejr eller blev ikke taget pga. manglende dykkertid. Oplysninger om indsamlingspositioner og undersøgelsesdatoer, dybder og gennemførte indsamlinger for de forskellige metoder er summeret i *Tabel 3.1*.

### 3.3 Oparbejdning

#### 3.3.1 Digitalt billedbehandling

Efter fotografering af de 30 rammer blev de bedst belyste billeder, 2-3 pr. ramme, udvalgt og digitalt optimeret (farveoprettet og skarpheds-optimeret i "Adobe Photoshop"). Efterfølgende blev der foretaget en visuel billedfortolkning af følgende:

- Dækningsprocenter af de forekommende substratfraktioner. Substratfraktionerne blev bestemt i to omgange. Første skøn blev foretaget for hele billedfladen. Efter indledende analyser blev nye skøn foretaget med et elektronisk gridmønster projiceret over rammefelterne. I de rammer, hvor det hårde substrat var helt eller delvist dækket af makroalger, blev substratvurderingen foretaget på de sten, der kunne ses. Herefter blev der ekstrapoleret i forhold til det areal, der var dækket af alger. Desuden blev den omtrentlige størrelse af de ikke synlige sten skønnet på baggrund af strukturen og den form algevegetationen havde.
- Dækningsprocenter af makroalgearter, hvis muligt ellers til følgende funktionelle grupper: "røde kødskorper", "røde kalkinkrusterede skorper" og "røde buske". Dækningsprocenterne blev givet i forhold til rammens areal).
- Antal individer af de enkelte dyr blev bestemt til lavest muligt taksonomiske niveau.

#### 3.3.2 Laboratoriebestemmelse af indsamlet materiale

##### *Fauna*

For hver af rammepøverne, blev det indsamlede materiale delt i tre fraktioner: En med sediment og dyr fra 1 til 5 mm (1-5 mm fraktionen), en med sediment og dyr fra 5 mm til 1-2 cm (> 5 mm fraktionen) og endelig en med sediment bestående af dyr, grus og sten fra 1-2 cm og større (stenfraktionen). De to første fraktioner blev siet fra i sigter med henholdsvis 1 og 5 mm masker. Stenene i den sidste fraktion blev pillet fra med hånden. De to første fraktioner blev overført til 80% alkohol. Den sidste oftest til vand forud for sorteringen og ellers tilbage til cirka 4% formalin i havvand med borax.

Dyr blev sorteret ud fra "1-5 mm" fraktionen ved observation med stereolup. I fraktionen "> 5 mm" blev materialet gennemset enten

med stereolup eller bordlup. I stenfraktionen blev materialet gennemløst med stereolup, bordlup eller i enkelte tilfælde kun med det blotte øje.

For nogle af de større rammeprøver blev der udtaget delprøver med spredte skefulde til videre sortering og bestemmelse. Dette udgjorde ca. 25 % af vægten i 1-5 mm fraktionen svarende til 0,45-0,85 kg. Det drejede sig om rammerne 1, 2, 4, 7 og 10 på 8 m dybde og ramme 6 på 13 m dybde. Delprøvens konkrete vægtprocent blev bestemt til senere estimering af biomasse og artsantal. Der hvor kun en mindre del af 1-5 mm fraktionen blev gennemgået, blev denne og de større fraktioner holdt adskilt fra hinanden ved den videre prøvebehandling. I flertallet af prøver, hvor alle tre fraktioner blev sorteret helt, blev arter og artsresultater samlet sammen for hele prøven.

Ved førstesorteringen blev enkeltindivider i hver af de tre fraktioner samt større hydroidkolonier og større alger sorteret fra. De blev fordelt efter art for enkeltes vedkommende, men ellers efter bestemmelsesgruppe, snegle, krebsdyr, etc. Herunder blev for eksempel *Pomato-ceros triqueter* ormen pillet ud af sit rør og muslinger og rurer på stenen pillet af. Ved førstesorteringen blev også bløddelene pillet ud af *Modiolus modiolus* således, at skallen kunne gennemgås for fasthæftede kolonier, og det samme blev i en vis udstrækning foretaget med større rurer.

Alle løsnede enkeltindivider fra førstesorteringen blev bestemt til art eller nærmest mulige højere taxa.

Antal individer blev talt og derefter vejet hos langt de fleste arter. Hos de større løsnede hydroidkolonier blev antal stammer talt i stedet eller antal kolonier skønnet. Antal stammer blev talt hos *Eudendrium arbusculum*, *Gonothyrea hyalina*, *Gonothyrea loveni*, *Halecium muricatum*, *Hydrallmania falcata*, *Obelia geniculata*, *Obelia longissima* og *Sertularia cupressina*. Antal kolonier blev skønnet for *Tubularia indivisa* og *Tubularia larynx*.

For arter i Porifera-gruppen mislykkedes optælling, idet disse ikke kunne bestemmes in situ og smuldrede, når de blev pillet af. Antallet blev opgjort subjektivt på baggrund af skøn over resterne. Der var dog kun få eksemplarer, bortset fra boresvampen *Cliona vastifica*. Denne svampeart kan kun ses som småhuller i skaller og er nok oftest overset.

Repræsentative eksemplarer af langt de fleste faunaarter blev konserveret og gemt som dokumentation på DMU. De repræsentative individers vægt blev skønnet på baggrund af det øvrige materiale af den pågældende art.

Andensorteringen af tilbageblevne mindre fasthæftede kolonier og alger fulgte en noget anderledes procedure. De mindre hydroid- og mosdyrkolonier blev bestemt og talt som antal kolonier på det substrat, de sad fasthæftet på, det være sig sten, skaller, rurvægge eller alger.

Hos de sammenhængende mosdyrkolonier var dette i det store og hele problemløst. Disse mosdyrkolonier var gennemgående små og

adskilte fra hinanden. Hos arter med krybende stolonier var sagen lidt anderledes. Dette gjaldt hydroiderne og et par af mosdyrarterne – især *Buskia nitens* og til dels *Walkeria uwa*, som dog var ret sjælden, samt Entoprocta. På sten, skaller og rurflader blev adskilte grupper af hver af disse arter talt som en koloni. For kolonier på rødalgen *Phycodrys rubens* og på større hydroider blev blad- eller stængelstumper sorteret ud efter den krybende mosdyr- eller hydroidart, der sad på dem. Antallet af disse kolonier blev herefter talt ud fra antal blad- eller stængelstykker, hvorpå de sad. Denne optællingsmåde formodes at give et nogenlunde tal for antal kolonier af disse stolonudbredte krybende arter. Den valgte fremgangsmåde har medført, at medgåede værtsdele af alger eller større hydroider i uvæsentlig omfang er indgået i vægtberegningerne af epifytterne. Eksemplarer af de mindre kolonier blev pillet af til glødetabsbestemmelse, således at vægten af de øvrige kolonier kunne estimeres herfra.

For flertallet af disse arter blev der ligeledes gemt eksemplarer til dokumentation af bestemmelserne. Eventuelt blev de gemt med den sten eller skal, hvorpå de sad, hvis det blev skønnet, der ikke var nævneværdigt med alger herpå.

#### *Algevegetation*

Efter gennemgangen for dyr blev alger, skaller med alger samt sten og grus med alger på igen anbragt i formalin. Før undersøgelsen af algebiomasserne i laboratoriet blev fikseringsvæsken dekanteret fra prøverne, som herefter blev anbragt i rindende vand, gerne natten over og mindst i 4 timer for at fjerne formalinen.

Algerne blev nøje gennemgået under stereomikroskop, adskilt og identificeret. De enkelte arter blev hver for sig anbragt i små aluminiumsskåle, som herefter blev lufttørret på en radiator. Alle eksemplarer større end ca. 2 mm, der kunne håndteres med en spids urmagerpincet, indgik i sorteringen. Mikroskopiske arter, herunder epifytter, alger på sten og kalkborende arter samt større skorpeformede alger på sten blev blot registreret. De skorpeformede alger blev skrabet af stenene i så stor udstrækning som muligt.

### **3.3.3 Vejeprocedure**

Til bestemmelse af arternes glødevægttab blev prøverne først tørret i varmeovn ved 60°C i mindst 12 timer. Herefter blev de vejjet og anbragt i muffelovn ved ca. 510°C som regel i 12 timer. Vejningen blev foretaget med en vægt med 1/10.000 g nøjagtighed. Prøverne blev vejjet igen umiddelbart efter at være taget ud af muffelovnen. Tørring og vejning foregik i aluminiumsbeholdere, der var vejjet forud for anvendelsen og for størsteparten forglødede. Hos størstedelen af krebsdyrvejningerne var aluminiumsbeholdere ikke glødet af i forvejen, hvilket giver en noget større usikkerhed for disse vægtmål. I forhold til de samlede resultater skønnes usikkerheden at være af mindre betydning.

Vægten blev skønnet for dyr og alger med ringe vægt og for de større individer, der blev gemt som dokumentation. Små individer, der ikke blev vejjet, er angivet med en askefri tørvægt på 0,001 g.

### 3.3.4 Kategorisering af arter

Hver art/artsgruppe er blevet vurderet mht. hvor genkendelige voksenindivider er ved direkte feltobservation. Tilsvarende er arterne/artsgrupperne grupperet i en række kategorier, der beskriver deres levevis. De forskellige kategorier fremgår af *Tabel 3.2*.

*Tabel 3.2* Anvendte kategorier, som de enkelte faunaelementer er henført til i relation til levested, genkendelighed (ved en vis størrelse), ernæringsbiologi og mobilitet. De enkelte kategorier er ikke koblede, dvs. at to arter på samme levested kan have forskellig ernæringsmetode og mobilitet.

Levested	Feltgenkendelighed	Ernæringsmetode	Mobilitet
Epibentisk (sand)	1 meget let	(Ådselsæder)	Mobil
Epibentisk (sten)	2 let	Carnivore	Sessil
Epibentisk (sten/fyt/izooisk)	3 begrænset	Deposit	
Epibentisk sten/sand	4 svær	Herbivore	
Epifyt/epizooisk	5 negativ	Omnivor	
Forskellig bund (epi)		Subbottom sampler	
Infaunal (blødbund/ral)		Suspension	
Pelagisk		Ukendt	
Ukendt		variabel	

## 3.4 Dataanalyser

For alle tre metoder er faunaen opgjort i antal individer fordelt på arter eller artsgrupper. Det er derfor muligt at lave tværgående sammenligninger af identificerede artsantal og individer for de forskellige metoder. Da der ikke foreligger data for de tre metoder for alle udlagte rammer, er sammenligningerne begrænset til rammer med samhørende data, dvs. 8 rammer fra 8 m dybde, 9 fra 13 m dybde og 7 fra 16 m dybde, jævnfør *Tabel 3.1*.

Vegetationens artsspecifikke dækningsprocent er vurderet ved to af metoderne, direkte i felten ved "dykkermetoden" og ved vurdering af foto ("fotometoden"). Artsspecifikke dækningsprocenter kan derimod ikke vurderes i laboratoriet med sugemetoden, men også ved denne metode fremkommer en artsliste. En sammenligning af identificerede dækningsprocenter for arterne/artsgrupperne er derfor kun gennemført mellem data bestemt af dykkeren og ud fra foto, hvorimod artslisterne er sammenlignet ud fra alle tre metoder.

De statistiske analyser af artssamfund er foretaget med statistikpakkerne PRIMER (*Carr 1997*) og PC-ord (*McCune & Mefford 1995*). PRIMER er et non-parametrisk multivariat statistikprogram designet til behandling af artssamfund uden krav til specifikke fordelingsmønstre hos de enkelte arter. Sammenligninger mellem prøvesæt er baseret på Bray-Curtis similaritetsindeks (*Bray & Curtis 1957*), hvor signifikansniveauet beregnes med proceduren ANOSIM (Analysis of similarity), som er en parallel til en almindelig variansanalyse (ANOVAR). Ud over at beregne signifikansniveauer angiver analysen også en Global R-værdi som indikation på, hvor ens de testede prøvestørrelser er. Global R varierer i praksis fra 0 (ingen forskel) til 1 (helt forskellig). Negative Global R-værdier ned til -1 kan også forekomme, hvis de enkelte delprøver i et prøvesæt er mere lig delprøver i andre prøvesæt end delprøver i eget sæt. Global R-værdien er interessant,

fordi man med store datasæt godt kan finde små signifikante forskelle, som ikke har mening i biologisk sammenhæng.

Similariteterne mellem de enkelte delprøver er visualiseret i "Multi-dimensional Scaling Plots" (MDS-plot), hvor den tilhørende stressværdi angiver, hvor godt data kan gengives i 2 planer. Stressværdier under 0,20 angiver, at plottet giver en rimelig visualisering af similariteterne, værdier under 0,10 giver en god beskrivelse og under 0,05 er der tale om en fremragende beskrivelse.

I PRIMER-programmet er det muligt at transformere data, således at sjældne arter vægtes højere i analyserne på bekostning af meget hyppige. Sådanne transformationer er almindelige i blødbundsanalyser, hvor enkelte arter kan optræde i tusindtal. I analysen af data i denne rapport er anvendt en moderat transformation ( $\sqrt{\quad}$ ) på faunadata ud fra en vurdering af arternes forekomst (se senere). Sedimentdata er derimod ikke transformeret, da data er vurderet som procent, hvorved skalaen er begrænset fra 0 til 100.

Såkaldte "Species area"-plots er lavet, hvor det gennemsnitlige artsantal akkumuleres for stigende antal rammeprøver for at visualisere, om prøvestørrelsen giver en rimelig beskrivelse af artsantallet. Det enkelte gennemsnit for et givet antal prøvefelter er beregnet ved op til 999 tilfældige kombinationer for det givne datasæt.

Hvor det giver mening, er de indsamlede sediment- og vegetationsdata analyseret med lineære regressionsanalyser. I de tilfælde hvor begge variable er bestemt med usikkerhed, hvilket gælder data fra dykkerundersøgelsen og billedtolkningsanalysen, er der anvendt en orthogonal regressionsanalyse. I de andre tilfælde hvor laboratoriebestemte data sammenlignes med data fra foto- eller dykkervurderingerne, er almindelige regressionsanalyser anvendt ud fra den rimelige antagelse, at laboratoriebestemmelserne er opgjort med sikkerhed.

For at sikre varianshomogenitet, dvs. at variationen er konstant uanset observationens størrelse, har det for størsteparten af datasættenes vedkommende været nødvendigt at udføre regressionsanalyserne på data, der er transformeret. Logistisk transformation er anvendt, hvor data er opgjort som procent, og almindelig log-transformation er anvendt, hvor data er opgjort som antal. De valgte transformationer forudsætter imidlertid værdier  $> 0$ , et krav som særligt de biologiske observationer på artsniveau oftest ikke opfylder. Det er i de enkelte tilfælde vurderet, om parrede data med 0-observationer i det ene datasæt kan udelades (dvs. der er få af sådanne observationer, og det andet datasæt har en samhørende observation lige over 0). Alternativt er der ikke udført regressionsanalyse, men de samhørende data er blot plottet mod hinanden. Datasæt hvor der er samhørende 0-observationer, er helt udeladt af regressionerne.

## 4 Resultater

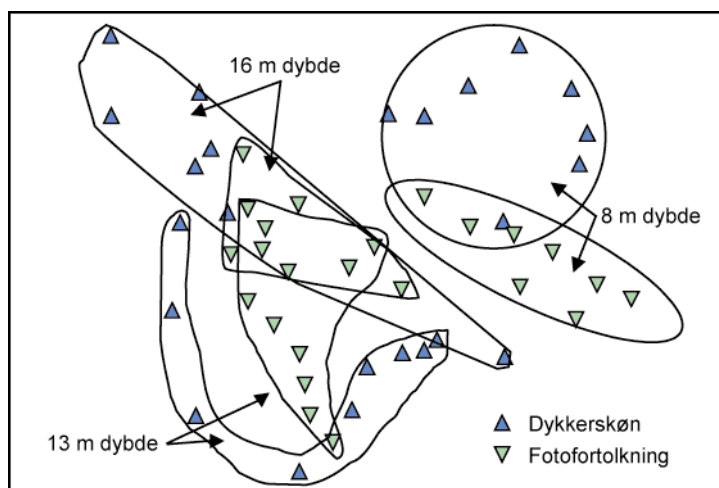
### 4.1 Sedimentvurdering og sammenlignelighed mellem dykker og fotometoden

Den subjektive beskrivelse af overfladesedimentet er kun foretaget ved foto- og dykkermetoderne. Resultaterne fra dykkerundersøgelserne indeholder to fraktioner, tomme skaller og *Modiolus modiolus* (hestemuslinger), som ikke er beskrevet ved fotometoden. Skaller og levende hestemuslinger dækker ifølge dykkervurderingsbeskrivelsen kun en meget lille del af overfladesedimentet på 8 og 13 m dybde. På 16 m dybde er andelen derimod markant med en gennemsnitlig dækning på 5% hestemuslinger og 7,5% skaller.

Sammenligningen af sedimentbeskrivelserne udført af dykkeren og vurderet ud fra foto er analyseret vha. et Two Way Crossed ANOSIM test (metode • dybde). Data er ikke transformeret. Som det fremgår af *Tabel 4.1*, var der en signifikant forskel mellem sedimenterne på de forskellige dybdeintervaller, men der var desværre også en signifikant effekt af den valgte metode. Den indbyrdes similaritet mellem de forskellige delprøver fordelt på de to metoder og tre dybder er visualiseret med MDS-plottet i *Figur 4.1*.

*Tabel 4.1* Two Way Crossed ANOSIM test for forskel mellem sediment-sammensætningen beskrevet ved fotometoden og dykkermetoden på tre dybder.

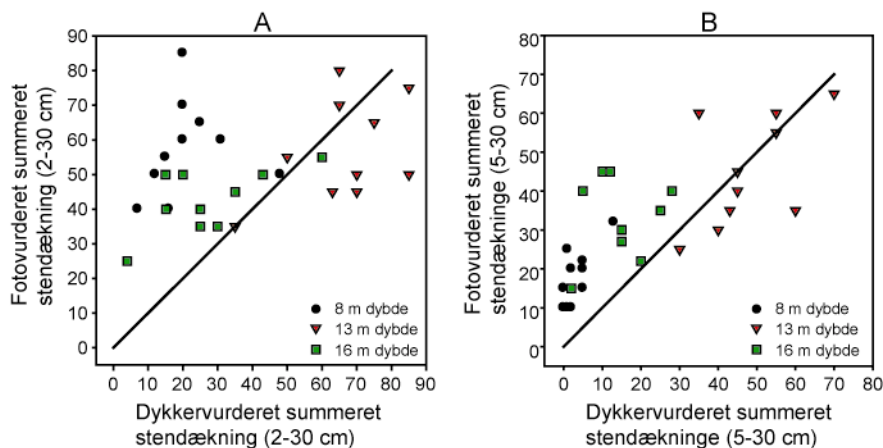
	Global R	p-værdi
<b>Test for forskel mellem metoder</b>		
Global test:	0,411	0,0 %
<b>Test for forskel mellem dybder</b>		
Global test:	0,767	0,0
Parvis test:	8 m & 13 m	0,860
	8 m & 16 m	0,918
	13 m & 16 m	0,523



*Figur 4.1* MDS-plot af sedimentsammensætningen beskrevet ved fotometoden og dykkermetoden på tre dybder.



For at belyse om de fundne forskelle beror på systematiske forskelle mellem de to metoder, er summen af de fundne stentætheder af de enkelte rammeprovér plottet imod hinanden for hvert dybdeinterval. *Figur 4.2A* viser de parrede observationer for sten i hele størrelses-spektrummet 2-30 cm. I *Figur 4.2B* er data reduceret til at indeholde de to største stenfraktioner, dvs. fra 5-10 cm. Det ses, at der systematisk er givet højere dækningsprocenter på 8 og 16 m dybde ved fotometoden end af dykkeren i felten, uanset om alle sten eller kun de større sten er medtaget i summeringen. Kun sedimentdata fra 13 m dybde fordeler sig omkring den linje, der beskriver samhørende dækningsgrader for de to metoder, uanset om alle sten eller kun større sten er medtaget.

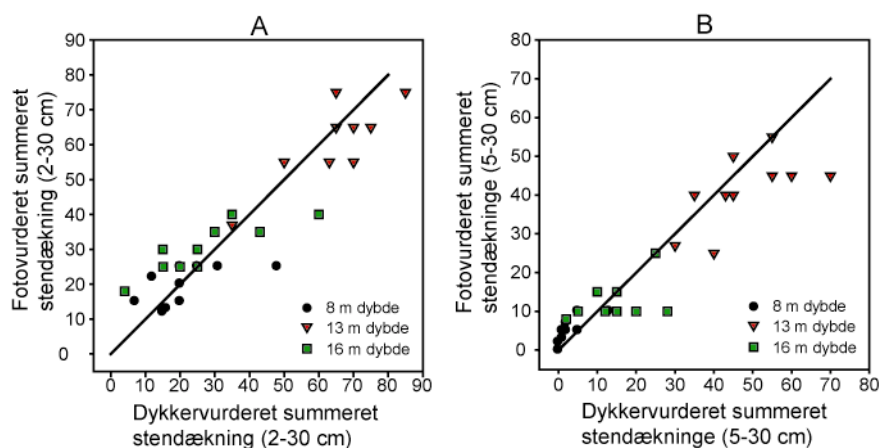


*Figur 4.2* Samhørende summerede dækningsprocenter for sten > 2 cm (A) og sten > 5 cm (B) bestemt ved henholdsvis fotometoden og dykkermetoden. Linjen angiver en hældning på 1 med skæring i 0,0 svarende til identiske beskrivelser.

På basis af denne første sammenligning blev der foretaget en revurderingen af de fotobestemte sedimentdækninger med et nyt værktøj. Brug af et projiceret digitalt gridnet førte til væsentlig større sammenlignelighed mellem de to metoders beskrivelse af overfladesedimentet, som det fremgår af *Figur 4.3A* og *B*. Resultaterne af en orthogonal regressionsanalyse på andelen af sten større end 2 cm og større end 5 cm gav følgende sammenhænge mellem de to metoder efter en logaritmisk transformation af dækningsprocenterne:

$$\begin{aligned} \text{Dyk}(\text{sten} > 2 \text{ cm}) &= 10,3305 + \text{foto}(\text{sten} > 2 \text{ cm}) \cdot 0,7067 \\ \text{Dyk}(\text{sten} > 5 \text{ cm}) &= 9,4258 + \text{foto}(\text{sten} > 5 \text{ cm}) \cdot 0,6730 \end{aligned}$$

I begge tilfælde kunne det ikke afvises, at den bestemte linje passerede 0,0 og havde hældningen 1 (sten > 2 cm:  $P = 0,16$  og sten > 5 cm:  $P = 0,34$ ), hvorfor det er rimelig at antage, at de 2 metoder giver en ens beskrivelse af overfladesubstratets stensammensætning ved anvendelse af et gridnet ved fotovurderingen.



Figur 4.3 Samhørende summerede dækningsprocenter for sten > 2 cm (A) og sten > 5 cm (B) bestemt ved henholdsvis fotometoden og dykkermetoden, efter revurdering af fotometoden med anvendelse af et digitalt gridnet. Linjen angiver en hældning på 1 med skæring i 0,0 svarende til identiske beskrivelser.

Tabel 4.2 angiver sedimentsammensætningen på de tre undersøgelsesdybdeintervaller beregnet som et gennemsnit for prøverammerne for henholdsvis dykkermetoden og fotometoden, efter at sidstnævnte blev revurderet ved brug af gridnet. Det ses, at sedimentet på den dybeste station er mest heterogent med en stor fraktion sand men også med en del håndstore sten, hestemuslinger (*Modiolus modiolus*) og skaller fra hestemuslinger. Sedimentet på 13 m dybde har den største fraktion af småsten og mindst sand og grus.

Tabel 4.2 Gennemsnitlig sedimentsammensætning beskrevet for de tre undersøgelsesdybder ved dykkermetoden og ved den revurderede fotofortolkning.

Sedimentfraktion	Dyk 8 m	Foto 8 m	Dyk 13 m	Foto 13 m	Dyk 16 m	Foto 16 m
Sten 10-30 cm	0,5	0,5	26,8	20,2	2,8	1,0
Sten 5-10 cm	2,9	4,7	21,0	21,0	11,9	11,8
Sten 2-5 cm	18,0	14,5	18,5	21,0	12,5	17,5
Grus (0,2-2 cm)	55,2	61,2	8,8	9,8	2,7	21,2
Sand/silt < 0,2 cm	23,8	20,1	23,4	29,0	57,9	48,5
Modiolus	0,0	0,0	0,2	0,0	4,7	0,0
Skaller (primært fra Modiolus)	0,1	0,0	1,3	0,0	7,5	0,0
Sum	100,5	101,0	100,0	101,0	100,0	100,0

## 4.2 Bestemmelse af antal arter eller højere taksonomiske grupper

Der var knyttet en vis usikkerhed til, hvorvidt faunaen og algerne ville tage skade af opsugningen og filtreringen. Denne frygt viste sig ubegrundet, idet langt hovedparten af organismerne lod sig bestemme, og metoden kan anses for skånsom.

*Appendiks 1* indeholder en komplet oversigt over artsbestemmelserne, deres taksonomiske inddeling, determinanten m.m., samt for en række arters vedkommende noter knyttet til bestemmelsen og artens udbredelse. Andre oversigter over identificerede fauna- og makroalgearters antal, dækningsprocenter og biomasser – fordelt på de enkelte undersøgelsesmetoder, dybder og rammer – kan findes i *Appendiks 2-4*. Den anvendte kategorisering af faunaen efter levested, mobilitet, ernæringsbiologi og feltgenkendelighed fremgår af *Appendiks 5*.

*Tabel 4.3* angiver summerede antal af arter og antal af højere taksonomiske grupper, der er identificeret ved de tre metoder på de tre undersøgte dybder. Kun data fra de 24 rammer, der er undersøgt ved alle tre anvendte metoder, er brugt ved optællingerne. Det ses – ikke overraskende – at antallet af arter fundet ved opsugning og efterfølgende laboratorieanalyse er væsentlig højere end ved de øvrige metoder. Bemærk at tabellen også angiver antal taxa, dvs. dyr og alger som ikke kunne bestemmes til artsniveau. I gruppen taxa kan der være tale om yderligere selvstændige arter, men det er også muligt, at taxa omfatter fx små individer af arter, der allerede er fundet og identificeret til artsniveau.

*Tabel 4.3* Antal arter eller højere taxa identificeret ved de 3 metoder fordelt på alger og fauna for de 24 rammer, der er undersøgt ved alle tre metoder.

Bestemmelsesniveau		Dykkerbestemt	Fotobestemt	Laboratoriebestemt
Arter	Fauna	22	10	162
	Makroalger	22	5	61
Samlet for arter		44	15	223
Højere taksonomisk niveau	Fauna	19	2	18
	Makroalger	10	4	6
Samlet for højere taksonomisk niveau		29	6	24

En kritisk evaluering af de identificerede arter ved dykker- og fotoundersøgelsesmetoderne viser, at der er enkelte, der må betragtes som fejlbestemmelser, eller at bestemmelsen er foretaget til et niveau, der ikke er troværdigt. Arten *Psammechinus miliaris* og artsgruppen "*Hydrobia*", begge bestemt ved fotometoden, er fejlbehæftede. *P. miliaris* kan kun i sjældne tilfælde med sikkerhed skelnes fra *Strongylocentrotus droebachiensis* i felten. Laboratorieundersøgelserne viste i øvrigt, at der kun var *S. droebachiensis* til stede i prøverne fra Schultz's Grund. *Hydrobia* snegle er ikke fundet ved laboratorieundersøgelsen. Hvorvidt der er tale om en fejlbestemmelse, eller om tomme skaller fejlagtigt er indgået i datamaterialet kan ikke afklares. Tomme skaller blev kasseret fra sugeprøverne, før der blev opmærksomhed på problemstillingen. Fundet af *Gibbula cineraria* og *Ophiothrix fragilis* er tilsvarende fejlbestemmelser lavet af dykkeren under feltbeskrivelsen. De to pågældende arter er højst sandsynlig blevet forvekslet med *Gibbula tumida* henholdsvis *Ophiopholis aculeata*. For makroalgernes vedkommende omfattede dykkerundersøgelsen *Chaetomorpha linum* og *Chorda filum*, begge arter som må antages at være fejlbestemmelser af henholdsvis *Chaetomorpha melagonium* og *Halosiphon tomentosus*. Tilsvarende er der ved både dykkermetoden og fotometoden registreret *Delesseria sanguinea* på 8 m dybde i to rammer. *D. sanguinea*

blev ikke efterfølgende fundet i laboratoriet (jf. *Appendiks 3*). Denne forskel førte til en fornyet analyse af billederne fra de pågældende rammer "1" og "10". Der var ved revisionen enighed blandt de tre taksonomiske parter om, at der sandsynligvis var tale om en fejlbestemmelse af *Phycodrys rubens*.

*Broggiartella byssoides* er fundet både ved fotoanalysen og laboratorieundersøgelserne af sugeprøverne, men er ikke registreret af dykkeren. Et par arter er beskrevet af dykkeren på trods af, at de antages at være svære at bestemme alene ved feltundersøgelser. Det drejer sig om *Ectocarpus siliculosus*, *Pterothamnion plumula* og *Lithothamnion glaciale*.

De opsugede prøver indeholdt infauna og pelagiske faunaarter, som ikke kan forventes at indgå i datagrundlag fremskaffet ved visuel bedømmelse af foto eller ved dykning. Opgørelsen over faunaarter i *Tabel 4.4* tager højde for dette faktum, idet arter, hvis levevis er kategoriseret som "infaunale", "pelagiske" eller med "ukendt", er udeladt af sammenligningen. I *Tabel 4.4* er arterne og de højere taksonomiske grupper tillige opdelt efter, hvor svær deres genkendelighed i felten er vurderet. På trods af at artsantallet blev reduceret med 48, er der fortsat betydelig forskel mellem laboratorieundersøgelserne og de to andre metoder. Forskellen kan primært tilskrives genkendelighedsgrupperne "svær" og "negativ" og til dels gruppen "begrænset". Antallet af identificerede højere taksonomiske grupper, som ikke kan henføres til art, er størst ved dykkerundersøgelsen og meget lille ved fotoregistreringen.

*Tabel 4.4* Antal identificerede (fauna) arter og højere taksonomiske grupper på 3 dybder på Schultz's Grund fordelt på genkendelighedsgrupper og metoder for de samme 24 rammer. Arter hvis levested er grupperet som "pelagiske", "infaunale" eller "ukendt", er ikke medtaget.

	Genkendelighed	Dyk	Foto	Lab.
Artsniveau	Meget let	6	4	8
	Let	9	4	11
	Begrænset	5	1	17
	Svær	1	1	35
	Negativ	0	0	48
	I alt	21	10	119
Højere taksonomisk niveau	Let	13	1	5
	Begrænset	2	0	1
	Svær	4	1	2
	Negativ	0	0	6
	I alt	19	2	14

### 4.3 Bestemmelse af antal faunaindivider og dækningsprocenter hos makroalger

Det samlede optalte antal faunaindivider/-kolonier/-stammer eller subjektivt opgjorte for de 24 undersøgte rammer på Schultz's grund er givet for hver af metoderne i *Tabel 4.5* opdelt i bestemmelsesniveauerne: "art" eller "højere taksonomisk niveau". I tabellen er også anført "u-opgjort", hvilket refererer til antal registreringer, der ikke kan kvantificeres. Fotoundersøgelsernes samlede antal udgør kun knap 9% af det antal, der blev opnået ved laboratorieundersøgelsen. Tilsvarende udgør dykkerundersøgelsernes antal ca. 25% af laboratorieundersøgelsens.

*Tabel 4.5* Det samlede optalte antal faunaindivider/-kolonier/-stammer eller subjektivt opgjorte for de 24 undersøgte rammer på Schultz's grund fordelt på hver af metoderne.

Bestemmelsesniveau	Kvantificering	Dyk	Foto	Lab.
Art	Individer	3.342	1.473	12.968
	Kolonier	25		964
	Stammer	736		1.825
	Subjektivt			35
	U-opgjorte			3
Art total		4.103	1473	15.795
Højere taksonomisk niveau	Individer	517	159	3.294
	Kolonier			125
	Stammer	74		
	Subjektivt	19		
Højere taksonomisk niveau total		610	159	3.419
Total opgørelse		4.713	1632	19.214

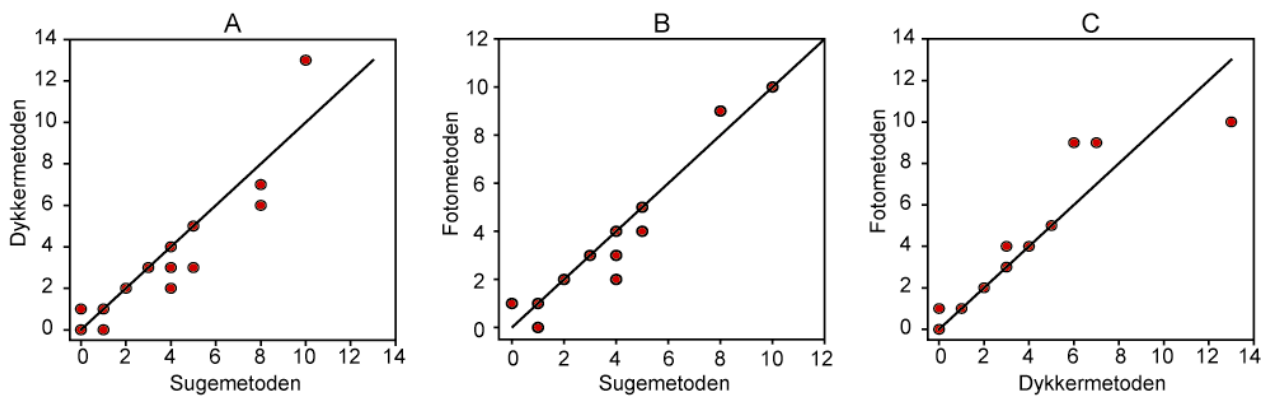
Som det er tilfældet med analysen af antal arter og højere taksonomiske grupper fundet ved de tre metoder, er datagrundlaget herefter reduceret med arter, som ud fra en teoretisk betragtning kan henføres som "infaunale", "pelagiske" eller som har "ukendt" levested. I tilgift er datagrundlaget reduceret med arter, som er kategoriseret som "svære" og "negative" at bestemme ved feltundersøgelser. Datagrundlagets resterende arter er samlet i *Tabel 4.6*. Antallet af talte individer/kolonier/stammer ved laboratorieundersøgelsen er reduceret med mere end 40% til ca. 11.300 stk. Der var stadig en væsentlig forskel mellem de tre anvendte metoder. På trods af at datareduktionen var lagt an på at skaffe mere sammenlignelige data, blev også foto- og dykkerbestemmelsernes samlede antal reduceret med godt 150-250 stk. For fotometodens vedkommende drejer det sig om *Hydrobia*, som dels er kategoriseret som svær, og hvis tilstedeværelse antages at skyldes en fejlbestemmelse, som tidligere omtalt. For dykkermetoden drejer det sig om hydroiden *Obelia longissima* og artsgruppen *Helecium* sp., der begge er grupperet som svært genkendelige.

Tabel 4.6 Antal individer/kolonier/stammer/subjektivt bedømt optalt for arter eller højere taksonomiske grupper fordelt på de tre undersøgelsesmetoder. Arter hvis levested er bedømt "infaunal", "pelagisk" eller "ukendt" er udeladt og tilsvarende er arter, hvis genkendelighed er bedømt negativ eller svær.

Bestemmelsesniveau	Feltgenkendelighed	Latinsk navn	Kvantificering	Metode		
				Foto	Dyk	Lab.
Arter	Begrænset	? <i>Aeolidia papillosa</i>	Individer			5
		<i>Ansates pellucida</i>	Individer			190
		<i>Balanus balanus</i>	Individer			47
		<i>Balanus crenatus</i>	Individer			15
		<i>Ciona intestinalis</i>	Individer			11
		<i>Gibbula cineraria</i>	Individer		34	
		<i>Gibbula tumida</i>	Individer			122
		<i>Halichondria panicea</i>	Subjektivt			10
		<i>Hiatella arctica</i>	Individer			121
		<i>Hydrallmania falcata</i>	Stammer		18	82
		<i>Leptochiton asellus</i>	Individer			316
		<i>Ophiopholis aculeata</i>	Individer			476
		<i>Ophiothrix fragilis</i>	Individer		44	
		<i>Polinices pulchellus</i>	Individer			2
		<i>Psammechinus miliaris</i>	Individer	271		
		<i>Rhizocaulus verticillatus</i>	Kolonier			1
		<i>Sertularia cupressina</i>	Stammer		365	380
		<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	Individer			606
		<i>Styela coriacea</i>	Individer			10
		<i>Tectura testudinalis</i>	Individer		30	114
	Let	<i>Abietinaria abietina</i>	Kolonier		3	3
		<i>Carcinus maenas</i>	Individer			6
		<i>Dendrodoa grossularia</i>	Individer		3	7
		<i>Hinia reticulata</i>	Individer	1		
		<i>Littorina littorea</i>	Individer	10	21	32
		<i>Modiolus modiolus</i>	Individer	2	33	469
		<i>Mytilus edulis</i>	Individer		1	1
		<i>Obelia geniculata</i>	Stammer		128	20
		<i>Pomatoceros triqueter</i>	Individer	1.103	3.061	5.135
		<i>Styela rustica</i>	Individer		8	44
	Meget let	<i>Tubularia indivisa</i>	Kolonier		22	35
		<i>Tubularia larynx</i>	Kolonier			13
		<i>Alcyonium digitatum</i>	Kolonier			2
		<i>Asterias rubens</i>	Individer	23	36	314
		<i>Buccinum undatum</i>	Individer	5	15	33
		<i>Crossaster papposus</i>	Individer	1	1	2
		<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Individer			1
		<i>Metridium senile</i>	Individer	55	50	56
		<i>Neptunea antiqua</i>	Individer		3	4
		<i>Pholis gunnellus</i>	Individer		1	2
Total antal optællinger for arter				1.471	3.877	8.687
Højere taksonomisk niveau	Begrænset	Anomidae	Individer		1	
		Nemertinea	Individer			171
	Let	Sagartiidae	Individer		211	
		"fjergrenet thecat hydroid"	Stammer		10	
		Acmaeidae	Individer		10	
		Acmaeidae/Patellidae	Individer	4		
		<i>Alcyonidium</i> sp.	Individer		3	
		Balanidae non <i>B. balanus</i>	Individer		1	
		Balanomorpha	Individer		9	4
		<i>Caprella</i> sp.	Individer		1	2.392
		<i>Clytia</i> sp.	Kolonier			59
		<i>Doto</i> sp.	Individer			1
		<i>Eudendrium</i> sp.	Stammer		27	
		<i>Nudibranchia</i>	Individer		4	2
		<i>Ophiura</i>	Individer		2	
		Polyplacophora	Individer		10	
		<i>Pomatoschistus</i> sp.	Individer		1	
		Porifera	Subjektivt		19	
		<i>Psammechinus/ Strongylocentrotus</i>	Individer		259	
Total antal optællinger for højere taksonomisk niveau				4	568	2.630
<b>Samlet antal optalt</b>				<b>1.475</b>	<b>4.445</b>	<b>11.316</b>

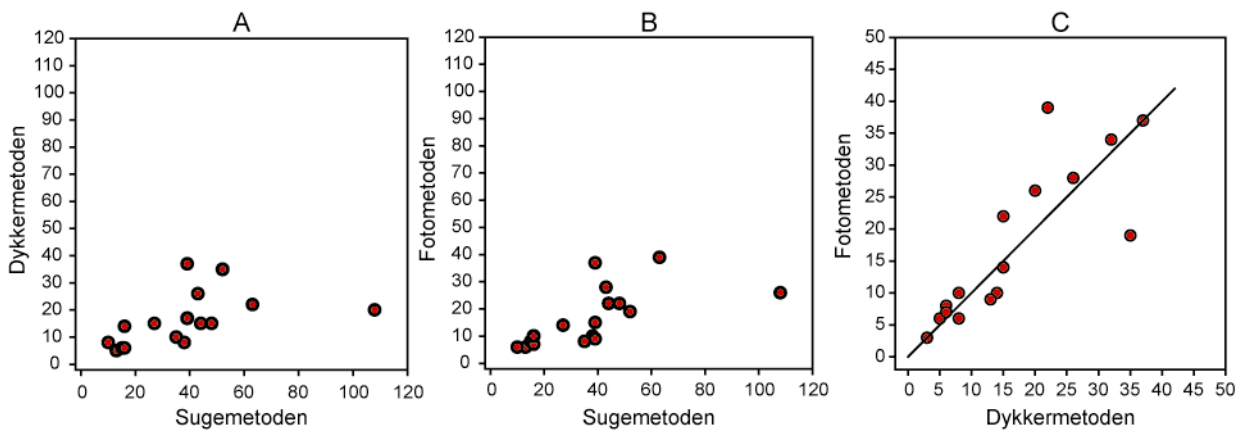
Af de valgte grupper var fotometoden kun i stand til at genkende arter fra de to levestedskategorier "epibentisk sand" og "epibentisk sten". Dykkermetoden kunne levere oplysninger om yderligere tre levesteder, "infauna", "epifytisk/epizooisk" og bentisk sten/epifytisk/epizooisk. De infaunale arter var *Mya arenaria* og *Mya sp.*, som blev registreret efter observation af siphonen.

En enkelt faunaart, søanemonen *Metridium senile*, blev bestemt til omtrent det samme antal ved alle tre metoder. Også på individuel rammeniveau var der en god overensstemmelse mellem opgørelserne over søanemonerne, som det fremgår af *Figur 4.4 A, B* og *C*. En orthogonal regressionsanalyse, her på utransformerede data, da der var en rimelig varianshomogenitet, viste, at en linje med hældning 1 og skæring i 0,0 ikke kunne afvises ( $P = 0,57$ ) for de parrede dykker- og fotoptalte individer af *Metridium*. Tilsvarende viste alm. regressionsanalyser med henholdsvis dykker- og fotobestemte individer som funktion af laboratoriebestemte individer, at det var rimeligt at antage, at de samstemmende data kunne beskrives ved en ret linje med hældningen 1 og skæring i 0,0 ( $P = 0,19$  for lab-dyk analyse og  $P = 0,76$  for lab-foto analyse).



*Figur 4.4* Plot over antal *Metridium senile* pr. ramme opgjort ved følgende metoder: A) Laboratorieoptælling af individer indsamlet ved sugemetoden og optælling på baggrund af dykkermetoden. B) Laboratorieoptælling af individer indsamlet ved sugemetoden og optælling på baggrund af fotometoden. C) Optælling på baggrund af dykkermetoden og fotometoden.

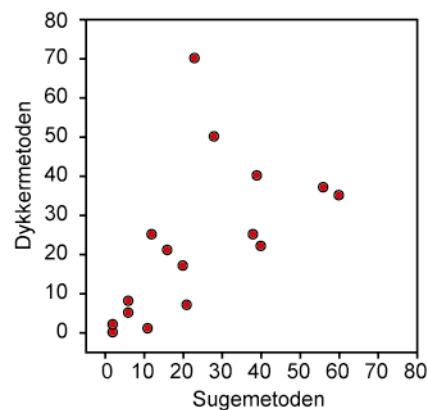
Det samlede antal søpindsvin, som laboratorieoparbejdningen viste bestod af arten *Strongylocentrotus droebachiensis*, var ligeledes bemærkelsesværdigt ens mellem dykkeroptællingen og fotoopgørelsen, uagtet at artsbestemmelsen ikke var korrekt ved fotofortolkningen. Laboratorieanalyserne gav derimod mere end dobbelt så mange søpindsvin. Plot over de parrede data kan ses i *Figur 4.5A, B* og *C*, hvoraf det fremgår, at der her er en god overensstemmelse mellem dykker- og fotoopgørelserne på rammeniveau.



Figur 4.5 Plot over antal *Strongylocentrotus droebachiensis* pr. ramme opgjort ved følgende metoder: A) Laboratorieoptælling af individer indsamlet ved sugemetoden og optælling på baggrund af dykkermetoden. B) Laboratorieoptælling af individer indsamlet ved sugemetoden og optælling på baggrund af fotometoden. C) Optælling på baggrund af dykkermetoden og fotometoden.

En orthogonal regressionsanalyse på logaritmisk transformerede data for dykkeroptællingen og fotofortolkningen viste, at det var rimeligt at antage en lineær sammenhæng med skæring i 0,0 og med hældningen 1 ( $p = 0,99$ ).

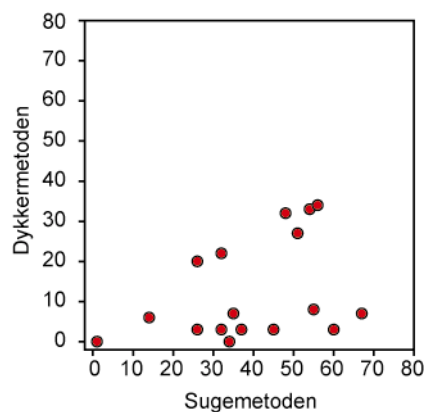
Hydroiden *Sertularia cupressinas* stammer er samlet set optalt til omtrent det samme ved dykker- og laboratorieundersøgelserne af sugepøverne (Appendiks 2). Betragtes derimod de enkelte rammeoptællinger, fremgår det, at de parrede observationer for de to metoder ikke stemmer særlig godt overens (Figur 4.6).



Figur 4.6 Plot over antal *Sertularia cupressina* (stammer) pr. ramme opgjort ved henholdsvis laboratorieoptælling af sugepøver og dykkermetoden.

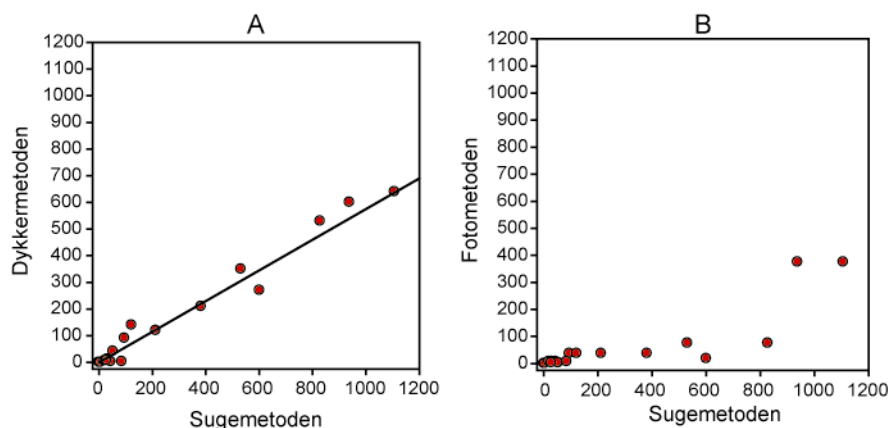
De sedimentlevende søanemoner, der viste sig at være *Sagartia troglodytes*, kunne i ca. 30% af tilfældene optælles af dykkeren som Sagartiidae. Denne art viste også stor variation i artsopgørelsen for de enkelte rammer i de parrede data mellem de to metoder (Figur 4.7).





Figur 4.7 Plot over antal *Sagartia troglodytes* individer pr. ramme opgjort ved henholdsvis laboratorieoptælling af sugeprov og dykkermetoden.

Det hyppigste dyr i undersøgelsen var *Pomatoceros triqueter*. Der blev i alt bestemt 5.135 individer ved laboratoriearbejdet; ca. 60% af dette antal blev opgjort af dykkeren og knap 22% blev registreret ved fotofortolkningen. For *Pomatoceros triqueter* gælder, at der er signifikant lineær sammenhæng mellem dykkerbeskrivelsen og laboratoriebestemmelserne med en hældning på 0,60 ( $P < 0,001$ ), og det kunne ikke afvises, at linjen passerede 0,0 ( $P = 0,91$ ). Den samme relation kunne ikke påvises, når laboratoriebestemmelserne blev parret med opgørelserne fra fotovurderingerne (Figur 4.8A og B).

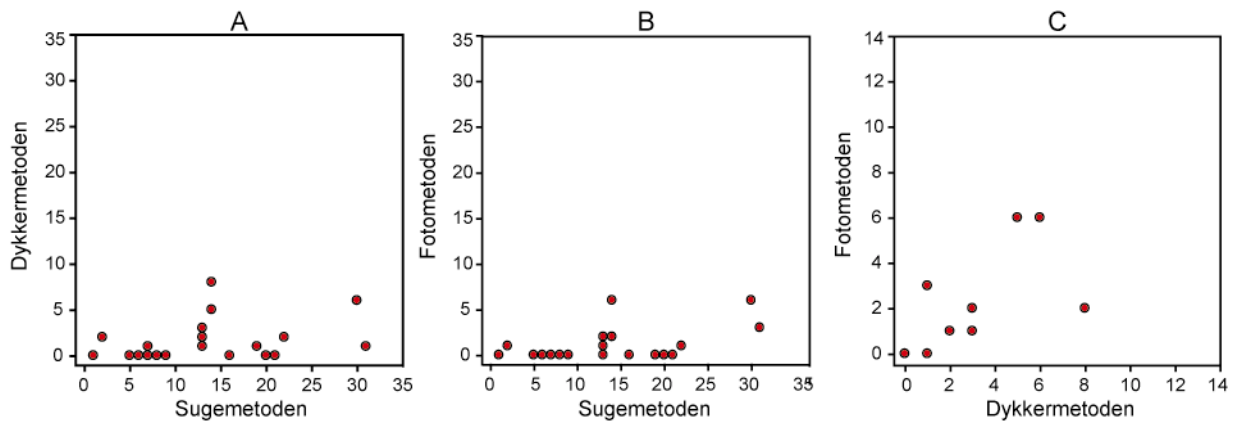


Figur 4.8 Plot over antal *Pomatoceros triqueter* individer pr. ramme opgjort ved følgende metoder: A) Laboratorieoptælling af individer indsamlet ved sugemetoden og optælling på baggrund af dykkermetoden. B) Laboratorieoptælling af individer indsamlet ved sugemetoden og optælling på baggrund af fotometoden.

*Modiolus modiolus* blev kun i to tilfælde registreret ved fotometoden, og der var stor forskel i antallet registreret af dykkeren, 33 stk. og ved laboratorieundersøgelsen, 469 stk.

*Asterias rubens* var konsekvent underrepræsenteret i samtlige dykker- og fotobestemmelser sammenlignet med laboratorieoptællingerne fra sugeprovne. Der var derimod større overensstemmelse mellem det samlede antal *Asterias* opgjort ved dykker- og fotometoden, om end

der var relativ stor forskel på de enkelte rammers opgørelser. De omtalte samhørende data er vist i Figur 4.9A, B og C.



Figur 4.9 Plot over antal *Asterias rubens* individer pr. ramme opgjort ved følgende tre metoder: A) Laboratorieoptælling af individer indsamlet ved sugemetoden og optælling på baggrund af dykkermetoden. B) Laboratorieoptælling af individer indsamlet ved sugemetoden og optælling på baggrund af fotometoden. C) Optælling på baggrund af dykkermetoden og fotometoden.

Som tidligere omtalt er de kvantitative makroalgedata fra laboratorieundersøgelsen opgjort som biomasser og ikke som i de to feltundersøgelser, hvor der er anvendt skønnede dækningsprocenter.

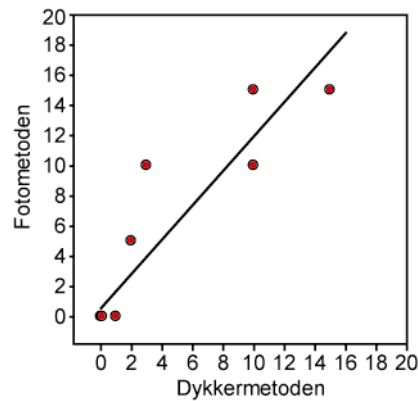
I Tabel 4.7 er angivet de gennemsnitlige dækningsprocenter for de 24 undersøgte rammer vurderet ud fra henholdsvis fotometoden og dykkermetoden. De laboriebestede askefrie biomasser for de samme arter er anført for sugemetoden, således at man kan få et indtryk af, om der er overensstemmelse mellem biomasser og dækningsprocenter for de enkelte arter. Tre oprette bladformede algearter, *Delesseria sanguinea*, *Dilsea carnosa* og *Phycodrys rubens* samt den strengeformede *Halosiphon tomentosus* er både registreret ved dykkermetoden og fotometoden. Det er imidlertid kun for *P. rubens*, der er mere end et par samhørende værdier for de samme rammer, som det fremgår af Appendiks 3. For *P. rubens* vedkommende var der en god overensstemmelse mellem de to feltmetoders angivelse af dæknings-skøn (Figur 4.10). En orthogonal regressionsanalyse gav følgende relation:

$$\text{Phycodrys(dyk)} = 0,58 + 1,138 \cdot \text{Phycodrys(foto)}$$

Det kunne imidlertid udelukkes, at der var tale om en ret linje med hældning 1 og skæring i 0,0 ( $p < 0,001$ ). Analysen blev gennemført på utransformerede data, idet der var for mange 0-observationer for fotobestemmelserne i de samhørende datasæt til at lave en logistisk transformation.

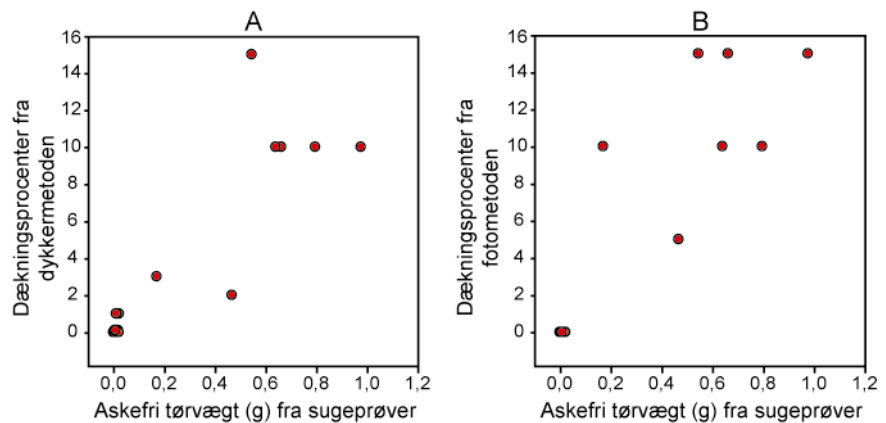
Tabel 4.7 Gennemsnitlige dækningsprocenter pr. art/artsgruppe for de 24 undersøgte rammer for foto og dykkeropgørelsen samt de laboratoriebestede askefrie biomasser ( $\cdot 100$  g) for de samme arter.

Bestemelsesniveau	Overvågningsart/artsgruppe	Latinsk navn	Gen. dækningsprocent Dykkermetoden	Gen. dækningsprocent Foto fortolkningsmetoden	Gen. askefri tørvægt ( $\cdot 100$ g) Lab. analyse af sugeprøver		
Art	Ja	Ahnfeltia plicata	0,04		0,1454		
		Audouinella membranacea	0,23		0,0002		
		Bonnemaisonia hamifera			0,0889		
		Brongniartella byssoides		0,17	0,0052		
		Bryopsis plumosa			0,0002		
		Callithamnion corymbosum			0,0000		
		Ceramium rubrum	0,05		0,4809		
		Ceramium tenuicorne			0,0068		
		Chaetomorpha linum	0,01				
		Chaetomorpha melagonium	0,00		0,3376		
		Chondrus crispus	0,00		0,0579		
		Chorda filum	0,02				
		Cruoria pellita			20,6705		
		Cystoclonium purpureum			0,0034		
		Delesseria sanguinea	0,17	0,29			
		Desmarestia viridis	0,30		0,1542		
		Dilsea carnososa	1,08	0,42	12,4165		
		Dumontia contorta	0,14		0,7100		
		Erythrotrichia carnea			0,0003		
		Haemescharia hennedyi			0,0001		
		Halosiphon tomentosus	0,13	0,08	0,3329		
		Hincksia ovata			0,0001		
		Membranoptera alata			0,0196		
		Phycodrys rubens	2,09	3,33	18,3638		
		Phyllophora pseudoceranoïdes			0,0558		
		Polysiphonia elongata	0,01		4,7517		
		Polysiphonia fibrillosa	0,17		0,0542		
		Polysiphonia fucoides	2,25		39,1371		
		Polysiphonia stricta	0,01		0,0092		
		Rhodochorton purpureum			0,0001		
		Rhomomela confervoides	7,17		22,1792		
		Scytosiphon lomentaria			0,0001		
		Spermothamnion repens	0,00		0,0160		
		Sphacelaria cirrosa			0,0984		
		Sphacelaria plumosa			0,0154		
		Højere taksonomisk niveau	Nej	Acrochaete viridis			0,0001
				Acrochaetium hallandicum			0,0004
				Acrochaetium secundatum			0,0003
				Audouinella efflorescens			0,0004
				Audouinella pectinata			0,0000
				Bolbocoleon piliferum			0,0000
				Ceramium cimbricum			0,0001
				Chrodactylon ornatum			0,0000
Colaonema daviesii					0,0000		
Colaonema nemalii					0,0001		
Colaonema strictum					0,0003		
Conchocelis stadiæ					0,0001		
Ectocarpus siliculosus	0,06				0,3876		
Eugomontia sacculata					0,0001		
Haplospora globosa					0,0001		
Harveyella mirabilis					0,0001		
Leptonematella fasciculata					0,0003		
Lithothamnion glaciale	0,65				0,0007		
Meiodiscus spetsbergensis					0,0001		
Ochlochaete hystrix					0,0000		
Ostreobium quekettii					0,0008		
Petroderma maculiforme					0,0000		
Phymatolithon laevigatum					0,0003		
Protectocarpus speciosus					0,0000		
Pterothamnion plumula	0,02				0,0053		
Scagelothamnion pusillum					0,0033		
Stragularia clavata					0,0001		
Uronema curvatum					0,0000		
Højere taksonomisk niveau	Ja			Brun skorpe	0,29	0,13	0,0000
				Ceramium sp.	0,01		0,0000
		Chaetomorpha sp.	0,01				
		Fucus sp.	0,01		0,0262		
		Kalkinkrusteret skorpe	1,20	2,67			
		Laminaria sp.	0,02		0,0140		
		Rød busk	0,04	8,83			
		Rød skorpe	1,88	4,21			
		Sphacelaria sp.	0,00				
		Højere taksonomisk niveau	Nej	Acrochaetium sp.	0,00		0,0001
				Aglaothamnion sp.			0,0001
		Summeret gennemsnitlig dækning			18,59	20,13	131,4495



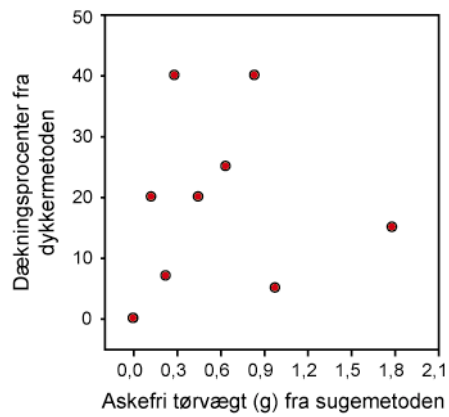
Figur 4.10 Plot over skønnede dækningsprocenter for *Phycodrys rubens* pr. ramme opgjort ved dykkermetoden og fotometoden.

Tilsvarende var der en rimelig sammenhæng mellem biomasser bestemt i laboratoriet og dækningsprocenter vurderet ved dykkermetoden og fotometoden (Figur 4.11A og B).

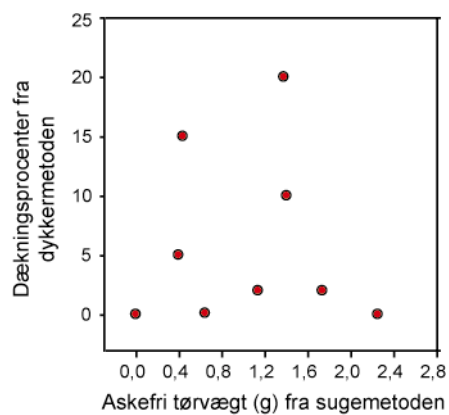


Figur 4.11 Plot over skønnede dækningsprocenter for *Phycodrys rubens* pr. ramme opgjort ved dykkermetoden (A) og fotometoden (B) som funktion af laboratoriebestemte askefrie biomasser bestemt fra sugeprøverne.

*Polysiphonia fucoides* og *Rhodomela confervoides* er begge arter, der hyppigt både er bestemt ved dykkerundersøgelserne og ved laboratorieanalyser på sugeprøverne. Som det fremgår af Figur 4.12 og Figur 4.13, er der imidlertid ingen sammenhæng mellem de to metoders angivelse af arternes udvikling, dvs. en stor biomasse er ikke nødvendigvis knyttet til en høj dækningsprocent.

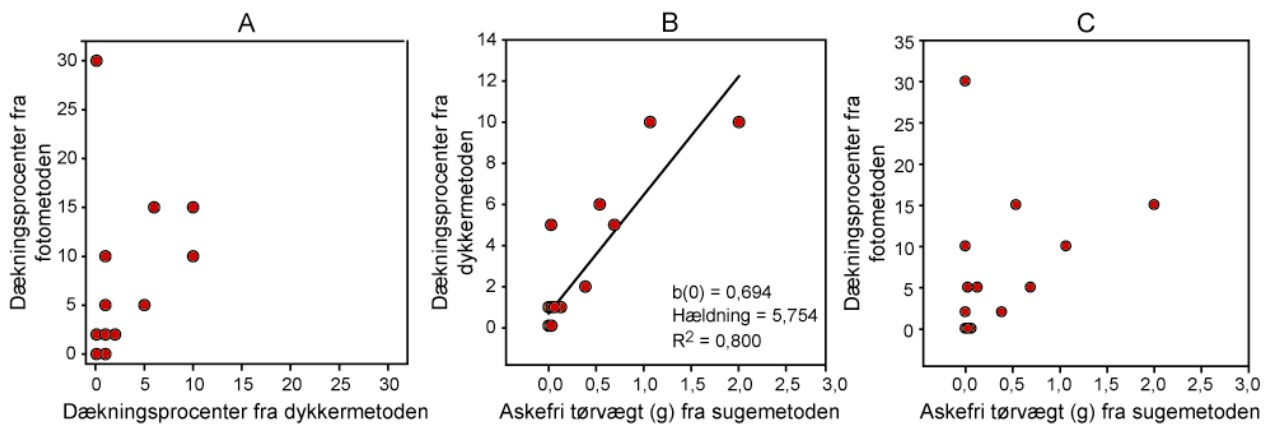


Figur 4.12 Plot over dykkerskønnede dækningsprocenter som funktion af laboratoriebestemte askefrie biomasser (g) for *Rhodobryla convervroides*.



Figur 4.13 Plot over dykkerskønnede dækningsprocenter som funktion af laboratoriebestemte askefrie biomasser (g) for *Polysiphonia fucooides*.

For de skorpeformede algers vedkommende var der mere end en faktor 2 i forskel på den fundne gennemsnitlige dækningsprocent ved dykker- og fotometoden (Tabel 4.7). Samhørende værdier for de individuelle rammer for samlegruppen "røde skorper", er vist i Figur 4.14 (A-C). En værdi er markant højere ved fotometoden sammenlignet med dykkermetoden, men derudover er hovedparten af de skønnede dækningsprocenter højere ved foto- end ved dykkervurderingen.



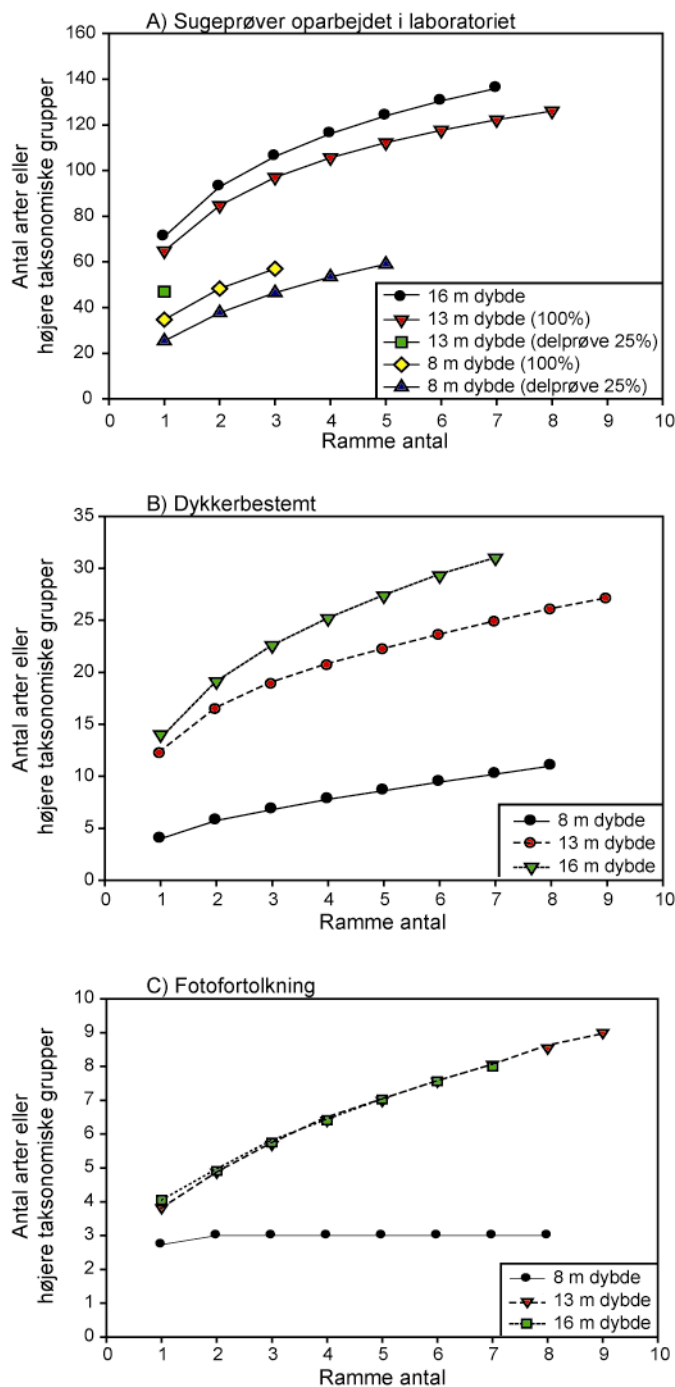
Figur 4.14 Plot over samlegruppen "røde skorpers" dækningsprocent pr. ramme opgjort ved dykkermetoden og fotometoden (A). Algedækningsprocent opgjort ved henholdsvis dykker- og fotometoderne som funktion af laboratoriebestemte askefrie biomasser (B og C). En estimeret linje med hældning, skæring og  $R^2$  er kun givet for plottet, der viser dykkermetodens dækning som funktion af algebiomasser (B).

#### 4.4 Vurdering af prøvestørrelser

Såkaldte "species area"-kurver er brugt til at bedømme, hvorvidt det anvendte prøveantal giver en rimelig beskrivelse af det faktiske antal arter eller højere taksonomiske grupper, der kan forventes på stationerne. En forudsætning for beregning af kurverne er, at delprøvernes areal er identisk. Det er ikke tilfældet for alle sugepøverne, der er oparbejdet i laboratoriet, idet der blev udtaget delprøver af den lille sigtefraktion på fem rammer på 8 m dybde (nr. 1, 2, 4, 7, 10) og én på 13 m dybde (nr. 6). Separate "species area"-kurver (og et punkt) er derfor beregnet for både datasæt med delprøveudtagning og datasæt, der er fuldstændig oparbejdet for de to pågældende dybder.

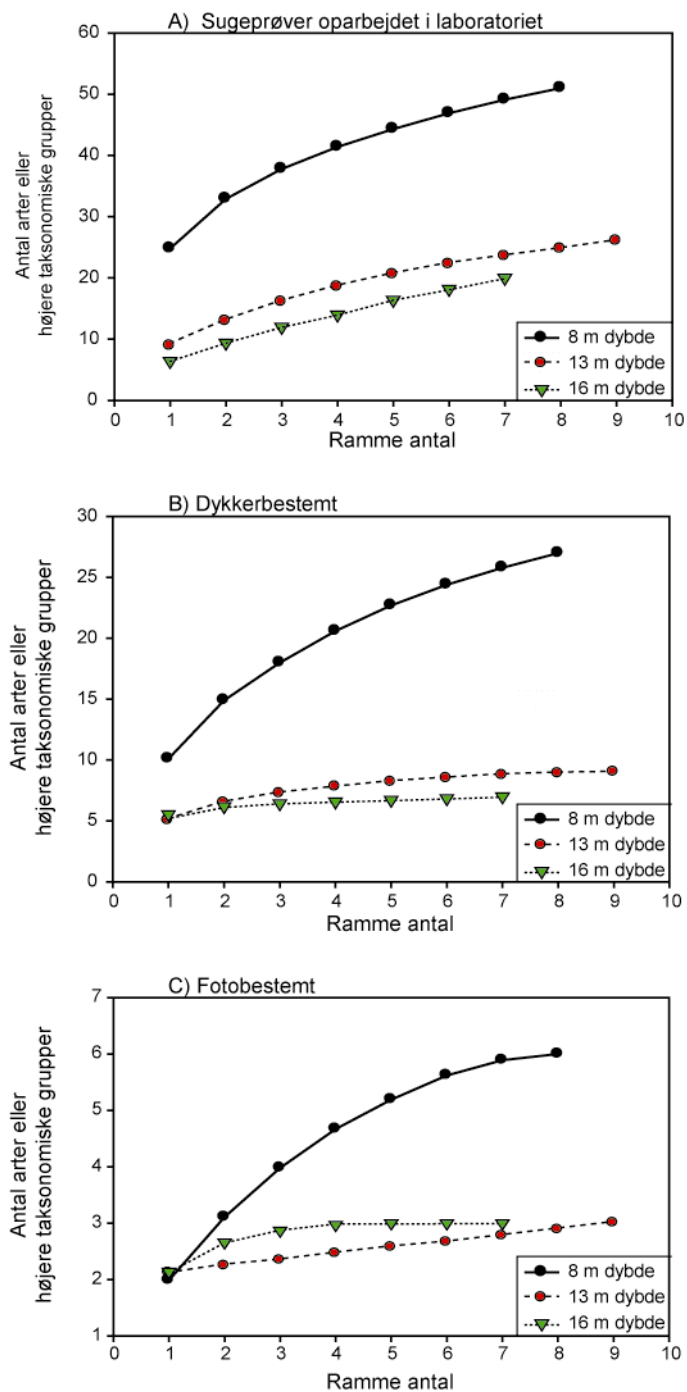
Figur 4.15 (A-C) viser det estimerede gennemsnitlige fauna artsantal for et givent antal stikprøver for de tre metoder. Det er tydeligt, at brug af delprøver i laboratorieanalyserne af sugepøverne medfører markant lavere artsantal (Figur 4.15A). Det er ligeledes tydeligt på figuren, at der selv efter 7-8 delprøver kan forventes en betydelig øgning i artsantallet, såfremt der var indsamlet og analyseret yderligere rammepøver ved sugemetoden.

Figur 4.15B og C viser, at en øgning i fauna artsantallet også kan forventes på de tre undersøgelsesdybder for dykkerundersøgelsen og for fotoundersøgelsens to største dybder, såfremt et større antal rammer var undersøgt. Niveauerne for udvikling i det forventede artsantal ved fortsat prøvetagning er dog meget forskellige for de tre respektive metoder.



Figur 4.15 Gennemsnitligt fauna artsantal estimeret ved tilfældig stikprøvetagning for et given antal rammefelter for hver af de tre undersøgelsesdybder. A) Ved laboratorieanalyser af de indsamlede sugprøver. Data fra 8 og 13 m dybde er opdelt efter, hvorvidt hele prøven er oparbejdet (100%), eller om der er taget delprøver af den mindste sigtefraktion. B) Bestemt ved dykkermetoden i felten. C) Bestemt ved fotometoden.

For algevegetationen gælder, at en del nye arter fortsat kan forventes at blive fundet, såfremt et øget antal rammer var indgået i undersøgelserne ved laboratorieprøverne for alle undersøgte dybder samt ved dykkerbeskrivelsen fra 8 m dybde (Figur 4.16A-C).



Figur 4.16 Gennemsnitlig makroalge artsantal estimeret ved tilfældig stikprøvetagning for et givent antal rammefelter for hver af de tre undersøgelsesdybder. A) Ved laboratorieanalyser af de indsamlede sugprøver. B) Bestemt ved dykkermetoden i felten. C) Bestemt ved fotometoden.

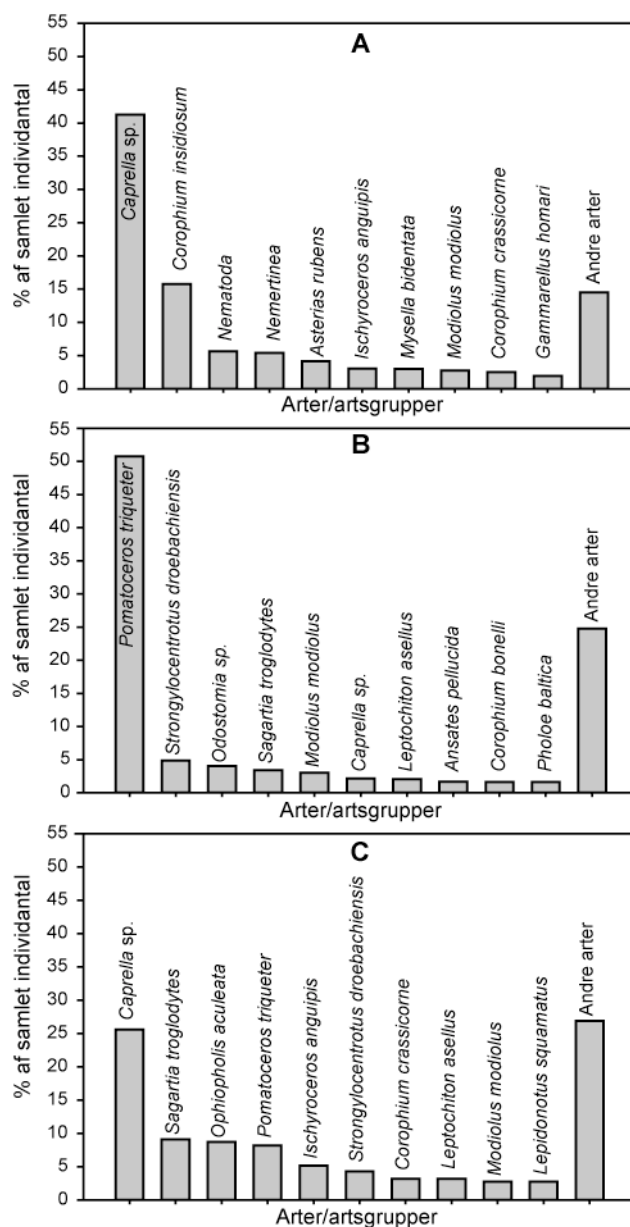
## 4.5 Metodernes sammenlignelighed med hensyn til beskrivelse af samfund

### Fauna

For at evaluere om metoderne giver sammenlignelige samfundsbeskrivelser er de kvantitative data (individer/kolonier/stammer) analyseret ved hjælp af multivariat statistik. Analyserne er baseret på det opgjorte antal, uanset at antal på forskellig vis kvantificerer individer, kolonier og stammer. Som nævnt i databehandlingsafsnittet er fauna-



data  $\sqrt{\text{}}$ -transformeret, for at nogle få dominerende arter ikke skal dominere samfundsanalyserne. For at understøtte brug af  $\sqrt{\text{}}$ -transformation er den procentvise fordeling af de 10 hyppigste individer/kolonier/stammer for arter, artsgrupper samt restgruppen optalt ved laboratorieundersøgelser af de opsugede prøver plottet for de enkelte dybder i Figur 4.17 (A-C). Det fremgår tydeligt, at på hver dybde er der en art/artsgruppe, der er særligt dominerende og udgør mellem 26% og 52% af det samlede optalte materiale.



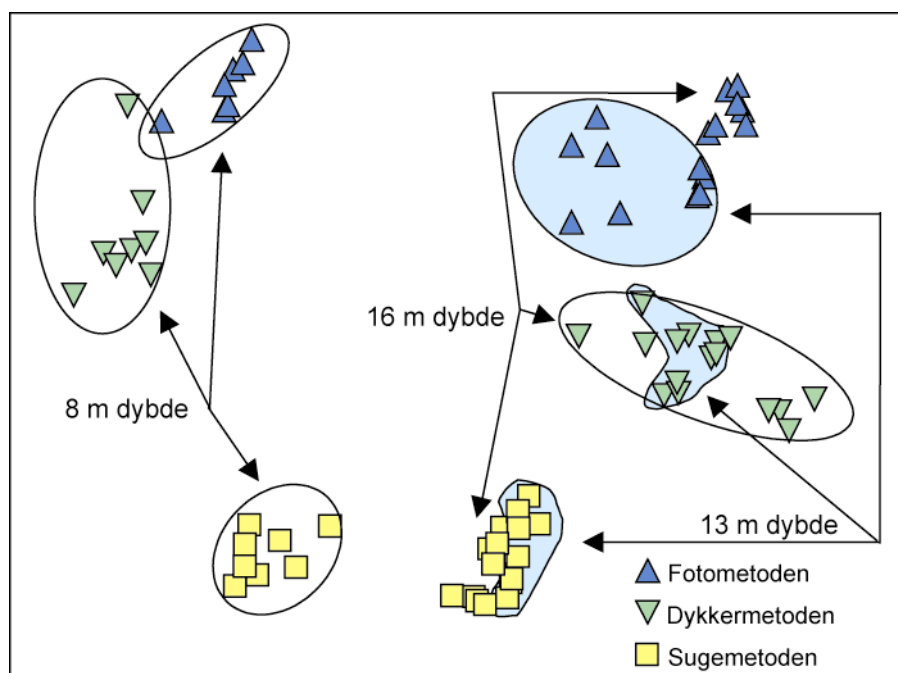
Figur 4.17 De ti hyppigste faunaarter og restgruppens procentvise andel i det totale individualantal på de tre undersøgelsesdybder. A: ca. 8 m, B: ca. 13 m og C: ca. 16 m.

I første omgang indgik alle faunaarter og højere taksonomiske grupper i analyserne, uanset levested. Two Way Crossed ANOSIM test (metode • dybde) viste ikke uventet, at der var signifikante effekter af både metode og dybde. Parvise test viste ligeledes signifikante effekter mellem de enkelte dybder og metoder (Tabel 4.8). Forskellene er

visualiseret i MDS-plottet i *Figur 4.18*, der med en stressværdi på 0,12 giver en god beskrivelse af de enkelte datasæts indbyrdes lighed.

*Tabel 4.8* Two Way Crossed ANOSIM test for forskel mellem faunasamfund beskrevet ved tre metoder og for tre dybder.

	Global R	p-værdi
<b>Test for forskel mellem metoder</b>		
Global test:	0,976	0,0%
Parvis test: dyk & foto	0,905	0,0%
dyk & lab.	0,999	0,0%
foto & lab.	1,000	0,0%
<b>Test for forskel mellem dybder</b>		
Global test:	0,911	0,0%
Parvis test: 8 m & 13 m	0,998	0,0%
8 m & 16 m	0,997	0,0%

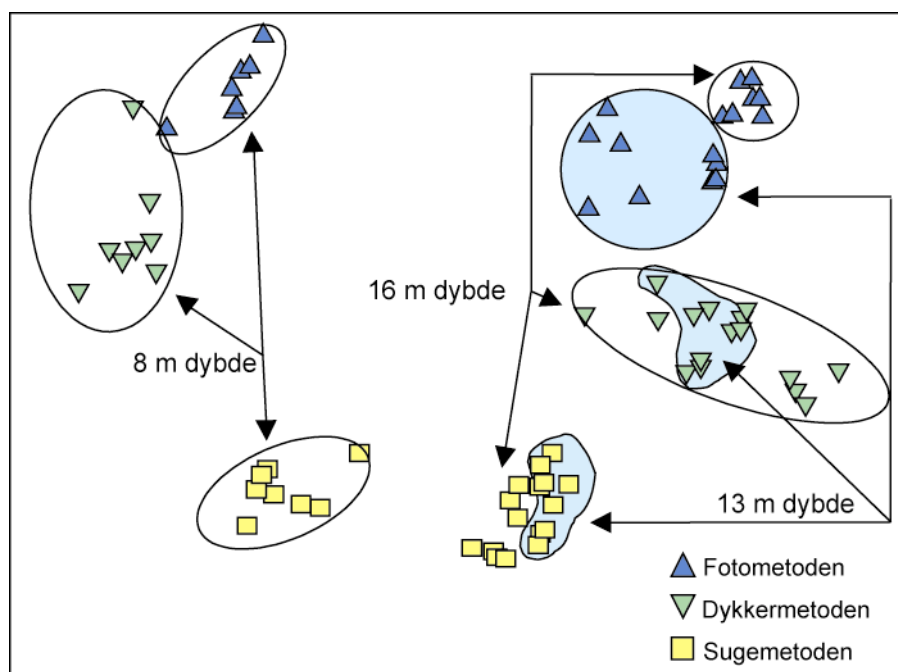


*Figur 4.18* MDS-plot af faunasamfund beskrevet ved de tre anvendte metoder på 8, 13 og 16 m dybde. Data er kvadratrodstransformeret. Stress = 0,12.

Samme test er herefter gennemført, hvor de laboratorieundersøgte opsugede prøver er reduceret for de arter, der er kategoriseret som "infauna", "pelagisk" og "ukendt" under gruppen "levevis" og "negativ" samt "svær" under gruppen "genkendelighed", jævnfør *Tabel 3.2* og *Appendiks 5*. Two Way Crossed ANOSIM test (metode • dybde) viste fortsat signifikante effekter af både metode og dybde (*Tabel 4.9*). Forskellene er visualiseret i MDS-plottet i *Figur 4.19*, der med en stressværdi på 0,11 giver en god beskrivelse af de enkelte datasæts indbyrdes lighed.

Table 4.9 Two Way Crossed ANOSIM test for forskel mellem faunasamfund beskrevet ved tre metoder og for tre dybder. Datasættet er reduceret med arter, hvis levested er bedømt som "infaunal", "pelagiske" og "ukendt", og arter hvis genkendelighed er bedømt som "negativ" og "svær".

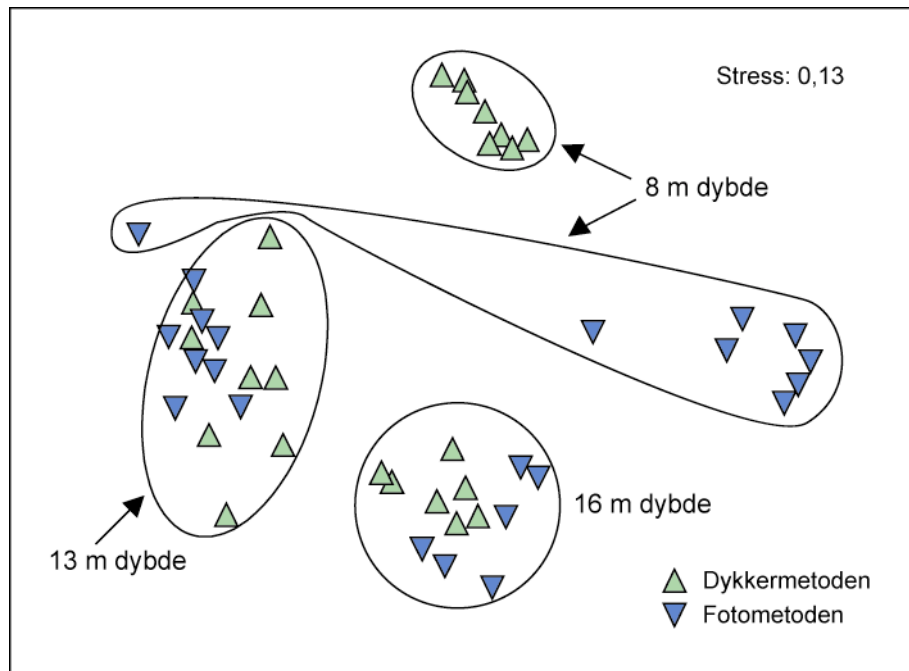
	Global R	p-værdi
<b>Test for forskel mellem metoder</b>		
Global test:	0,932	0,0%
Parvis test: dyk & foto	0,762	0,0%
dyk & lab.	0,996	0,0%
foto & lab.	0,999	0,0%
<b>Test for forskel mellem dybder</b>		
Global test:	0,920	0,0%
Parvis test: 8 m & 13 m	1,000	0,0%
8 m & 16 m	1,000	0,0%



Figur 4.19 MDS-plot af faunasamfund beskrevet ved tre metoder og for tre dybder. Datasættet er reduceret med arter, hvis levested er bedømt som "infaunal", "pelagiske" og "ukendt", og arter hvis genkendelighed er bedømt som "negativ" og "svær". Data er kvadratrodstransformeret. Stress = 0,11.

#### Vegetation

MDS-plot af algesamfund beskrevet ved foto- og dykkeranalysen, der begge benytter dækningsprocenter, er vist i Figur 4.20. Der ses markante forskelle mellem algesamfund på de tre undersøgte dybder, men også en tydelig effekt af metoden, hvilket også fremgår af Two Way Crossed ANOSIM testen (metode • dybde), hvis resultater ses i Tabel 4.10. Forskellen mellem foto- og dykkermetoderne er størst på 8 m dybde og mindst på 13 m dybde, hvor man kan se overlap i fordelingen af datapunkter i MDS-plottet.

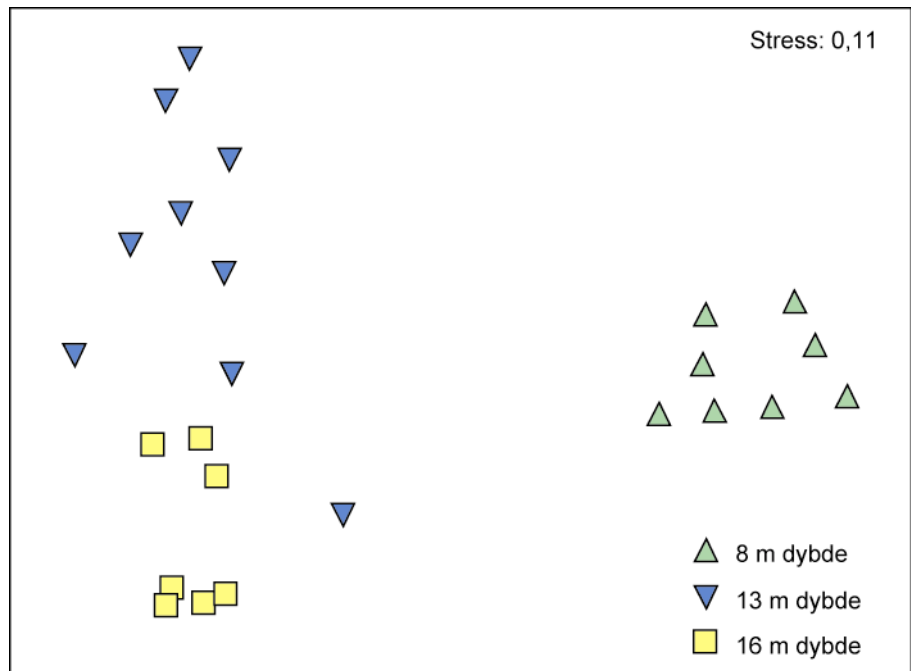


Figur 4.20 MDS-plot af algevegetationen beskrevet som algedækningsprocenter ved henholdsvis fotometoden og dykkermetoden på de tre undersøgelsesdybder.

Tabel 4.10 Two Way Crossed ANOSIM test for forskel mellem algesamfund på tre dybder beskrevet ved dykkermetoden og fotometoden

	Global R	p-værdi
<b>Test for forskel mellem metoder</b>		
Global test:	0,343	0,0%
<b>Test for forskel mellem dybder</b>		
Global test:	0,917	0,0%
Parvis test: 8 m & 13 m	0,919	0,0%
8 m & 16 m	0,909	0,0%

Den rumlige variation for samfund beskrevet ved biomasser fra de indsamlede laboratorieprøver fremgår af MDS-plottet i Figur 4.21. Der er anvendt utransformerede data, hvilket betyder, at det er meget få arter, som dominerer analysen (jf. Appendiks 2), men selv med en kvadratrodstransformation ses den samme adskillelse. Resultaterne af en One Way ANOSIM test giver en overordnet signifikant dybdeeffekt,  $P = < 0,0\%$  og global  $R = 0,904$ . Der er også signifikante forskelle mellem alle dybdeintervaller ( $P \leq 0,1\%$ ).



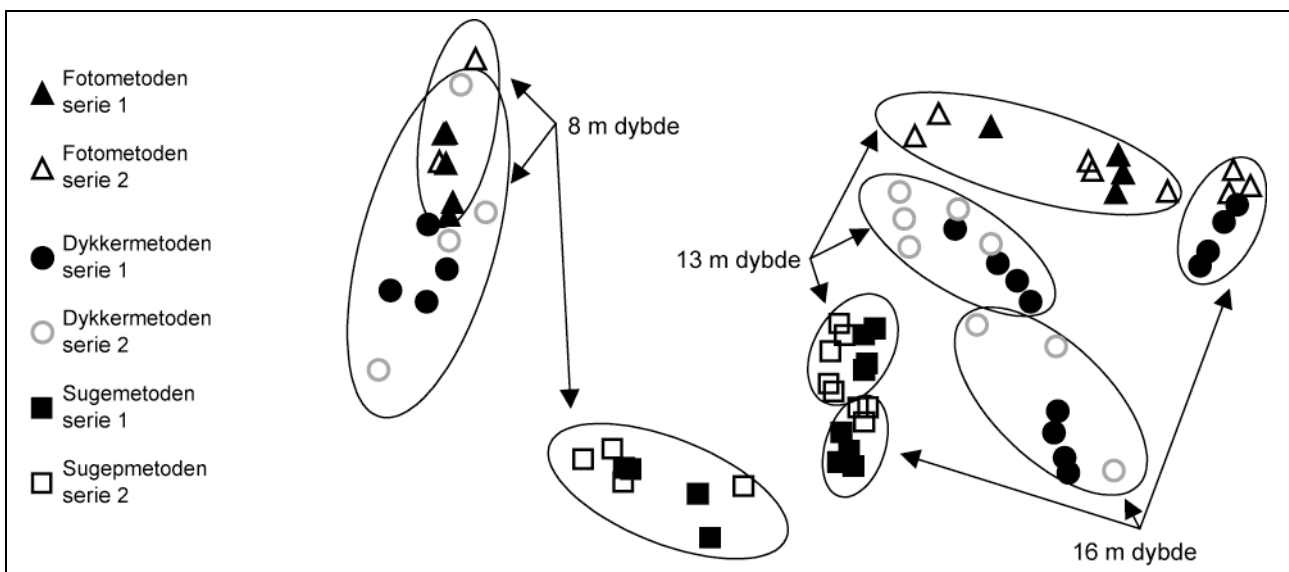
Figur 4.21 MDS-plot af algesamfund beskrevet ved askefri tørvægtsbiomasser på sugemetodens indsamlede rammeprøver.

#### 4.6 Metodernes mulighed for at skelne mindre rumlige forskelle

Rammeprøverne blev indsamlet i to serier på hver dybde fordelt på forskellige dage. Two Way Crossed ANOSIM test (dybde • serie) for hver af de tre anvendte metoder viste, at der var signifikante effekter af serie for alle tre for så vidt angik faunasammensætningen. Den mindste effekt kunne observeres ved fotometoden med en Global R på 0,273 mod de to øvrige metoders Global R værdier på ca. 0,56. Resultaterne af de tre ANOSIM test fremgår af Tabel 4.11. MDS-plottet i Figur 4.22, som indeholder samme data som Figur 4.19, viser de enkelte seriers indbyrdes ligheder inden for de forskellige metoder og dybder. Det fremgår af MDS-plottet, at de mest markante forskelle kan findes i data fra de to største dybder genereret ved dykkerbeskrivelse og laboratorieanalyse af opsugede prøver.

Tabel 4.11 Two Way Crossed ANOSIM test for forskel mellem dybde og serie for bundfauna. Datasættet er reduceret med arter, hvis levested er bedømt som "infaunal", "pelagiske" og "ukendt", og arter hvis genkendelighed er bedømt som "negativ" og "svær".

Metode		Global R	p-værdi
Dykkemetoden	<b>Test for forskel mellem dybder</b>		
	Global test:	0,899	0,1%
	Parvis test: 8 m & 13 m	1,000	0,0%
	8 m & 16 m	1,000	0,1%
	13 m & 16 m	0,956	0,1%
	<b>Test for forskel mellem serier</b>		
	Global test:	0,560	0,0%
Fotometoden	<b>Test for forskel mellem dybder</b>		
	Global test:	0,848	0,0%
	Parvis test: 8 m & 13 m	1,000	0,0%
	8 m & 16 m	1,000	0,1%
	13 m & 16 m	0,803	0,2%
	<b>Test for forskel mellem serier</b>		
	Global test:	0,273	1,3%
Sugemetoden	<b>Test for forskel mellem dybder</b>		
	Global test:	0,980	0,0%
	Parvis test: 8 m & 13 m	1,000	0,0%
	8 m & 16 m	1,000	0,1%
	13 m & 16 m	1,00	0,1%
	<b>Test for forskel mellem serier</b>		
	Global test:	0,565	0,0%



Figur 4.22 MDS-plot identisk med Figur 4.19, men hvor de to indsamlingsserier på hver dybde er adskilt med hver sin signatur.

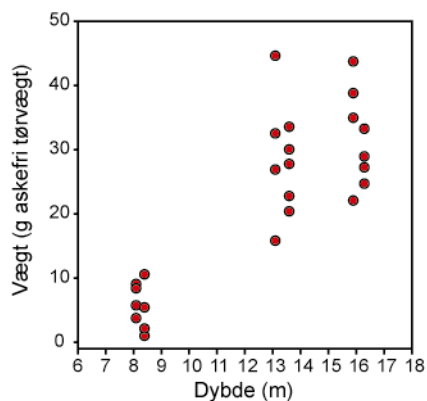
Analyser af forskelle mellem algesamfund for de forskellige serier viser en signifikant effekt for dykkerundersøgelsen, men ikke for fotofortolkningen (Tabel 4.12) Tilsvarende kunne der ikke findes en serieeffekt på askefri tørvægt fra laboratorieundersøgelserne af sugeprøverne, hverken når der blev anvendt utransformerede eller kvadratrodstransformerede data i analyserne.

Tabel 4.12 Two Way Crossed ANOSIM test for forskel mellem algesamfund fordelt på dybde og serie.

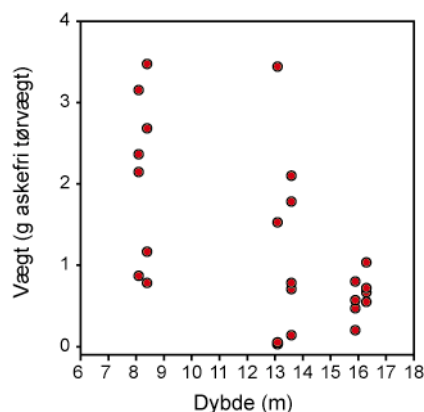
Metode		Global R	p-værdi
Dykkermetoden	<b>Test for forskel mellem dybder</b>		
	Global test:	0,984	0,0%
	Parvis test: 8 m & 13 m	1,000	0,0%
	8 m & 16 m	1,000	0,1%
	13 m & 16 m	0,925	0,1%
	<b>Test for forskel mellem serier</b>		
	Global test:	0,426	0,1%
Fotometoden	<b>Test for forskel mellem dybder</b>		
	Global test:	0,882	0,0%
	Parvis test: 8 m & 13 m	0,834	0,0%
	8 m & 16 m	0,803	0,1%
	13 m & 16 m	1,0	0,1%
	<b>Test for forskel mellem serier</b>		
	Global test:	0,116	7,9%

## 4.7 Øvrige resultater

Laboratorieoparbejdningen af de indsamlede rammepróver omfattede også bestemmelse af askefri tørvægt af de enkelte arter. De enkelte arters biomasser er opgivet i *Appendiks 3* og *4* for vegetation og fauna og de summerede fauna- og vegetationsbiomasser i de enkelte delpróver på de forskellige dybder er plottet i *Figur 4.23* og *Figur 4.24*.



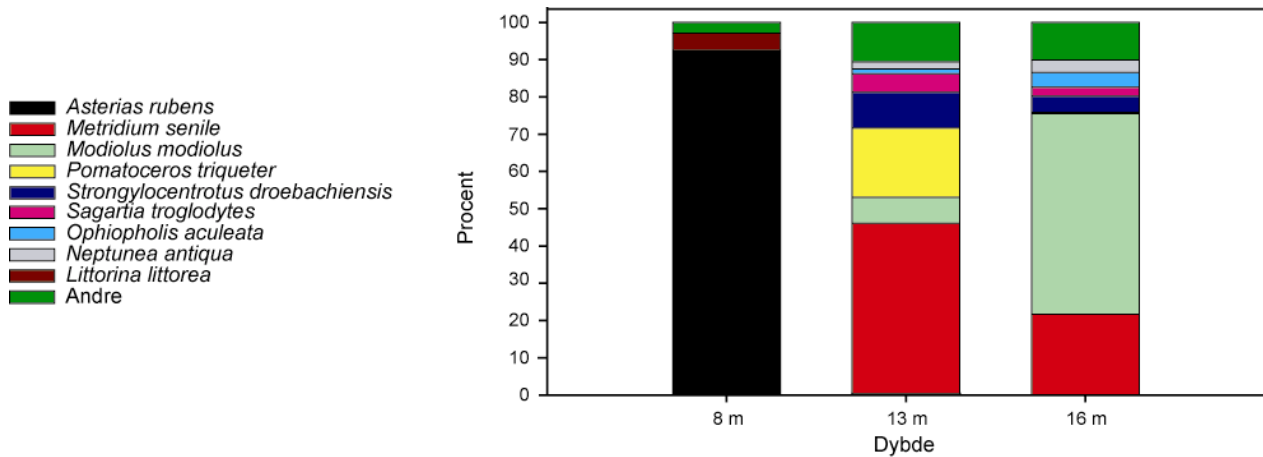
Figur 4.23 Summerede askefri tørvægtsbiomasser (g) for fauna på de enkelte rammepróver på 8, 13 og 16 m dybde. Indsamlingsserierne fremtræder som små dybdeforskelle.



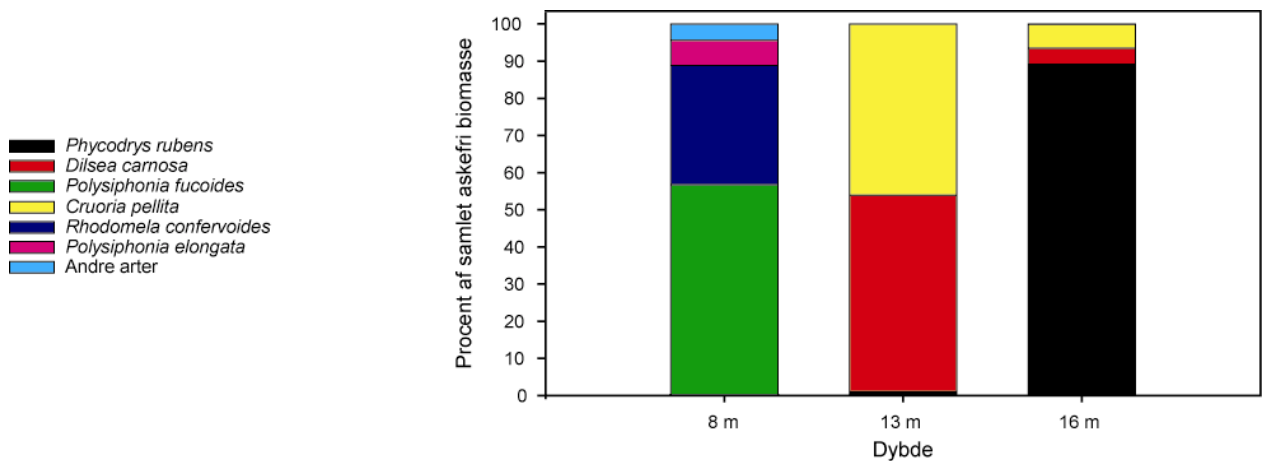
Figur 4.24 Summerede askefri tørvægtsbiomasser (g) for makroalgevegetation på de enkelte rammeprøver på 8, 13 og 16 m dybde. Indsamlingsserierne fremtræder som små dybdeforskelle.

Faunabiomassen på vanddybder omkring 8 m ligger mellem 1 og 10 g med et gennemsnit på 5,7 g pr. ramme eller 34,2 g/m<sup>2</sup>. Biomasserne på ca. 13 og 16 m dybde er væsentlig større med gennemsnit på henholdsvis 28,2 og 31,7 g pr. ramme eller 169,2 g/m<sup>2</sup> og 190,2 g/m<sup>2</sup>. Algebiomasserne ligger væsentlig lavere med gennemsnitlige rammeværdier fra 2,1 g på 8 m dybde til 1,2 og 0,6 g på 13 og 16 m dybde. Det svarer til henholdsvis 12,6 – 7,2 og 3,6 g/m<sup>2</sup>. Der sker betydelige ændringer i de enkelte arters vægtmæssige dominansforhold med stigende vanddybde. Det er illustreret i Figur 4.25 for fauna og Figur 4.26 for alger, der viser den procentvise fordeling af biomasserne fordelt på de vigtigste arter og restgruppen for hvert dybdeinterval. På den laveste undersøgelsesdybde er det blandt faunaarterne *Asterias rubens*, der er helt dominerende på 8 m vanddybde, mens *Metridium senile* og *Pomatoceros triqueter* er de mest dominerende på 13 m dybde. *Modiolus modiolus* efterfulgt af *Metridium senile* dominerer på den største vanddybde. På vegetationssiden sker der også store forskydninger blandt ganske få dominerende arter. Omkring 8 m dybde er det *Polysiphonia fucoides* og *Rhodomela convervoides*, der dominerer. På den mellemste dybde er det *Dilsea carnosa* og skorpen *Cruoria pellita*, der er helt dominerende, og på den dybeste station er *Phycodrys rubens* helt dominerende.





Figur 4.25 Procentvis fordeling af askefri tørvægtsbiomasser på de 10 vigtigste faunaarter samt restgruppen for de tre undersøgelsesdybder.



Figur 4.26 Procentvis fordeling af askefri tørvægtsbiomasser på de 6 vigtigste makroalgarter samt restgruppen for de tre undersøgelsesdybder.

## 4.8 Omkostningsevaluering

Omkostningsanalysen er gennemført for de parametre, der adskiller de tre undersøgelser fra hinanden, dvs. der er set bort fra togplanlægning, grejdrustning og sejlads til og fra undersøgelsesstedet. Der er også set bort fra tidsforbruget ved udlægning af rammerne. Ved en rutineundersøgelse, hvor kun en metode anvendes, er det kun nødvendigt for dykkeren at medbringe en ramme, som løbende flyttes fra prøvefelt til prøvefelt.

Omkostningsanalysen er gennemført på baggrund af det aktuelle timeforbrug dog med den undtagelse, at udvikling af "gridnet"-analyseværktøjet til fotofortolkningen ikke er medtaget. Den tilhørende sorterings- og artsidentifikations kompetenceopbygning ved laboratorieanalysen indgår derimod i timeopgørelsen.

Af Tabel 4.13 fremgår det, at foto- og dykkerundersøgelserne stort set tager lige lang tid pr. ramme. Laboratorieanalyserne ligger derimod

meget højere og varierer betydeligt fra et timeforbrug pr. ramme på ca. 32 på den lave vanddybde til ca. 62 på den største vanddybde.

*Tabel 4.13* Gennemsnitlig antal mandetimer pr. ramme fordelt på feltarbejde og laboratorieindsats ved indsamling af 10 rammer og oparbejdning af 24 rammer på hver af de tre undersøgelsesdybder.

Metode	Dybde	Gennemsnitlig antal mandetimer brugt pr. ramme		
		Feltindsamling	Laboratoriearbejde	I alt
Fotometoden	8 m	0,3	0,3	0,6
	13 m	0,2	0,4	0,6
	16 m	0,2	0,4	0,6
Dykkermetoden	8 m	0,7	0	0,7
	13 m	0,6	0	0,6
	16 m	0,7	0	0,7
Sugemetoden	8 m	0,8	30,8	31,7
	13 m	0,8	45,8	46,7
	16 m	1,0	60,8	61,8

På baggrund af de indhøstede erfaringer i dette projekt og et efterfølgende specialeprojekt skønnes udgifterne til indsamling og oparbejdning af rammeprovverne ("sugemetoden") at kunne reduceres med ca. 33%. Indsamlingen er allerede effektiviseret ved brug af andre slangetyper, og et nyt filtersystem vil kunne minimere dykkertiden betragteligt. Laboratorieoparbejdningen kan med fordel splittes op i delprøver for de mindre sedimentfraktioner, hvorved der opnås betydelige tidsbesparelser ved udsortering og optælling. Endelig er der sket en opbygning af kompetence for artsidentifikation samt opnået konsensus for, hvorledes forskellige organismers antal bedst kan kvantificeres.

## 5 Diskussion og konklusion

Efter at gridnettet blev anvendt under "fotometoden" til vurderingen af overfladesedimentets sammensætning på billederne, blev der opnået resultater af stendækninger, som ikke statistisk kunne adskilles fra dykkerbeskrivelsen. Det var dog ikke muligt ved vurdering af billederne at finde hovedparten af *Modiolus* muslingerne, som sandsynligvis er fortolket som sten, idet de oftest er helt dækket af *Phycodrys rubens* (jf. Dahl et al. 2001).

Der forekom et par åbenlyse fejlbestemmelser af arter ved både dykker- og fotometoden. Der blev også bestemt arter ved dykkermetoden, som normalt antages umulige at bestemme under feltforhold.

Den del af revlokalitetens biologiske diversitet, der er knyttet til bundtypen ral blandet med finere sedimenter på ca. 8, 13 og 16 m dybder, må siges at være meget høj, med i alt 223 identificerede arter samt 24 artsgrupper, hvortil der ikke kan knyttes et specifikt artsnavn. Dykkermetoden var i stand til at registrere godt 20% af de arter, som sugemetoden påviste. Fotometoden gav derimod kun under 7% af arterne. Forskellen mellem metoderne var fortsat meget stor, når der blev set bort fra arter med udpræget infaunal, pelagisk eller ukendt levevis. En tilsvarende kvantitativ undersøgelse med opsugning af rammeprov på en lignende bundtype er foretaget i en relativ saltholdig fjord på Svalbard (Jørgensen & Gulliksen 2001). Denne undersøgelse, som omfattede dyr > 0,25 mm, gav i alt 73 taxa svarende til godt 40% fundet ved denne undersøgelse på Schultz's Grund. Ved Svalbard-undersøgelsen blev der ligeledes anvendt foto som alternativ til sugning af rammeprov. Her var man i stand til at identificere godt 50% af arterne ved fotoanalyse sammenlignet med de laboratoriebehandlede prøver.

Det samlede antal faunaindivider, koloni eller hydroide stammer, der blev optalt på de fire kvadratmetre, som blev undersøgt med alle metoder, var godt 19.200 individer ved laboratorieundersøgelsen, 4.700 ved dykkerundersøgelsen og 1.600 ved fotofortolkning. Den gennemsnitlige laboratoriebestemte tæthed af de pågældende optællingsenheder på 8, 13 og 16 m dybde var omkring 2.400, 6.600 og 5.000 pr. m<sup>2</sup>.

Faunabiomassen var næsten identisk på de to dybeste stationer med omkring 170-190 g askefri tørvægt estimeret pr. m<sup>2</sup>. På stationen på 8 m vanddybde, som er udsat for et væsentlig større fysisk stress og lavere salinitet end de øvrige undersøgelsesdybder, var faunabiomassen væsentlig mindre svarende til knap 34 g askefri tørvægt estimeret pr. m<sup>2</sup>. Algebiomasserne var generelt meget små på alle dybder. Det fysiske stress og årstiden spiller utvivlsomt en stor begrænsende rolle for vegetationen på 8 m dybde. På 13 og 16 m stationerne var vegetationen derimod kraftigt græsset af den meget store bestand af søpindsvinet *Strongylocentrotus droebachiensis*. Tætheden af større søpindsvin, som kunne tælles af både dykker og på foto, er estimeret til ca. 140 og 50 individer pr. m<sup>2</sup> på henholdsvis 13 og 16 m dybde. Ud fra laboratorieundersøgelsen kunne individtætheder på ca. 310 og

140 pr. m<sup>2</sup> estimeres på de to dybder. Det tyder på, at der tillige med de store søpindsvin fandtes mange små individer, der ikke umiddelbart var synlige inden for rammeprøverne.

Laboratorieundersøgelsen viste, at hestemuslingen *Modiolus modiolus* antalsmæssigt er blandt de 10 hyppigste arter på alle undersøgelsesdybder. På 16 m dybde udgjorde muslingearten godt 50% af den samlede biomasse og på 13 m dybde knap 10%. Fotofortolkningen er kun undtagelsesvis i stand til at identificere denne nøgleart fra de større vanddybder, som nævnt ovenfor. Langt hovedparten af muslingerne var nyligt bundslåede individer, der kunne findes i vegetationen eller mellem stenene.

Sammenligningerne mellem de tre metoder viste, at det kun var søanemonen *Metridium senile*, der kunne bestemmes med rimelig sikkerhed til det samme antal uanset anvendt metode. Større individer af søpindsvinet *Strongylocentrotus droebachiensis* kunne ligeledes beskrives med god sikkerhed med foto- og dykkermetoden, men antallet dækkede kun over en del af den faktiske bestand.

En art som *Sagartia troglodytes* reagerer meget nemt på forstyrrelser forårsaget af en dykker og trækker sig ned i sedimentet. Sådanne reaktioner er ofte iagttaget i forbindelse med overvågning på stenrev. Forstyrrelser i forbindelse med placering af prøverammen og fotoregistreringen og endelig dykkerens tilstedeværelse ved optællingen kan være forklaring på, at der i størsteparten af rammerne var en dårlig korrelation mellem dykkerbeskrivelsen og sugeprøverne af Sagartidae. Fotometoden kunne ikke registrere arten.

Fotometoden evnede ikke på denne lokalitet at identificere mere end få algearter og artsgrupper. Blandt de arter, der kunne kendes, var der kun god overensstemmelse med dykkermetoden for arten *Phycodryis rubens*. Der kan muligvis opnås et højere detaljeringsniveau med et digitalkamera med højere opløsning, med en optimeret indstilling af kameraets lysfølsomhed og med et kamera, der fungerer mere optimalt i samspillet med blitzen.

For den oprette vegetation er det langt fra givet, at der er lineær sammenhæng mellem biomasse og dækningsprocent, men det er rimeligt at antage, at høje dækningsprocenter for en given art er koblet med høje biomasser. Det synes at være tilfældet for *Phycodryis rubens*, men ikke for andre af de mest dominerende arter som *Rhodomela convervroides* og *Polysiphonia fucooides* bestemt ved dykkerskøn og laboratorieanalyse. Artsbestemmelsen og adskillelsen af de to arter var meget vanskelig på grund af årstiden og algernes deraf ringe udvikling og krævede ofte mikroskop eller lup. Det er derfor rimeligt at antage, at adskillelsen af disse to arter har været mangelfuld ved dykkerundersøgelsen. For samlegruppen "røde skorper" var der derimod en god lineær sammenhæng mellem dykkermetodens dækningsprocentangivelser og askefri tørvægt bestemt i laboratoriet for sugeprøverne. En sådan relation er også rimeligt at antage, da skorpernes tilvækst i denne "samlegruppe" i højere grad sker i to og ikke tre dimensioner.

Et væsentligt emne ved denne undersøgelse var at vurdere prøveantal og prøveareal. Det valgte areal på 1/6 m<sup>2</sup> kan umiddelbart synes

stort i relation til indsamling og oparbejdning i laboratorium. En haps, der anvendes til blødbundsundersøgelser, har ofte et areal på  $1/70 \text{ m}^2$  og Jørgensen & Gulliksen (2001) anvendte en rammestørrelse på  $1/16 \text{ m}^2$  til deres sugeprøver. Vi viste imidlertid fra DMU's tidligere arbejde på lokaliteten, at større hestemuslinger (*Modiolus*) ligger spredt og noget klumpet fordelt på bunden på den største undersøgelsesdybde. Tilsvarende findes der andre større spredte makrofaunadyr som konksnegle, søstjerner og søpindsvin, som vi fandt det relevant at sikre en optælling af, da deres biomasse er ganske betydelig. Tilstedeværelsen af disse spredte men biomasse-mæssigt betydningsfulde arter taler for anvendelse af relativt store prøvearealer. For visuelle metoder var det valgte areal derimod ikke stort, her bruges ofte op til  $1/4 \text{ m}^2$ , som fx i Svalbard-undersøgelsen (Jørgensen & Gulliksen 2001).

De estimerede "species-area"-kurver indikerer, at et forøget antal rammeprøver fortsat vil føre til registrering af flere arter. Det gjaldt i særlig grad ved laboratorieundersøgelsen og ved dykkerundersøgelsen for alle de undersøgte dybder, men også for faunaen ved fotometoden på de to dybeste stationer. Niveauet er imidlertid væsentlig forskelligt mellem metoderne.

De summerede faunabiomasser varierede pænt omkring middelværdierne for de enkelte rammeprøver, hvorimod der var noget større variation blandt de sparsomme algebiomasser. Den rimelige variation i biomasser indikerede, at indsamlingsarealet var passende på de tre indsamlingslokaliteter. Antallet af replikater ved evt. fremtidige undersøgelser bør afspejle det specifikke formål. Hvis formålet er at beskrive artsdiversiteten, peger resultaterne på, at det kan betale sig at øge antallet af indsamlede rammer. Er formålet derimod at teste, om indsamlingsstationernes fauna- og algesamfund adskiller sig fra hinanden, så viser denne undersøgelse, at der ikke er behov for 10 replikater på disse tre stationer.

Analyser viste umiddelbart, at foto- og dykkermetoden tidsmæssigt kostede det samme pr. ramme, men også at den biologiske information opnået ved fotofortolkning var væsentlig ringere end ved dykkerundersøgelsen. Den gennemførte sammenligning er ikke nødvendigvis retvisende i alle situationer. Den kortere dykkertid ved fotometoden end ved dykkerbeskrivelsen muliggør, at flere data kan indsamles pr. dag, hvorved der evt. kan spares timer til sejlads til og fra undersøgelseslokaliteten ved større opgaver. En kameraopstilling, der kan opereres fra dækket og ikke ved dykning, vil optimere metoden ganske betydeligt rent økonomisk, men det biologiske udbytte i form af arter/artsgrupper er fortsat lavt, og metoden egner sig primært til screening af havbunden for at lokalisere bundtyper.

Dykkermetoden giver en betydelig større mængde biologiske registreringer end fotometoden. Sammenligninger med de indsamlede rammeprøver, som i denne sammenhæng udgør referencegrundlaget, viser imidlertid, at den biologiske diversitet langt fra kan beskrives ved dykning alene. Sammenligningerne viser også, at der mangler mange registreringer af de enkelte faunaindivider og -kolonier, typisk pga. størrelsen som fx nyligt bundslået *Modiolus*-yngel. Undersøgelsen peger desuden på problemerne med artsadskillelse af tråd-

formede alger i tidlige vækststadier i felten, således som det også er dokumenteret i *Dahl et al. 2001* og *Krause-Jensen et al. 2000*. En væsentlig faktor, som dykkermetoden formår til forskel fra fotometoden, er at sikre en god eller rimelig beskrivelse af alle større faunaelementer, såsom hydroider og *Modiolus*-muslinger. Disse større organismer indgår som strukturerende elementer på disse småstenede grunde og har dermed betydning for lokalitetens øvrige biologiske indhold.

Laboratorieanalyse af de indsamlede sugeprøver viste sig at være meget kostbar, men resulterede også i en række objektive resultater i form af validerbare artslisters, antal individer/stammer eller andre kvantificeringsenheder samt biomasser. Disse resultater kan umiddelbart sammenlignes med andre undersøgelser og kan anvendes i langt bredere forstand til økologisk modellering og systemforståelse. Anvendelse af delprøver i den mindste sedimentfraktion ved oparbejdningen af nogle af rammeprøverne viste, at det medfører, at artslisten reduceres betragteligt, men også at det anslåede timeforbrug pr. prøve kan reduceres betydeligt. Det er estimeret, at tidsforbruget for en gentagelse af samme opgave med brug af delprøver og på baggrund af den oparbejdede artskompetence vil kunne reduceres med ca. 30-40%. Der er dog ingen tvivl om, at tidsforbruget ved arbejde med prøver fra sandblandede ralbunde langt overstiger det timeforbrug, som må forventes ved arbejde med rene stenbunde, idet sorteringen af dyr og afrevne alger fra den fine sedimentfraktion er meget tidskrævende. Brug af sugeudstyret viste sig i øvrigt at være en skånsom indsamlingsmetode over for både dyr og alger.

## 6 Referencer

Bray, J. R. & Curtis, J. T. 1957: An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs* 27: 325-349.

Carr, M. R. 1997: PRIMER User Manual. Plymouth Marine Laboratory.

Dahl, K., Hansen, J., Helmig, S. Nielsen, R. & Larsen, H.S. 2001: Naturkvalitet på stenrev – Hvilke indikatorer kan vi bruge? Danmarks Miljøundersøgelser. 130 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 352.

Jørgensen, L.L & Gulliksen, B. 2001: Rocky bottom fauna in arctic Kongsfjord (Svalbard) studied by means of suction sampling and photography. – *Polar Biology* 24: 113-121.

Krause-Jensen, D., Laursen, J.S., Middelboe, A.L., Dahl, K., Hansen, J. & Larsen, S.E. 2000: Test af metoder til marine vegetationsundersøgelser. Danmarks Miljøundersøgelser. 122 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 323.

Lundsteen, S. 2000: Faunaen på 26 stenrev i de indre danske farvande i 1991 - 1994. Aquatic Consult og Hedeselskabet ME for Skov- og Naturstyrelsen. 104 s.

McCune, B. & Mefford, M. J. 1995: PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data (3.0). MjM Software Design, Oregon, USA.

Nielsen, R., Kristiansen, A.A., Mathiesen, L., & Mathiesen, H. 1995: Distributional index of the benthic macroalgae of the Baltic Sea area. *Acta Botanica Fennica* 155: 1-51.

Rasmussen, B. 1995: Stratification in Kattegat. PhD Thesis. National Environmental Research Institute. Department of Marine Ecology and Microbiology. 145 pp.

## 7 Bestemmelseslitteratur

Alander, A. 1942: Sponges from the Swedish west-coast and adjacent waters. Dissertation. – Struves Boktryckeri, Göteborg, 95 pp.

Arndt, A. 1935: Porifera. – Tierwelt der Nord – und Ostsee. IIIa. – Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 140 pp.

Athanasiadis, A. 1996: Morphology and classification of the Ceramioideae (Rhodophyta) based on phylogenetic principles. – *Opera Botanica* 128: 1-216.

Bondesen, P. 1975: Danske havsnegle – Natur og Museum, populærvidenskabelige småskrifter, Naturhistorisk Museum, Århus, 16: 3-4.

Bondesen, P. 1984: Danske havmuslinger - Natur og Museum, populærvidenskabelige småskrifter, Naturhistorisk Museum, Århus, 23: 2.

Burrows, E.M. 1991: Seaweeds of the British Isles. Volume 2 Chlorophyta - Natural History Museum, London, 1-238.

Carlgren, O. 1945: Polypdyr (Coelenterata), III. Koraldyr. – Danmarks Fauna 51.

Cornelius, P.F.S. 1995: North-West European thecate hydroids and their medusa. – *Synopsis of the British Fauna (New Series)* 50.

Dixon, P.S. & Irvine, L.M. 1977: Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta, Part 1 Introduction, Nemaliales, Gigartinales. – British Museum (Natural History), London, 1-252.

Enckell, P.H. 1980: Kräftdjur. – AiO Tryk as, Odense.

Fletcher, R.L. 1987: Seaweeds of the British Isles. Volume 3 Part 1 Fucophyceae (Phaeophyceae). – British Museum (Natural History), London, 1-359.

Graham, A. 1971: British prosobranch and other operculate gastropod molluscs. – *Synopsis of the British Fauna (New Series)*. 2.

Hartmann-Schröder, G. 1971: Polychaeta - Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise, 58. Teil Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta.

Hayward, P.J. 1985: Ctenostome Bryozoans – *Synopsis of the British Fauna (New Series)*. 33.

Hayward, P.J. 1990: Bivalvia. – In: Hayward, P.J. & Ryland, J.S. (Eds.); *The marine fauna of the British Isles and North-West Europe*. Clarendon Press, Oxford.

Hayward, P.J. & Ryland, J.S. 1979: British Ascophoran Bryozoans. – *Synopsis of the British Fauna*. 14.



- Hayward, P.J. & Ryland, J.S. (Eds.) 1990: The marine fauna of the British Isles and North-West Europe. Clarendon Press, Oxford.
- Hincks, T. 1868: A history of the British Hydroid Zoophytes. Vol I & II. Van Voorst, London.
- Irvine, L.M. & Chamberlain, Y.M. 1994: Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta. Part 2B Corallinales, Hildenbrandiales. – HMSO, London: 1-276.
- Jensen, A.S. & Spärck, R. 1934: Bløddyr II, Saltvandmuslinger. – Danmarks Fauna. 40.
- Jones, A.M. & Baxter, J.M. 1987: Molluscs: Caudofoveata, Solenogastres, Polyplacophora and Scaphopoda. – Synopsis of the British Fauna (New Series). 37.
- Kirkegaard, J.B. 1996: Havbørsteorme I og II. – Danmarks Fauna 83 og 86.
- Kornmann, P. & Sahling, P.-H. 1977: Meeresalgen von Helgoland. Benthische Grün-, Braun- und Rotalgen. – Helgoländer Meeresuntersuchungen 29: 1-289.
- Kornmann, P. & Sahling, P.-H. 1983: Meeresalgen von Helgoland. Ergänzung. – Helgoländer Meeresuntersuchungen. 36: 1-65.
- Kornmann, P. & Sahling, P.-H. 1994: Meeresalgen von Helgoland. Zweite Ergänzung. – Helgoländer Meeresuntersuchungen. 48: 365-406.
- Kramp, P.L. 1935: Polypdyr (Coelenterata). 1. Ferskvandspolyper og goplepolypper. – Danmarks Fauna. 41.
- Køie, M., Kristiansen, Aa. & Weitemeyer, S. 2000: Havets dyr og planter. – Gads Forlag, København, 351 pp.
- Lincoln, R.J. 1979: British Gamaridean Amphipods. – British Museum (Natural History), London.
- Lützen, J.G. 1967: Sækdyr. – Danmarks Fauna. 75.
- Madsen, F.J & Hansen, B. 1994: Echinodermata Holothurioidea. – Marine Invertebrates of Scandinavia 9. Scandinavian University Press, 141 pp.
- Maggs, C.A. & Hommersand, M.H. 1993: Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta. Part 3A Ceramiales. – HMSO, London, 1-444.
- Manuel, R.L. 1988: British Anthozoa (Coelenterata: Octocorallia & Hexacorallina). – Synopsis of the British Fauna (New Series). 18.
- Manuel, R.L. 1990: Anthozoa. – In: Hayward, P.J. & Ryland, J.S. (Eds.); The marine fauna of the British Isles and North-West Europe. Clarendon Press, Oxford.

- Marcus, E.M. 1940: Mosdyr (Bryozoa eller Polyzoa). – Danmarks Fauna. 46.
- Mortensen, T. 1924: Pighude (Echinodermer). – Danmarks Fauna. 27.
- Millar, R.H. 1966: Tunicata Ascidiacea. Marine Invertebrates off Scandinavia 1. – Scandinavian University Press, 123 pp.
- Muus, B.J. 1959: Skallus, Søtænder, Blæksprutter. – Danmarks Fauna. 65.
- Naumov, D.V. 1969: Hydroids and hydromedusae of the USSR. – Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Nielsen, C. 1989: Entoprocts. Keys and notes for the identification of the species. – Synopsis of the British Fauna (New Series). 41.
- Östman, C. 1987: New techniques and old problems in hydrozoan systematics. – In: Bouillon, J., Boero, F., Cicogna, F., & Cornelius, P.F.S. (Eds.); Modern trends in the systematics, evolution and ecology of hydroids and hydromedusae. Clarendon Press, Oxford.
- Petersen, M.E. 1998: *Pholoe* (Polychaeta: Pholoidae) from Northern Europe: A key and notes on the nearshore species. – Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, JMBA 78: 1373-1376.
- Petersen, K.W. 1990: Evolution and Taxonomy in Capitate Hydroids and Medusa. – The Zoological Journal of the Linnean Society 100: 101-231.
- Ruiness, J. 1977: Norsk algeflora. – Universitetsforlaget, Oslo: 1-266.
- Ruiness, J. 1998: Alger i farver. En felthåndbog om kystens makroalger. – Almater Forlag, Oslo: 1-136.
- Ryland, J.S. 1990: The Lophophorate phyla; Phoronida, Bryozoa and Brachiopoda. – In: Hayward, P.J. & Ryland J.S. (Eds.); The marine fauna of the British Isles and North-West Europe. Clarendon Press, Oxford.
- Ryland, J.S. & Hayward, P.J. 1977: British Anascan Bryozoans. Cheilostomata: Anasca. Keys and notes for the Identification of the species. – Synopsis of the British Fauna (New Series). 10.
- Sars, G.O. 1895: An account of the Crustacea of Norway. Vol. 1, Amphipoda. Alb. Cammermeyers Forlag. Christiania and Copenhagen.
- Saunders, G.W. & McLachlan, J.L. 1991: Morphology and reproduction of *Meiodiscus spetsbergensis* (Kjellman) gen. et comb. nov., a new genus of Rhodophysemataceae (Rhodophyta). – Phycologia 30: 272-286.
- Sigvaldadóttir, E. 1992: Redescription of *Prionospio banyulensis* Laubier, 1966, and re-examination of *P. ockelmanni* Pleijel, 1985 (Polychaeta, Spionidae). – Ophelia 35,3 209-217.

- Stegenga, H. 1985: The marine Acrochaetiaceae (Rhodophyta) of southern Africa. – South African Journal of Botany 51,5: 291-330.
- Stephensen, K. 1928: Storkrebs. II. Ringkrebs. 1. Tanglopper (Amfipoder). – Danmarks Fauna. 32.
- Stephensen, K. 1933: Havedderkopper og Rankefødder. – Danmarks Fauna. 38.
- Stephensen, K. 1948: Storkrebs. IV. Ringkrebs. 3. Tanglus (marine isopoder) og tanaider. – Danmarks Fauna. 53.
- Tebble, N. 1976: British bivalve seashells, a handbook for identification. – Her Majesty's Stationary Office. Edingburgh.
- Tendal, O.S. 1973: De danske farvandes boresvampe. – Flora og Fauna 79: 105-108.
- Thompson, T.E. & Brown, G.H. 1976: British opistobranch molluscs. Mollusca: Gastropoda. – Synopsis of the British Fauna (New Series). 8.
- Tyler, P.A. 1990: Ophiuroidea. – In: Hayward, P.J. & Ryland, J.S. (Eds.); The marine fauna of the British Isles and North-West Europe. Clarendon Press, Oxford.
- Weerdt, W. de, 1986: A systematic revision of the north-eastern Atlantic shallow-water Haplosclerida (Porifera, Demospongiae). Part II: Chalinidae. – Beaufortia 36: 81-165.
- Wigham, G.D. 1990: Prosobranchia. – In: Hayward, P.J. & Ryland, J.S. (Eds.); The marine fauna of the British Isles and North-West Europe. Clarendon Press, Oxford.
- Wilce, R. T. & Maggs, C. A. 1989: Reinstatement of the genus *Haemescharia* (Rhodophyta, Haemeschariaceae fam. nov.) for *H. polygyna* and *H. hennedyi* comb. nov. (= *Petrocelis hennedyi*). – Canadian Journal of Botany 67: 1465-1479.
- Yonow, N. 1990: Opistobranchia. – In: Hayward, P.J. & Ryland, J.S. (Eds.); The marine fauna of the British Isles and North-West Europe. Clarendon Press, Oxford.

*[tom side]*

# Appendiks 1

Oversigt over arternes taksonomiske inddeling, ansvarlige personer for bestemmelsesarbejdet (Det.), bestemmelseslitteratur samt for en række arters vedkommende noter knyttet til bestemmelsen og artens udbredelse. Ved Steffen Lundsteen, Torben Kristensen og Ole Secher Tendal.

## Laboratoriebestemte alger

---

Liste med algearter der er laboratoriebestemte.

Det.: Ruth Nielsen (Botanisk Museum).

Litteratur til flere grupper: Kornmann og Sahling (1977, 1983 og 1994) Rueness (1977 og 1998).

### Nostocophyceae, Cyanophyta

*Hyella* sp.

### Bangiophyceae, Rhodophyta

Litteratur: Athanasiadis (1996), Dixon og Irvine (1977), Irvine og Chamberlain (1994), Maggs og Hommersand (1993), Saunders og McLachlan (1991), Stegenga (1985), Wilce og Maggs (1989).

*Acrochaetium hallandicum* (Kylin) Hamel

*Acrochaetium secundatum* (Lyngb.) Nägeli

*Aglaothamnion* sp.

*Ahnfeltia plicata* (Huds.) Fr.

*Audouinella efflorescens* (J.Agardh) Papenf.

*Audouinella membranacea* (Magnus) Papenf.

*Audouinella pectinata* (Kylin) Papenf.

*Bonnemaisonia hamifera* Har.

*Brongniartella byssoïdes* (Gooden. & Woodw.) F.Schmitz

*Callithamnion corymbosum* (Sm.) Lyngb.

*Ceramium cimbricum* H.E.Petersen in Rosenv.

*Ceramium rubrum* (Huds.) C.Agardh

*Ceramium tenuicorne* (Kütz.) Waern

*Ceramium* sp.

*Chondrus crispus* Stackh.

*Chroodactylon ornatum* (C.Agardh) Basson

*Colaconema daviesii* (Dillwyn) Stegenga

*Colaconema nemalii* (De Not. ex L.Dufour) Stegenga

*Colaconema strictum* (Rosenv.) R.Nielsen

*Conchocelis stadium*

*Cruoria pellita* (Lyngb.) Fr.

*Cystoclonium purpureum* (Huds.) Batters

*Dilsea carnosia* (Schmidel) Kuntze

*Dumontia contorta* (S.G.Gmel.) Rupr.

*Erythrotrichia carnea* (Dillwyn) J.Agardh

*Haemescharia hennedyi* (Harv.) K.L.Vinogr. & T.A.Jacovleva

*Harveyella mirabilis* (Reinsch) F.Schmitz & Reinke in Reinke

*Lithothamnion glaciale* Kjellm.

*Meiodiscus spetsbergensis* (Kjellm.) G.W.Saunders & McLachlan

*Membranoptera alata* (Huds.) Stackh.

*Phycodrys rubens* (L.) Batters

*Phyllophora pseudoceranoïdes* (S.G.Gmel.) Newroth & A.R.A.Taylor

*Phymatolithon laevigatum* (Foslie) Foslie

*Polysiphonia elongata* (Huds.) Spreng.

*Polysiphonia fibrillosa* (Dillwyn) Spreng.

*Polysiphonia fucoïdes* (Huds.) Grev.

*Polysiphonia stricta* (Dillwyn) Grev.

*Pterothamnion plumula* (J.Ellis) Nägeli

*Rhodochorton purpureum* (Lightf.) Rosenv.

*Rhodomela confervoides* (Huds.) P.C.Silva

*Scagelothamnion pusillum* (Rupr.) Athanas.

*Spermothamnion repens* (Dillwyn) Rosenv.

### Fucophyceae, Chromophyta

Litteratur: Fletcher (1987).

*Brunalge-skorpeformet*

*Desmarestia viridis* (O.F.Müll.) J.V.Lamour.

*Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngb.  
*Fucus* sp.  
*Halosiphon tomentosus* (Lyngb.) Jaasund  
*Haplospora globosa* Kjellm.  
*Hincksia ovata* (Kjellm.) P.C.Silva  
*Laminaria* sp.  
*Leptonematella fasciculata* (Reinke) P.C.Silva  
*Petroderma maculiforme* (Wollny) Kuck.  
*Protectocarpus speciosus* (Børgesen) Kornmann in Kuck.  
*Scytosiphon lomentaria* (Lyngb.) Link  
*Sphacelaria cirrosa* (Roth) C.Agardh  
*Sphacelaria plumosa* Lyngb.  
*Stragularia clavata* (Harv. in Hook.) Hamel

### **Chlorophyceae, Chlorophyta**

Litteratur: Burrows (1991).

*Acrochaete viridis* (Reinke) R.Nielsen  
*Bolbocoleon piliferum* Pringsh.  
*Bryopsis plumosa* (Huds.) C.Agardh  
*Chaetomorpha melagonium* (F.Weber & D.Mohr) Kütz.  
*Eugomontia sacculata* Kornmann  
*Ochlochaete hystrix* Thwaites in Harv.  
*Ostreobium quekettii* Bornet & Flahault  
*Uronema curvatum* Printz

### **Laboratoriebestedte dyr**

---

Liste over dyrearter der er laboratoriebestedte.

Det.: Steffen Lundsteen, Torben Kristensen, Louise Dahl, Anja Liebermann (alle DMU).

Ole Tendal, Danny Eibye-Jacobsen, Tom Schiøtte, Jørgen Olesen, Godtfred Høpner Petersen, Jørgen Nielsen (alle Zoologisk Museum).

### **Calcarea, Porifera**

Det.: Ole Tendal.

Litteratur: Alander, A. (1942), Arndt, A. (1935).

*Clathrina coriacea* (Montagu)  
*Leucosolenia complicata* (Montagu)

### **Demospongiae, Porifera**

Det.: Ole Tendal.

Litteratur: Alander, A. (1942), Arndt, A. (1935) Tendal, O.S. (1973) Weerdt, W. de (1986).

*Cliona vastifica* Hancock

I danske farvande er *C. vastifica* fundet borende i *Modiolus*- og *Arctica*-skaller. Borehullerne, der er 0,2-0,4 mm i diameter, sidder oftest i karakteristiske rækker. Arten kendes fra ret få fund i Kattegat og Bælthavet.

*Halichondria panicea* (Pallas)

*Haliclona rosea* (Bowerbank)

Vidt udbredt i danske farvande på hårdt substrat. Den tilhører en slægt med mange arter og uafklarede systematiske og nomenklatoriske problemer. Danner bløde skorpeformede blege overtræk, der som ældre bliver lyst rødlige og bærer kegleformede udvækster med udstrømningsåbningerne i spidsen.

*Halisarca dujardini* Johnston

Arten tilhører kiselsvampene, men en gruppe hvor skeletnålene er reducerede. Det danske navn, kødsvamp er ganske beskrivende. *H. dujardini* forveksles let med andre dyr som store foraminiferer, små ascidier eller med ægmasser.

Den er vidt udbredt i de danske farvande og går langt ind i Østersøen.

*Mycale lobata* (Bowerbank)

*Corybas ovulum* (Schmidt)

### **Hydrozoa, Cnidaria**

Det.: Steffen Lundsteen.

Litteratur: Cornelius (1995), Hincks (1868), Kramp (1935).

*Abietinaria abietina* (L.)

*Calycella syringa* (L.)

*Clytia* sp.

Begge de to nærtstående arter *Clytia gracilis* (M.Sars), syn. *Laomedea gracilis* M.Sars, og *Clytia hemisphaerica* (L.), syn. *Campanularia johnstoni* Alder blev fundet. I et par tilfælde har nok også været iblandet den krybende form af *Rhizocaulus verticillatus*.

*Eudendrium arbusculum* Wright

Arten blev bestemt blandt andet ud fra den omtrentlige gaffelgrening med krumme skud, den tilnærmelsesvis alsidige grening fra hovedgrenene, den vekslende ringende perisarc, også udover ved grenbasis, samt den mørke perisarcfarve. Herudover blev tilstedeværelsen af den af Kramp 1935 nævnte ringfure basalt på hydranthet konstateret.

*Gonothyraea loveni* (Allmann)

*Laomedea loveni* Allman

Arten blev kun registreret på 8 m stationen. Se bemærkning under den følgende art.

*Gonothyraea hyalina* Hincks

*Laomedea hyalina* (Hincks)

Arten forekom særligt rigeligt på de to dybe stationer. Den fandtes i to næsten adskilte former: En krybende form med lange lige oprette hydrothekbærende stilke og en opret grenet form med bugtet sammensat stamme. En forbindelse mellem de to former fandtes ved, at det nederste led af stammen i de oprette kolonier i nogle tilfælde var lige. Det var dog aldrig så langt, som de længste af de enkeltstående stilke hos den krybende form. Denne variation hos arten synes i nogen grad at svare til de to koloniformer, der er illustreret hos Cornelius 1995, som *Gonothyraea loveni*, hvor en koloni er vist med lige stamme og grene mens en anden har bugtede. Også hvad andre forhold angår, ikke mindst hydrothekformen med en svagt udfældet rand, passer materialet, med det hos ham illustrerede.

Arten betragtes af Cornelius 1995 som et synonym af *Gonothyraea loveni*. Hydrothekformen hos de to arter i materialet passer imidlertid hver især med Kramps 1935 beskrivelse af de to arter. Dog må tilføjes, at de af ham nævnte små længdefurer fra hydrothektændernes indbugtning hos *Gonothyraea hyalina*, ikke altid er til at se. Mere udviklede kolonier synes endvidere i dette og andet materiale generelt at være lancetformede i omrids hos den første art og mere buskagtige hos den sidste. Hos *Gonothyraea loveni* findes endvidere ofte enkelte støttetråde på den nederste del af stammen, hvilket også blev set i dette materiale. Disse ser ud til at mangle hos *Gonothyraea hyalina*. Endelig har Östman 1987, som også referer af Cornelius, fundet forskellig nematocystbevæbning hos de to arter, hvilket må regnes som en yderlige grund til, at holde dem adskilte.

Begge arter blev fundet med gonotheker. Disse var langstrakte, med en længde på 3-4 gange bredden. Dette viser forskel fra den lignende art, *Laomedea neglecta* Alder, hos hvilken der er beskrevet et kort gonothek.

*Halecium muricatum* (Ellis et Solander)

*Hydrallmania falcata* (L.)

*Leuckartiara octona* (Fleming)

*Perigonimus repens* (Wright)

*Mitrocomella polydiademata* Romanes

Kolonierne er krybende. Hydrotheket er rørformet, op til 1 mm højt og ofte krumt. Det er fæstet direkte på den krybende grenede stolon med et indsnævret basalparti og har et (pseudo)-diafragma. Det jævnt afsatte pyramideformede låg består af en foldning af den distale væg. Tentakelkarakterer blev ikke undersøgt.

Kolonierne viser stor overensstemmelse med Cornelius's 1995 beskrivelse. Også den af ham nævnte indbugtning af den ydre væg omkring pseudodiafragmaet blev set. I tillæg til hans beskrivelse må anføres, at pseudodiafragmaets afstand fra basis var op til en fjerdedel af hydrothekets længde. Nogle hydrotheker var afrundet polygonale i tværsnit. Basalt var de jævnt afrundede eller med tværfurer.

Medusen af *Mitrocomella polydiademata*, er blandt andet fundet i Skagerak og Kattegat, hvorimod polyppen, under dette navn, kun er registreret ved den Iberiske halvø, som refereret i Cornelius 1995. Polyppen har dog nok tidligere været bestemt som *Cuspidella grandis* Hincks. Dette synes således at fremgå af beskrivelsen i Naumov 1969. *Cuspidella grandis* er af Kramp 1935 registreret for Nordsøen, Skagerak og østlige Kattegat. Se i øvrigt om *Cuspidella grandis* i Hincks 1868 og Cornelius 1995.

*Obelia geniculata* (L.)

*Laomedea geniculata* L.

*Obelia longissima* (Pallas)

*Laomedea longissima* (Pallas)

Arten viste den typisk bølgede hydrotekrand.

*Opercularella lacerata* (Johnston)

*Campanulina lacerata* (Johnston)

*Perigonimus* sp.

Den ene fundne koloni lignede *Perigonimus abyssi* G.O.Sars vist i Kramp 1935; men den var uden gonoforer.

*Rhizocaulus verticillatus* (L.)

*Campanularia verticillata* (L.)

*Sertularia cupressina* L.

*Tubularia indivisa* L.

Ansamlinger af stilke, der her er regnet som at være kolonier, er i stedet enkeltindivider ifølge Petersen 1990.

*Tubularia larynx* Ellis & Solander

*Ectopleura larynx* (Ellis et Solander)

**Anthozoa, Cnidaria**

Det.: Steffen Lundsteen og / eller Ole Tendal.

Litteratur: Carlgren (1945), Manuel (1988 og 1990).

*Alcyonium digitatum* L.

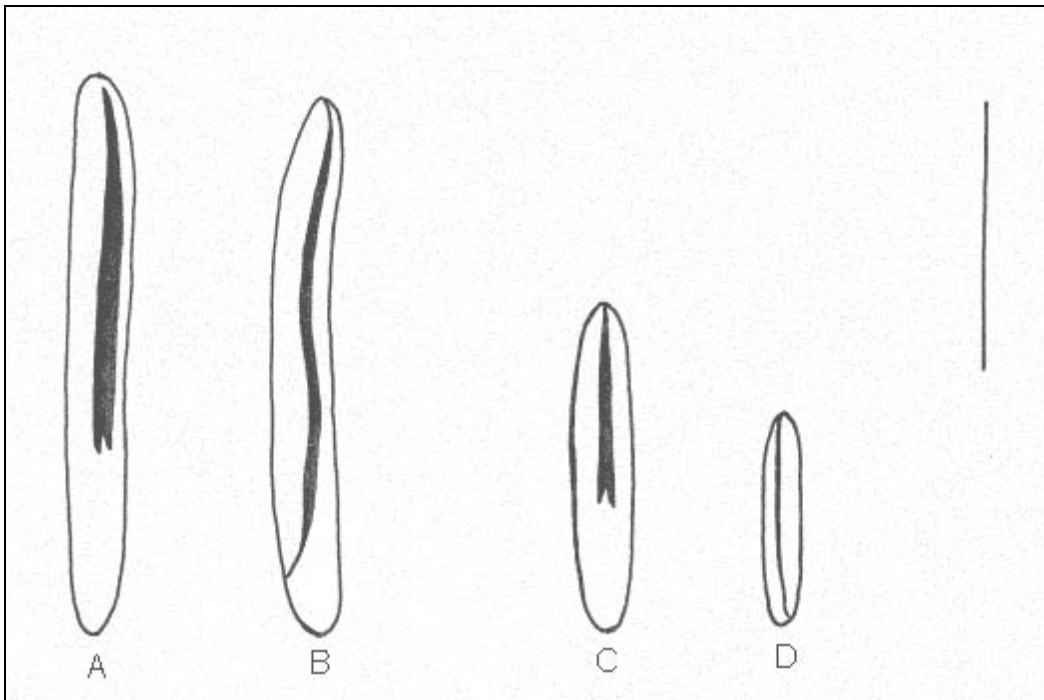
*Edwardsia* sp.

Det.: Ole Tendal: Eksemplarer er sendt til nærmere bestemmelse i udlandet.

Ved sorteringen blev den sammentrukne søanemone antaget for at være en orm. Arten vokser på blødbund.

### *Metridium senile* (L.)

Hos denne ellers let genkendelige søanemone var små sammentrukne individer nogle gange svære at bestemme. Især må nævnes at ringfuren, fossa, ved overgangen mellem kropvæggen og tentakelskiven ikke altid kunne ses. I stedet blev bestemmelse foretaget ud fra nældecellerne, nematocysterne, i forsvarstrådene, acontierne. (Fig. 1). Forsvarstrådene sidder inden i kropshullheden. I brug stikker de ud gennem porer i kropsvæggen og gennem mundåbningen. De findes hos søanemonegruppen Acontiaria.



Figur 1 Søanemone acontie nematocysttyper (forsvarståds nældeceller). *Metridium senile*, mindre individ: A, *p*-mastigophor (amastigophor); B, *b*-mastigophor (microbasisk *b*-mastigophor). I større individer mangler førstnævnte type. *Sagartia troglodytes*: C, *p*-mastigophor (amastigophor); D, *b*-mastigophor (basitrich). Nematocystnavne ifølge Manuel 1988 med synonyme navne i Carlgren 1945 i parentes. Målelinie 20 µm.

### *Sagartia troglodytes* (Price)

Hos denne søanemone måtte bestemmelse ofte foretages på baggrund af forsvarstrådenes nældeceller. Fig. 1. Som typisk for arten ifølge Manuel 1988 og 1990 sad individerne begravet i sandet ofte hæftet til småsten eller andet nede i sedimentet og med tentakelskiven i plan med overfladen. Kun i få tilfælde blev den fundet frit siddende på de større sten. Arten havde typisk sandskorn hæftet til sugevorter på den distale del af ydervæggen. Store dele af ydervæggen med samt sugevorter og eventuelt tilklæbede sandskorn manglede imidlertid ofte og må formodes at være blevet slebet af ved sugindsamlingen. På tentaklerne kunne i det konserverede materiale kun ses længdestriber. Dette er misvisende, idet slægten er kendt for at have tværbånd. I de konserverede og sammentrukne søanemoner var farvetegningen på mundkiven svær at komme til at se og var desuden utydelig. Dette er ellers en vigtig karakter. Blandt danske Acontiaria synes arten i særlig grad at kunne forveksles med *Sagartiogeton undatus* (O.F.Müller). Også denne vokser ifølge Manuel 1990 typisk begravet i sedimentet og de to arter findes ifølge ham ofte de samme steder. Yderligere angiver Carlgren 1945 at *Sagartiogeton undatus* (O.F.Müller), ofte har småpartikler hæftet på kroppen, enten slampartikler eller sjældnere sandkorn. Hæfteorganet på ydervæggen er dog hos denne art papiller (tenaculi) i modsætning til sugevorter. Endelig er længdestribning af tentaklerne, som sås i det konserverede materiale, et kendetegn hos *Sagartiogeton*.

I Manuel 1990 er *Sagartia troglodytes* (Price) adskilt fra *Sagartia ornata* (Holdsworth). Denne synes ikke at være rapporteret fra danske farvande. Materialet ved Schultz's Grund viser desuden blandt disse to overensstemmelse med *Sagartia troglodytes* (Price) ved dens typiske voksested og ved at væggens cinclider er små og distalt koncentreret (porerne forsvarstrådene stikker ud af).

### *Tealia felina* (L.)

*Urticina felina* (L.)

Det.: Ole Tendal.

### Nematoda

Det.: Torben Kristensen.

Nematoda

Nærmere bestemmelse af denne vanskelige gruppe blev opgivet.



### **Nemertinea, Rhynchozoa**

Det.: Torben Kristensen.

#### Nemertinea

I det konserverede materiale mangler farvetegninger, således at nærmere bestemmelse blev opgivet.

### **Polychaeta, Annelida**

Det.: Torben Kristensen eller Danny Eibye-Jacobsen. En del prøver blev endvidere forlods set af Anja Liebermann og efterset af Torben Kristensen.

Litteratur: Hartmann-Schröder (1971), Kirkegaard (1996), Petersen, M.E. (1998), Sigvaldadóttir (1992).

*Amphitrite cirrata* Müller, 1771

Det.: Danny Eibye-Jacobsen

*Aonides paucibranchiata* Southern, 1914

Denne art er i Danmark kun kendt fra Nordsøen, Skagerak og Kattegat ved Frederikshavn.

*Arenicola marina* (Linné, 1758)

Det.: Danny Eibye-Jacobsen

Juvenile eksemplarer kan ikke direkte nøgles ud. Som adult lever sandormen i gange på sandbund på lavt vand. Som juvenile og larver lever den mellem sten og ral på større dybder.

Autolytinae sp.

Juvenilt fragment der ikke muliggjorde nærmere bestemmelse.

*Capitella cf. capitata* (Fabricius, 1780)

*Cirratulus cirratus* (O.F. Müller, 1776)

*Cirratulus incertus* McIntosh, 1923

Det.: Danny Eibye-Jacobsen.

*Eteone longa* (Fabricius, 1780)

*Eulalia viridis* (Linnaeus, 1767)

*Flabelligera affinis* M. Sars, 1829

*Gattyana cirrosa* (Pallas, 1766)

*Glycera lapidum* Quatrefages, 1865

*Lepidonotus squamatus* (Linnaeus, 1767)

*Mediomastus fragilis* Rasmussen, 1973

Det.: Danny Eibye-Jacobsen.

*Neanthes fucata* (Savigny, 1820)

*Nephtys caeca* (Fabricius, 1780)

*Nephtys longosetosa* Örsted, 1843

*Nephtys pente* Rainer, 1984

*Nereimyra punctata* (O.F. Müller, 1788)

*Nereis pelagica* Linnaeus, 1758

*Nicolea zostericola* (Örsted, 1844)

*Ophelia borealis* Quatrefages, 1865

*Pectinaria koreni* Malmgren, 1866

*Pherusa plumosa* (O.F. Müller, 1776)

*Pholoe assimilis* Örsted, 1845

*Pholoe baltica* Örsted, 1843

*Phyllodoce maculata* (Linnaeus, 1767)

*Platynereis* sp. (*dumerilii*) (Audouin & Milne-Edwards, 1834)

Denne art og *Platynereis massiliensis* er på det nærmeste identiske. Æggene hos *P. massiliensis* er større end hos *P. dumerilii* og larverne har ikke noget pelagisk stadie. *Platynereis dumerilii* er den art, der har den største udbredelse, hvilket ligger til grund for den delvise bestemmelse til art.

*Polycirrus medusa* Grube, 1850

*Pomatoceros triqueter* (Linné, 1758)

*Prionospio banyulensis* Laubier, 1966

*Protodorvillea kefersteini* (McIntosh, 1869)

Det.: Danny Eibye-Jacobsen.

*Scalibregma inflatum* Rathke, 1843

*Scoloplos armiger* (O.F. Müller, 1776)

*Sphaerodorum gracilis* (Rathke, 1843)

*Spio filicornis* (O.F. Müller, 1776)

*Travisia forbesii* Johnston, 1840

### **Oligochaeta**

Det.: Torben Kristensen.

#### Oligochaeta

Nærmere bestemmelse af denne vanskelige gruppe blev ikke forsøgt.

### **Polyplacophora, Mollusca**

Det.: Torben Kristensen.

Litteratur: Muus (1959), Jones og Baxter (1987).

*Callochiton septemvalvis* (Montague, 1803)

*Ischnochiton albus* (Linné, 1767)

*Lepidochitona cinerea* (Linné, 1767)

*Leptochiton asellus* (Gmelin, 1791)

### **Prosobranchia, Gastropoda, Mollusca**

Det.: Steffen Lundsteen eller Tom Schiøtte.

Litteratur: Bondesen (1975), Graham (1971), Wigham (1990).

*Ansates pellucida* (L.)

*Helicon pellucidum* (L.)

*Patina pellucida* (L.)

*Melanella lubrica* (Monterosato)

*Balcis intermedia* (Monterosato)

*Balcis lubrica* (Monterosato)

Det ene individ sad i, eller rettere faldt ud af, mundregionen af en søpølse, *Phyllophorus pellucidus*. Den ligner i øvrigt

*Melanella alba* (da Costa) i Wigham 1990, der nævner, at denne muligvis er associeret med søpølser.

*Bittium reticulatum* (Da Costa)

*Buccinum undatum* L.

*Epitonium clathrus* (L.)

*Gibbula tumida* (Montagu)

*Lacuna vincta* (Montagu)

Det.: Tom Schiøtte

*Littorina littorea* (L.)

*Neptunea antiqua* (L.)

*Onoba semicostata* (Montagu)

*Onoba striata* (Montagu)

*Euspira pulchella* (Risso)

*Polinices pulchellus* (Risso)

*Lunatia intermedia* Philippi

*Tectura testudinalis* (O.F.Müller)

*Acmaea testudinalis* (O.F.Müller)

*Trophon truncatus* (Strøm)

*Trophonopsis truncatus* (Strøm)

### **Opisthobranchia, Gastropoda, Mollusca**

Det.: Steffen Lundsteen eller Tom Schiøtte.

Litteratur: Køie, Kristiansen og Weitemeyer (2000), Thompson og Brown (1976), Yonow (1990).

*Aeolidia papillosa* Cuvier / *Cuthona nana* (Alder og Hancock)?

Et enkelt meget stort individ fra 16 m ramme 6, der sad på *Metridium senile*, er utvivlsomt nøgengællesneglen *Aeolidia papillosa*. Arten er kendt for at ernære sig af søanemoner herunder *Sagartia* og *Metridium*. Andre, mindre eksemplarer, hvor man ikke kunne se fodtentakel, ligner herved *Cuthona nana*; men dette er usandsynligt, idet dens fødeemne ikke blev fundet. Dette er hydroiden *Hydractinia echinata* (Fleming), på eremitkrebsbeboede sneglehuse. Indenfor Opisthobranchia, baggællesnegle, blev bestemmelsen af Nudibranchia, nøgengællesnegle, hæmmet af at farve og eventuel vært ikke var noteret ved indsamlingen. Det vil sige for *Eubranthus spp.*, *Doto sp.* og Nudibranchia indet.

*Eubranthus sp. aff. cingulatus* (Alder & Hancock)

*Eubranthus tricolor* Forbes

Arten viste tydeligt flade rygvedhæng, hvilket her antages at være arts karakteristisk.

*Chrysallida spiralis* (Montagu)

Bestemmelsen er foretaget ud fra de 10 almindeligste arter af Pyramellidaceae, som Yonow 1990 giver beskrivelser af ud af de i alt cirka 40 britiske arter, ifølge hende.

*Diaphana minuta* Brown

Det.: Tom Schiøtte.

*Doto sp.*

*Nudibranchia*

*Odostomia sp.*

Det, der i materialet syntes at være variation hos en art, fandtes at dække tre arter hos Yonow 1990. Da familien Pyramellidaceae, som nævnt for *Chrysallida spiralis*, i øvrigt er ret artsrig, blev nærmere bestemmelse opgivet. En stor del af individerne har dog nok været en af de tre, nemlig *Odostomia plicata* (Montagu). Denne ernærer sig ifølge Køie, Kristiansen og Weitemeyer 2000 af rørboende børsteorm herunder *Pomatoceros triqueter*, som var meget talrig på de dybere stationer.

*Retusa truncatula* (Bruguère)

Det.: Tom Schiøtte.

## Bivalvia, Mollusca

Det.: Steffen Lundsteen eller Godtfred Høpner Petersen.

Litteratur: Bondesen (1984), Hayward (1990), Jensen og Spärck (1934), Køie, Kristiansen og Weitemeyer (2000), Tebble (1976).

*Astarte montagui* (Dillwyn)

*Triodonta montagui* (Dillwyn)

Det.: Godtfred Høpner Petersen.

*Cerastoderma edule* L.

*Cardium edule* L.

Det.: Steffen Lundsteen og Godtfred Høpner Petersen.

*Heteranomia squamula* (L.)

*Anomia squamula* L.

Det.: Steffen Lundsteen og Godtfred Høpner Petersen.

En del af individerne har måske været små *Pododesmus patelliformis*. Underskallens åbning var af noget varierende form og den var endvidere ofte beskadiget. Det andet ydre kendetegn, hvormed de to arter kendes fra hinanden, forskel i umbos afstand fra skalkanten, var svært at bruge.

*Hiatella arctica* (L.)

*Modiolus modiolus* (L.)

Mindre individer blev rutinemæssigt bestemt ud fra forskydningen af den indre hulnings spids i forhold til den ydre umbo for at sikre mod forveksling med *Mytilus edulis*, som vist i Jensen og Spärck 1934.

*Musculus discors* (L.)

*Mya arenaria* L.

*Mya truncata* L.

*Mysella bidentata* (Montagu)

*Mytilus edulis* L.

*Nucula nitidosa* Winckworth

*Parvoicardium ovale* (G.B.Sowerby II)

*Cardium fasciatum*

*Cerastoderma ovale* (G.B.Sowerby II)

Det.: Steffen Lundsteen og Godtfred Høpner Petersen.

*Pododesmus patelliformis* (L.)

*Anomia patelliformis* (L.)

*Monia squama* (Gmelin)

Det.: Steffen Lundsteen og Godtfred Høpner Petersen.

*Thracia papyracea* Poli

Det.: Steffen Lundsteen og Godtfred Høpner Petersen

*Venerupis pullastra* (Montagu)

## Crustacea, Arthropoda

Det.: Louise Dahl, Steffen Lundsteen, Lene Mortensen og Jørgen Olesen.

Størstedelsen af prøverne har været bestemt af Louise Dahl, nogle prøver er endvidere bestemt af Steffen Lundsteen.

Dette er ikke anført for den enkelte art. Noter om kendt udbredelse er tilføjet af Karsten Dahl.

Litteratur: Enckell (1980), Lincoln (1979), Sars (1890), Stephensen (1928 og 1948).

*Ampelisca diadema* (Costa)

Det.: Louise Dahl, Lene Mortensen og Jørgen Olesen.

Sjældent i Kattegat som sydligste reg.

*Amphipoda*

*Amphithoe rubricata* Montagu

*Atylus vedlomensis* (Bate and Westwood)

Udbredelse ned til Fladen, i Kattegat.

*Balanomorpha*

*Balanus balanus* (L.)

*Balanus crenatus* Bruguiere

*Bathyporeia sarsi* Watkin

*Calanoida*

*Calliopius laeviusculus* (Krøyer)

*Caprella* sp.

Det.: Louise Dahl og Jørgen Olesen.

Materialet omfatter begge de to nærtstående arter, *Caprella linearis* (L.) og *Caprella septentrionalis* Krøyer.

*Carcinus maenas* (L.)

*Cheirocratus sundevalli* (Rathke)

Til det nordlige Øresund men ikke Bælterne (DF)

*Corophium bonelli* Milne-Edwards

Denne og *Corophium insidiosum* ligner hinanden og de må nok antages i nogle tilfælde under prøvegangen at have været forvekslet.

*Corophium crassicornis* Bruzelius

*Corophium insidiosum* Crawford

*Dexamine spinosa* (Montagu)

*Galathea intermedia* Liljeborg

Udbredelse til N. Øresund.

*Gammarellus homari* (Fabricius)

Udbredelse til N. Øresund.

*Gastrosaccus spinifer* (Goes)

*Idotea granulosa* Rathke

*Ischyroceros anguipis* (Krøyer)

Udbredelse til Bælthavet.

*Janira maculosa* Leach

Udbredt til Øresund.

*Metopa borealis* G. O. Sars

Det.: Jørgen Olesen.

I alt fald nogle af individerne er *Metopa borealis* Sars. Formodentlig gælder det alle individer; men det kan ikke helt garanteres. De er meget små, og på nogle individer var det ikke muligt, at se de relevante strukturer. Udbredelse: Skagerrak.

*Microdeutopus gryllotalpa* (Da Costa)

*Munna minuta* Hansen

*Pagurus bernhardus* (L.)

*Parapleustes bicuspis* (Krøyer)

Udbredt til Bælthavet.

*Phoxocephalus holboelli* (Krøyer)

*Phthisica marina* Slabber

Udbredt til Bælthavet.

*Praunus inermis* (Rathke)

*Verruca stroemia* (O.F.Müller)

### **Insecta, Arthropoda**

Det.: Steffen Lundsteen.

*Chironomidae*

### **Pycnogonida, Chelicerata**

Det.: Torben Kristensen.

Litteratur: Stephensen (1933).

*Pycnogonum littorale* (Ström, 1762)

### **Entoprocta**

Det.: Steffen Lundsteen.

Litteratur: Nielsen (1989).

*Barentsia gracilis* (M.Sars)

*Pedicellina cernua* (Pallas)

Nogle individer havde de for arten karakteristiske tydelige larvekamre.

### **Bryozoa**

Det.: Steffen Lundsteen.

Litteratur: Hayward (1985), Hayward og Ryland (1979), Marcus (1940), Ryland (1990), Ryland and Hayward (1977).

*Alcyonidium albidum* Alder

Kolonierne var gennemgående små og pladsmæssigt trængt af anden begroning; men syntes ikke desto mindre, at vise den ordning af zoecierne i rækker og net samt det opstigende mundingsparti, som er beskrevet for arten.

*Alcyonidium gelatinosum* (L., 1761; non L. 1767)

*Alcyonidium polyoum* (Hassall)

De fundne kolonier var tynde, enlagede og gennemsigtige med zoecier, der stort set var regelmæssigt ordnede. De sad overvejende på rødalgen *Phycodrys rubens*. Artsbestemmelsen er usikker, idet denne art og *Alcyonidium mytilii* Dalyell er svære at kende fra hinanden, som beskrevet af Hayward 1985.

*Alcyonidium hirsutum* (Fleming)

*Buskia nitens* Alder

*Callopora aurita* (Hincks)

*Callopora craticula* (Alder)

*Callopora dumerilii* (Audouin)

*Celleporella hyalina* (L.)

*Hippothoa hyalina* L.

*Cribrilina punctata* (Hassall)

*Electra pilosa* (L.)

*Escharella immersa* (Fleming)

*Porella concinna* (Busk)

*Scrupocellaria scabra* (Van Beneden)

*Tubulipora* sp.  
*Walkeria uva* (L.)

#### **Asteroidea, Echinodermata**

Det.: Steffen Lundsteen.  
Litteratur: Køie, Kristiansen og Weitemeyer (2000).

*Asterias rubens* L.  
*Crossaster papposus* (L.)

#### **Ophiuroidea, Echinodermata**

Det.: Steffen Lundsteen.  
Litteratur: Mortensen (1924), Tyler (1990).

*Axiognathus squamata* (Delle Chiaje)  
*Amphipholis squamata* (Delle Chiaje)  
Det.: Steffen Lundsteen og Ole Tendal.

*Ophiocomina nigra* (Abildgaard)  
*Ophiopholis aculeata* (L.)  
*Ophiura albida* Forbes  
*Ophiura robusta* Ayres  
*Ophiuroidea*  
Enkelte juvenile individer.

#### **Echinoidea, Echinodermata**

Det.: Steffen Lundsteen.  
Litteratur: (Mortensen 1924).

*Echinocyamus pusillus* (Müller)  
*Strongylocentrotus droebachiensis* (O.F.Müller)

#### **Holothuroidea, Echinodermata**

Det.: Steffen Lundsteen.  
Litteratur: (Madsen, F.J & B. Hansen (1994), (Mortensen 1924).

*Phyllophorus pellucidus* (Fleming)  
*Thyonidium drummondi* (Thompson)

#### **Ascidacea, Chordata**

Det.: Steffen Lundsteen eller Ole Tendal.  
Litteratur: Lützen (1967), Millar R.H. (1966).

*Ciona intestinalis* L.  
*Dendrodoa grossularia* Van Beneden  
*Styela coriacea* (Alder & Hancock)  
Det.: Steffen Lundsteen og Ole Tendal.  
*Styela rustica* (L.)

#### **Pisces, Chordata**

Det.: Steffen Lundsteen eller Jørgen Nielsen.  
Litteratur: Køie, Kristiansen og Weitemeyer (2000).

*Ctenolabrus rupestris* (L.)  
*Liparis liparis* (L.)  
*Pholis gunellus* (L.)  
*Pomatoschistus pictus* (Malm)  
Det.: Jørgen Nielsen.

#### **Dykkerbestemmelser**

---

Liste med arter der er bestemt ved dykning og ikke ved laboratoriebestemmelse.  
Det. og bemærkninger: Steffen Lundsteen.

#### **Porifera**

*Porifera*

#### **Hydrozoa, Cnidaria**

*Eudendrium* sp.

Dette har været *Eudendrium arbusculum*. Herudover mener dykkeren at have set en enkelt koloni af en af *Eudendrium rameum* typen. Dette er dog ikke kommet med i noterne, og den var ikke i de undersøgte rammer.

*Halecium* sp.

Dykkerregistreringen af denne slægt må have været *Halecium muricatum*, som var rigelig i det indsamlede.

## **Anthozoa, Cnidaria**

### *Sagartiidae*

Denne, som blev identificeret som den sedimentboende søanemone, har været *Sargartia troglodytes*.

## **Polyplacophora, Mollusca**

### *Polyplacophora*

## **Prosobranchia, Gastropoda, Mollusca**

### *Acmaeidae*

Dykkeren kunne se to arter; men kunne ikke konsekvent skelne dem fra hinanden. De to laboratoriebestemte arter var *Ansates pellucida* og *Tectura testudinalis*.

### *Gibbula cineraria* (L.)

Dette har været en fejlbestemmelse af *Gibbula tumida*.

## **Bivalvia, Mollusca**

### *Heteranomia / Pododesmus*

### *Mya sp.*

Dette har i alt væsentligt været *Mya truncata*, som var den dominerende *Mya* art i det indsamlede materiale.

## **Crustacea, Arthropoda**

### *Balanidae non B. balanus*

Denne, efter dykkerens beskrivelse glatvæggede koniske rur, må have været *Balanus crenatus*.

## **Bryozoa**

### *Alcyonidium sp.*

Denne af dykkeren beskrevne tynde glatte *Alcyonidium* art har været den ved laboratorie gennemgangen usikkert bestemt *Alcyonidium gelatinosum*.

## **Ophiuroidea, Echinodermata**

### *Ophiothrix fragilis* (L.)

Dette har været en fejlbestemmelse af *Ophiopholis aculeata*.

### *Ophiura sp.*

Dette har sandsynligvis været *Ophiura albida*, der var den dominerende *Ophiura* art eller eventuelt *Ophiura robusta*.

## **Echinoidea, Echinodermata**

### *Psammechinus/ Strongylocentrotus*

Dette har været *Strongylocentrotus droebachiensis*, som var det eneste søpindsvin art af denne form, der blev fundet ved laboratoriebestemmelsen.

## **Pisces, Chordata**

### *Pollachius virens* (L.)

Registrering af denne større fritsvømmende torskefisk, mørksej, som værende tilstede i en af rammerne, har været en fejltagelse.

### *Pomatoschistus sp.*

Dette må have været *Pomatoschistus pictus*, som var den eneste indsamlede kutling.

## **Fotobestemmelser**

---

Liste med arter der er bestemt fra fotografier og ikke ved laboratoriebestemmelse.

Det.: Jan Nicolaisen (Hedeselskabet). Bem.: Steffen Lundsteen.

## **Prosobranchia, Gastropoda, Mollusca**

### *Acmaeidae / Patellidae*

Dette har sandsynligvis været *Acmaeidae* af arterne *Ansates pellucida* og *Tectura testudinalis*.

### *Hinia reticulata* (L.)

### *Nassa reticulata* (L.)

Dette er nok en fejlbestemmelse af *Buccinum undatum*. *Hinia reticulata* blev ikke set i det indsamlede materiale.

### *Hydrobia*

Denne fotobestemmelse refererer sandsynligvis til småsnegle i det hele taget, eventuelt også døde, som der var mange af i det indsamlede materiale. *Hydrobia* blev ikke registreret i det indsamlede.

## **Echinoidea, Echinodermata**

### *Psammechinus miliaris* (Gmelin)

Dette er sandsynligvis en fejlbestemmelse af *Strongylocentrotus droebachiensis*, idet *Psammechinus miliaris* ikke blev fundet ved laboratorie gennemgangen.













## Appendiks 3

Algearts eller algeartsgruppe skønnede dækningsprocenter ved dykkermetoden og fotometoden samt biomasser (g askefri tørvægt) fordelt på dybde og rammer.

Række/klasse/ samlegruppe	Art/samlegruppe	Ramme	Dækningsprocent - Dykkermetoden										Dækningsprocent - Fotometoden									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Dybde 8 m</b>																						
<b>Chlorophyta</b>																						
Chlorophyceae	Bryopsis plumosa						0,1															
	Acrochaetium virgatulum																					
	Bolbocoleon piliferum																					
	Chaetomorpha linum			0,1			0,1	0,1	0,1													
	Chaetomorpha melagonium									0,1												
	Chaetomorpha sp.										0,1	0,1										
	Ochlochaete hystrix																					
<b>Chromophyta</b>																						
Brun busk	Brun buskformet																	2				
Fucophyceae	Brun skorpe				0,1	1	1	1	0,1	1	0,1	1						2		1		2
	Chorda filum		0,1		0,1	0,1					0,1											
	Desmarestia viridis		0,1	2		0,1			1					5								
	Ectocarpus siliculosus		1			0,1	3		0,1	0,1			0,1									
	Fucus sp.										0,1	0,1										
	Halosiphon tomentosus			3				2		0,1	0,1						2					
	Haplospora globosa																					
	Hincksia ovata																					
	Laminaria sp.				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			0,1									
	Leptonematella fasciculata																					
	Petroderma maculiforme																					
	Protectocarpus speciosus																					
	Scytosiphon lomentaria																					
	Sphacelaria cirrosa																					
	Sphacelaria plumosa																					
	Sphacelaria sp.											0,1										
	Stragularia clavata																					
<b>Rhodophyta</b>																						
Bangiophyceae	Chroodactylon ornatum																					
	Erythrotrichia carnea																					
	Acrochaetium hallandicum																					
	Acrochaetium secundatum																					
	Acrochaetium sp.					0,1																
	Aglaothamnion sp.																					
	Ahnfeltia plicata											1										
	Bonnemaisonia hamifera																					
	Brongniartella byssoides																2			2		2
	Callithamnion corymbosum																					
	Ceramium cimbricum																					
	Ceramium rubrum					1		0,1	0,1													
	Ceramium sp.				0,1		0,1	0,1			0,1											
	Ceramium tenuicorne																					
	Chondrus crispus									0,1												
	Colaconema nemalii																					
	Colaconema strictum																					
	Cystoclonium purpureum																					
	Delesseria sanguinea		0,1										4	2								5
	Dumontia contorta		0,1		1	1	3	1	0,1	0,1	1	0,1										
	Haemescharia hennedyi																					
	Harveyella mirabilis																					
	Membranoptera alata								0,1													
	Phycodryus rubens						0,1					0,1										
	Phyllophora pseudoceranoïdes																					
	Phymatolithon laevigatum																					
	Polysiphonia elongata		0,1						1				0,1									
	Polysiphonia fibrillosa		1			3	1															
	Polysiphonia fucoides		2	0,1		2		10	10	5	15	20										
	Polysiphonia stricta											0,1										
	Rhodomela confervoides		40	20	40	20	70	10	5	7	25	15										
	Scagelothamnion pusillum																					
	Spermothamnion repens										0,1											
Rød skorpe	Rød skorpe		0,1	0,1	0,1	0,1			0,1	0,1	0,1	0,1		2	30							
Rød buskformet																						
Rød buskformet	Rød buskformet										1		35	15		30	70	20	15	15	35	50
<b>Dybde 13 m</b>																						
<b>Chlorophyta</b>																						
Chlorophyceae	Bryopsis plumosa																					
	Ostreobium quekettii																					
	Acrochaete viridis																					

Række/klasse/ samlegruppe	Art/samlegruppe	Ramme	Dækningsprocent - Dykkermetoden										Dækningsprocent - Fotometoden										
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Chaetomorpha melagonium																						
	Eugomontia sacculata																						
<b>Cyanophyta</b>																							
Nostocophyceae	Hyella sp.																						
<b>Chromophyta</b>																							
Fucophyceae	Brun skorpe					1				0,1	0,1												
<b>Rhodophyta</b>																							
Bangiophyceae	Conchocelis stage																						
	Ahnfeltia plicata																						
	Audouinella efflorescens																						
	Audouinella membranacea			0,1	0,1				0,1														
	Audouinella pectinata																						
	Brongniartella byssoïdes																						
	Ceramium rubrum																						
	Colaconema daviesii																						
	Cruoria pellita																						
	Dilsea carnosa					15					10						10						
	Kalkinkrusteret skorpe		7	2	9	2	4	0,1		1	0,1	0,1	15	2	15	2	10	2	5	2	2	5	
	Lithothamnion glaciale		3	2	1	1	8		0,1	0,1	1	0,1											
	Meiodiscus spetsbergensis																						
	Phycodrys rubens		0,1	0,1		0,1	1	0,1	1	0,1		0,1											
	Phymatolithon laevigatum																						
	Polysiphonia elongata																						
	Polysiphonia fucoides																						
	Polysiphonia stricta						0,1																
	Pterothamnion plumula				0,1		0,1		0,1	0,1		0,1											
	Rhodochorton purpureum																						
	Rhodomela confervoides																						
	Scagelothamnion pusillum																						
<i>Rød skorpe</i>	Rød skorpe		1	7	10	6	5	10	5	1	2	1	2	10	10	15	5	15	5	10	2	5	
<b>Dybde 16 m</b>																							
<b>Chlorophyta</b>																							
Chlorophyceae	Ostreobium quekettii																						
	Eugomontia sacculata																						
	Uronema curvatum																						
<b>Chromophyta</b>																							
Fucophyceae	Brun skorpe		2	1	0,1	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1												
<b>Rhodophyta</b>																							
Bangiophyceae	Conchocelis stage																						
	Erythrotrichia carnea																						
	Acrochaetium hallandicum																						
	Audouinella efflorescens																						
	Audouinella membranacea		1	5	1		2		0,1	1	0,1	2											
	Ceramium rubrum																						
	Colaconema strictum																						
	Cruoria pellita																						
	Dilsea carnosa				1																		
	Kalkinkrusteret skorpe		0,1	3	1	2	2	0,1	0,1	0,1	0,1		1	1	1	2		1	1		1	2	
	Lithothamnion glaciale				0,1	0,1			1	0,1	0,1	0,1											
	Meiodiscus spetsbergensis																						
	Phycodrys rubens		25	5	10	15	10	10	2	5	10	3		10	15	15	15	10	5	5	10	10	5
	Phymatolithon laevigatum																						
	Polysiphonia elongata																						
	Polysiphonia fucoides																						
	Pterothamnion plumula																						
	Scagelothamnion pusillum																						
Rød skorpe	Rød skorpe		1		0,1	1	1	1	0,1	0,1	0,1	0,1											
<i>Rød buskformet</i>																							
Rød buskformet	Rød buskformet													5	2	5	5				2		5

Række/klasse/ samlegruppe	Art/samlegruppe	Ramme	Askefri tørvægt Laboratoriebestemte fra sugeprøver																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
<b>Dybde 8 m</b>																							
<b>Chlorophyta</b>																							
Chlorophyceae	Bryopsis plumosa		0,00001			0,00001											0,00001					0,00001	
	Acrochaetium virgatulum		0,00002			0,00002													0,00001				
	Bolbocoleon piliferum																						
	Chaetomorpha linum																						
	Chaetomorpha melagonium		0,00001	0,0113		0,0001	0,004								0,007	0,0123	0,0428				0,0035		
	Chaetomorpha sp.																						
	Ochlochaete hystrix																0,00001						
<b>Chromophyta</b>																							
<i>Brun busk</i>	Brun buskformet																						
Fucophyceae	Brun skorpe					0,00001																	

Række/klasse/ samlegruppe	Art/samlegruppe	Ramme	Askefri tørvægt Laboratoriebestemte fra sugeprøver											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Chorda filum													
	Desmarestia viridis		0,0014	0,0068	0,0013	0,0025				0,0027	0,0205	0,0018		
	Ectocarpus siliculosus		0,0012	0,00001	0,0029	0,00651				0,002	0,0769	0,0035	0,00001	
	Fucus sp.												0,0063	
	Halosiphon tomentosus			0,0486	0,0038	0,0016				0,0113	0,0107	0,0028	0,0011	
	Haplospora globosa		0,00001							0,00001				
	Hinckesia ovata				0,00001									0,00001
	Laminaria sp.		0,0023	0,00001	0,00002	0,00001				0,001	0,00001	0,00001		
	Leptonematella fasciculata		0,00001	0,00001	0,00002	0,00001					0,00001	0,00001	0,00001	
	Petroderma maculiforme			0,00001										
	Protectocarpus speciosus											0,00001		
	Scytosiphon lomentaria		0,00001			0,00001								
	Sphacelaria cirrosa			0,0011	0,0057	0,0107				0,00001	0,00001		0,0061	
	Sphacelaria plumosa										0,0002	0,0035		
	Sphacelaria sp.													
	Stragularia clavata				0,00001					0,00001	0,00001			
<b>Rhodophyta</b>														
Bangiophyceae	Chroodactylon ornatum										0,00001			
	Erythrotrichia carnea				0,00002	0,00001					0,00001	0,00002	0,00001	
	Acrochaetium hallandicum		0,00001	0,00001	0,00002					0,00001		0,00001	0,00001	
	Acrochaetium secundatum		0,0002		0,00002					0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	
	Acrochaetium sp.													
	Aglaothamnion sp.				0,00001	0,00001						0,00001		
	Ahnfeltia plicata		0,0115	0,0023		0,0081					0,0026		0,0085	
	Bonnemaisonia hamifera		0,0034		0,0024	0,0103				0,00001	0,00001	0,00001	0,0052	
	Brongniartella byssoides		0,00001		0,00001	0,00002				0,00001		0,00001	0,0008	
	Callithamnion corymbosum				0,00001									
	Ceramium cimbricum				0,00001							0,00001		
	Ceramium rubrum		0,0025	0,0035	0,0191	0,0412				0,0059	0,0059	0,0071	0,0302	
	Ceramium sp.					0,00001								
	Ceramium tenuicorne			0,00002	0,00002						0,0016			
	Chondrus crispus										0,0139			
	Colaconema nemalii			0,00001									0,00001	
	Colaconema strictum		0,00001		0,00002	0,00001					0,00001	0,00001	0,00001	
	Cystoclonium purpureum				0,00081									
	Delesseria sanguinea													
	Dumontia contorta		0,0019	0,00001	0,0126	0,0229				0,0272	0,0109	0,0101	0,0848	
	Haemescharia hennedyi									0,00001	0,00001	0,00001		
	Harveyella mirabilis				0,00001						0,00001		0,00001	
	Membranoptera alata									0,0047				
	Phycodryus rubens		0,0007	0,0023	0,0017	0,0017				0,0072	0,0023	0,00001	0,0182	
	Phyllophora pseudoceranoïdes												0,0134	
	Phymatolithon laevigatum					0,00001								
	Polysiphonia elongata		0,3102	0,0216	0,0029	0,4448				0,2168		0,0127	0,1268	
	Polysiphonia fibrillosa				0,0011	0,00001				0,0097		0,0005	0,0017	
	Polysiphonia fucoides		1,7371	0,644	2,2541	1,1379				1,4042	0,3977	0,4383	1,3763	
	Polysiphonia stricta				0,0022								0,00001	
	Rhodomela confervoides		0,2855	0,1247	0,8367	0,4488				0,9784	0,2244	0,6387	1,7844	
	Scagelothamnion pusillum				0,00002									
	Spermothamnion repens		0,0021		0,00001	0,00001						0,00001	0,0017	
Rød skorpe	Rød skorpe													
Rød buskformet	Rød buskformet													
Rød buskformet	Rød buskformet													
<b>Dybde 13 m</b>														
<b>Chlorophyta</b>														
Chlorophyceae	Bryopsis plumosa		0,00001											
	Ostreobium quekettii		0,00001		0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00002	0,00001	0,00002	0,00001	
	Acrochaete viridis		0,00001			0,00001								
	Chaetomorpha melagonium		0,00001											
	Eugomontia sacculata		0,00001							0,00001				
<b>Cyanophyta</b>														
Nostocophyceae	Hyella sp.		0,00001							0,00001				
<b>Chromophyta</b>														
Fucophyceae	Brun skorpe													
<b>Rhodophyta</b>														
Bangiophyceae	Conchocelis stage											0,00001		
	Ahnfeltia plicata		0,0019											
	Audouinella efflorescens					0,00001	0,00001			0,00001		0,00002	0,00001	
	Audouinella membranacea					0,00001	0,00001						0,00001	
	Audouinella pectinata		0,00001											
	Brongniartella byssoides		0,00037			0,00001	0,00001							
	Ceramium rubrum		0,00001											
	Colaconema daviesii											0,00001		
	Cruoria pellita		0,00001		1,0678	0,5374	0,0252	2,0047	0,6911			0,38601	0,1278	
	Dilsea carnosa				2,3667	0,9763	0,0013	0,0866			0,7609	1,3712		
	Kalkinkrusteret skorpe													
	Lithothamnion glaciale		0,00001		0,00001	0,00001		0,00001	0,00002	0,00001	0,00002	0,00002	0,00001	

Række/klasse/ samlegruppe	Art/samlegruppe	Ramme	Askefri tørvægt Laboratoriebestemte fra sugeprover									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Meiodiscus spetsbergensis					0,00001						
	Phycodrys rubens		0,0196		0,0012	0,0062	0,0219	0,0048	0,0117	0,0177	0,0215	0,0089
	Phymatolithon laevigatum		0,00001				0,00001	0,00001	0,00002			0,00001
	Polysiphonia elongata		0,0011									
	Polysiphonia fucoides		0,0017			0,0016						
	Polysiphonia stricta											
	Pterothamnion plumula		0,00037				0,00001					
	Rhodochorton purpureum				0,00001		0,00001					0,00001
	Rhodomela confervoides					0,0014						
	Scagelothamnion pusillum		0,00073			0,00002						
Rød skorpe	Rød skorpe											
<b>Dybde 16 m</b>												
<b>Chlorophyta</b>												
Chlorophyceae	Ostreobium quekettii			0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001		0,00001	0,00001	0,00001
	Eugomontia sacculata			0,00001								
	Uronema curvatum				0,00001							
<b>Chromophyta</b>												
Fucophyceae	Brun skorpe											
<b>Rhodophyta</b>												
Bangiophyceae	Conchocelis stage									0,00001		
	Erythrotrichia carnea					0,00001						
	Acrochaetium hallandicum				0,00001	0,00001						
	Audouinella efflorescens					0,00001		0,00001			0,00001	
	Audouinella membranacea				0,00001					0,00001		0,00001
	Ceramium rubrum							0,00001				
	Colaconema strictum					0,00001						
	Cruoria pellita					0,0311	0,0625				0,0273	0,201
	Dilsea carnosa					0,0192	0,0128					0,1795
	Kalkinkrusteret skorpe											
	Lithothamnion glaciale			0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001		0,00001	0,00001	0,00001
	Meiodiscus spetsbergensis						0,00001					
	Phycodrys rubens			0,6621	0,5456	0,9767	0,6401	0,4676		0,7965	0,1711	0,1871
	Phymatolithon laevigatum							0,00001				
	Polysiphonia elongata					0,0035						
	Polysiphonia fucoides				0,00001							
	Pterothamnion plumula						0,0009					0,00001
	Scagelothamnion pusillum										0,00002	
Rød skorpe	Rød skorpe											
Rød buskformet												
Rød buskformet	Rød buskformet											





Dybde	Række	Klasse	Latinsk navn	Ramme											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
			Tectura testudinalis		0,0178	0,0120	0,0174					0,0065	0,0081	0,0028	
		Polyplacophora	Lepidochitona cinerea		0,0052	0,0038						0,0078			
	Nematoda	(blank)	Nematoda		0,0003	0,0013	0,0005				0,0004	0,0001	0,0001	0,0013	
	Porifera	Demospongiae	Halisarca dujardini										0,0001		
	Rhynchocoela	Nemertinea	Nemertinea	0,0110	0,0045	0,0043	0,0016					0,0014	0,0056	0,0032	
<b>13 m</b>															
	Annelida	Polychaeta	Amphitrite cirrata	0,0831								0,0066	0,0018	0,0041	0,0064
			Arenicola marina	0,0024											
			Cirratulus cirratus									0,0005			
			Eteone longa										0,0091		
			Eulalia viridis								0,0143	0,0031			
			Gattyana cirrosa	0,0122		0,0382	0,0070	0,0052	0,0072	0,0519	0,0064	0,0472	0,0079		
			Glycera lapidum				0,0030	0,0008		0,0042	0,0044	0,0018	0,0022		
			Lepidonotus squamatus	0,1922		0,0017	0,0384	0,1805	0,2320	0,2739	0,3432	0,0712	0,1490		
			Neanthes fucata									0,0178			
			Nephtys caeca	0,0732						0,0178	0,1099				
			Nephtys pente									0,0024	0,1146		
			Nereimyra punctata	0,0016		0,0018	0,0037	0,0014		0,0140	0,0324	0,0139	0,0127		
			Nereis pelagica	0,0018		0,0193	0,0030	0,0062	0,0519	0,0778	0,0324	0,0958	0,0322		
			Nicolea zostericola	0,0027		0,0161	0,0027	0,0073		0,0013	0,0077	0,0039	0,0655		
			Ophelia borealis			0,0192		0,0015	0,0037	0,0055	0,0046		0,0080		
			Pectinaria koreni								0,0040	0,0014	0,0057		
			Pherusa plumosa				0,0580				0,0009	0,0536	0,0003		
			Pholoe assimilis							0,0002	0,0002				
			Pholoe baltica	0,0079		0,0040	0,0029	0,0019		0,0029	0,0092	0,0085	0,0064		
			Phyllodoce maculata				0,0018								
			Polycirrus medusa								0,0018				
			Pomatoceros triqueter	0,2303		2,2246	1,1982	0,8399	5,9849	9,3637	11,906 <sub>9</sub>	10,168 <sub>7</sub>	5,3269		
			Prionospio banyulensis									0,0006			
			Protodorvillea kefersteini								0,0001				
			Scalibregma inflatum									0,0026			
			Scoloplos armiger			0,0006		0,0016		0,0009	0,0152	0,0030	0,0002		
			Sphaerodorum gracilis			0,0030					0,0018	0,0001	0,0005		
			Spio filicornis	0,0005		0,0004			0,0020	0,0073	0,0080	0,0160	0,0019		
			Travisia forbesii			0,0011					0,0006	0,0025		0,0011	
	Arthropoda	Crustacea	Ampelisca diadema					0,0004			0,0002	0,0007			
			Amphipoda				0,0004	0,0005		0,0002	0,0001				
			Balanomorpha					0,0001							
			Balanus balanus								0,0377				
			Balanus crenatus			0,8000		0,4000							
			Caprella sp.	0,0066		0,0004	0,0011	0,0101	0,0012	0,0021	0,0080	0,0040	0,0044		
			Carcinus maenas	0,0200							0,0243	0,0781			
			Cheirocratus sundevalli	0,0007				0,0008		0,0015	0,0022	0,0014			
			Corophium bonelli	0,0014		0,0020	0,0015	0,0002	0,0001	0,0033	0,0071	0,0019	0,0039		
			Corophium crassicorne	0,0027			0,0013	0,0003	0,0080	0,0043	0,0034	0,0020	0,0053		
			Corophium insidiosum	0,0028		0,0014		0,0002		0,0004	0,0027	0,0037	0,0035		
			Dexamine spinosa	0,0011											
			Ischyroceros anguipis			0,0004	0,0005	0,0014	0,0016	0,0011	0,0018	0,0007	0,0003		
			Janira maculosa			0,0001	0,0016	0,0008	0,0077	0,0082	0,0029	0,0026	0,0018		
			Metopa borealis									0,0004			
			Microdeutopus gryllotalpa									0,0001			
			Munna minuta			0,0001			0,0001	0,0002	0,0007	0,0001	0,0001		
			Phoxocephalus holboelli	0,0015		0,0001	0,0015	0,0028	0,0041	0,0008	0,0026	0,0021	0,0050		
			Phthisica marina				0,0008				0,0008	0,0015	0,0002		
			Verruca stroemia					0,0001					0,0001		
	Bryozoa	Gymnolaemata	Alcyonidium albidum									0,0003	0,0001		
			Alcyonidium gelatinosum	0,0004				0,0002	0,0004	0,0002					
			Buskia nitens	0,0016		0,0002	0,0004			0,0008	0,0007				
			Callopora craticula	0,0004						0,0002					
			Callopora dumerilii	0,0004									0,0002		
			Celleporella hyalina	0,0004		0,0030					0,0004		0,0002		
			Electra pilosa	0,0004		0,0002	0,0006	0,0002		0,0010	0,0010	0,0009			
			Escharella immersa							0,0002		0,0006			
			Porella concinna	0,0016		0,0002	0,0002	0,0005		0,0004					
			Scrupocellaria scabra					0,0004			0,0002				
			Walkeria uva	0,0002											
	Chordata	Ascidiacea	Ciona intestinalis							0,0099	0,0597				
			Dendrodoa grossularia							0,0020					
			Styela coriacea					0,0173	0,0692	0,0043		0,0357			
			Styela rustica			0,0204			0,0757	0,0670	0,0244	0,0721	0,0303		
	Cnidaria	Anthozoa	Edwardsia sp.				0,0001		0,0076	0,0379	0,0692	0,0386	0,0051		
			Metridium senile	16,454 <sub>5</sub>		31,139 <sub>5</sub>	6,2111	20,204 <sub>8</sub>	16,999 <sub>5</sub>			5,2019	19,930 <sub>6</sub>		
			Sagartia troglodytes	0,6126		0,7339	0,3663	0,7977	1,2710	1,5643	2,6091	2,5067	2,0514		
			Tealia felina				5,5800								
		Hydrozoa	Calycella syringa	0,0004			0,0002						0,0002		
			Clytia sp.	0,0004			0,0004	0,0003		0,0002					
			Eudendrium arbusculum	0,1204		0,0032	0,0138	0,0058	0,0010	0,0002		0,0058	0,0080		

Dybde	Række	Klasse	Latinsk navn	Ramme									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			Gonothyrea hyalina	0,0006				0,0019		0,0006	0,0010	0,0008	0,0002
			Halecium muricatum			0,0005							
			Hydrallmania falcata							0,0008			
			Obelia geniculata				0,0002				0,0004		
			Obelia longissima						0,0001	0,0006			
			Opercularella lacerata			0,0002				0,0001			
			Sertularia cupressina	0,0221		0,0562	0,0747	0,0112	0,0006	0,1809	0,2316	0,0148	0,0012
			Tubularia indivisa			0,0022	0,0445	0,0294	0,1562	0,0520	0,0819	0,1028	0,1977
			Tubularia larynx				0,0008	0,0047	0,0001	0,0001	0,0005		0,0002
	Echinodermata	Asteroidea	Asterias rubens	0,0243		0,0518	0,0162	0,0129	0,1711	0,1231	0,2397	0,1849	0,0476
		Echinoidea	Echinocyamus pusillus	0,0028		0,0184	0,0282	0,0410	0,0143	0,0229	0,0395	0,0130	0,0209
			Strongylocentrotus droebachiensis	4,9779		5,1516	1,8351	2,8530	1,1369	1,1015	3,9175	2,2210	1,1828
		Holothuroidea	Phyllophorus pellucidus							0,1824			
		Ophiuroidea	Axiognathus squamata	0,0003		0,0008	0,0019	0,0013	0,0049	0,0016	0,0083	0,0073	0,0067
			Ophiocomina nigra							0,0031			
			Ophiopholis aculeata	0,7043		0,3687	0,0058	0,1263	0,4983	0,2950	0,4038	0,6560	0,2888
			Ophiura albida	0,0898		0,0355	0,0217	0,0061	0,0168	0,0003	0,0311	0,0144	0,0152
			Ophiura robusta			0,0029							
			Ophiuroidea (juv.)			0,0012	0,0008	0,0001					
	Mollusca	Bivalvia	Cerastoderma edule					0,0015	0,0404	0,0074	0,0001	0,0024	0,0044
			Heteranomia squamula	0,0025		0,0038	0,0017	0,0007	0,0006	0,0025	0,0058	0,0020	0,0006
			Hiatella arctica	0,0009		0,0019		0,0001	0,0017	0,0264	0,0295	0,0270	0,0303
			Modiolus modiolus	2,7366		3,1552	0,0002	0,0070	0,0009	5,9172	5,8843	0,0001	0,0015
			Musculus discors	0,0011					0,0149				
			Mya truncata	2,0200					0,4765	0,0956	0,0002	0,0401	0,0865
			Mysella bidentata	0,0012			0,0001				0,0001	0,0001	0,0005
			Parvicardium ovale	0,0002							0,0090	0,0039	0,0002
			Pododesmus patelliformis			0,0205					0,0047		0,0031
			Thracia papyracea				0,0001	0,0005				0,0148	0,0022
			Venerupis pullastra							0,0001	0,0020	0,0000	0,0019
		Gastropoda	? Aeolidia papillosa / Cuthona nana							0,0022	0,0003		
			? Eubranchus sp. aff. cingulatus								0,0010	0,0001	
			? Eubranchus tricolor					0,1263					
			Ansates pellucida	0,0166		0,0207	0,0147	0,0214	0,0341	0,0946	0,0977	0,0485	0,0130
			Bittium reticulatum	0,0007							0,0002		
			Buccinum undatum			0,4313	0,0001			0,0108	3,4769	0,3114	3,6796
			Chrysallida spiralis				0,0001			0,0023	0,0021	0,0033	0,0011
			Diaphana minuta								0,0002		
			Gibbula tumida	0,0060		0,0044	0,0678	0,0011	0,0050	0,0343	0,0052	0,0110	0,0145
			Neptunea antiqua	3,7933				0,9251		0,0355			
			Nudibranchia				0,0090						
			Odostomia sp.			0,0011			0,0120	0,0111	0,0258	0,0289	0,0106
			Onoba semicostata	0,0003		0,0005					0,0001	0,0001	
			Euspira pulchella									0,0638	
			Retusa truncatula								0,0250		
			Tectura testudinalis	0,0147		0,0034	0,0035	0,0038	0,0004	0,0037	0,0051	0,0117	0,0086
			Trophon truncatus	0,0049									
		Polyplacophora	Callochiton septemvalvis							0,0105		0,0105	
			Ischnochiton albus	0,0105					0,0261	0,0073		0,0001	
			Lepidochitona cinerea	0,1251		0,1166	0,0806	0,0911	0,1736	0,1900	0,1785	0,2089	0,0877
			Leptochiton asellus	0,0671		0,0792	0,0500	0,0796	0,1678	0,1604	0,1150	0,1300	0,1005
	Nematoda	(blank)	Nematoda	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0004	0,0001	0,0004	0,0001	0,0003
	Porifera	Calcarea	Leucosolenia complicata							0,0005			
		Demospongiae	Haliclona rosea								0,0001	0,0001	
			Halisarca dujardini			0,0001				0,0018			
	Rhynchocoela	Nemertinea	Nemertinea							0,0026		0,0038	0,0122
<b>16 m</b>													
	Annelida	Polychaeta	Amphitrite cirrata		0,0574	0,0180	0,0409	0,0049				0,0012	0,1121
			Aonides paucibranchiata						0,0024				
			Arenicola marina					0,0001			0,0001		
			Autolytinae sp.		0,0001								
			Cirratulus cirratus		0,0017		0,0007						
			Cirratulus incertus				0,0001						
			Eteone longa					0,0027					
			Eulalia viridis		0,0007		0,0038						
			Flabelligera affinis		0,0062								0,0010
			Gattyana cirrosa	0,0115		0,0020	0,0017	0,0101			0,0015	0,0178	0,0062
			Glycera lapidum						0,0068		0,0035	0,0032	0,0012
			Lepidonotus squamatus		0,3249	0,4672	0,5663	0,5866	0,0624		0,3495	0,3081	0,3135
			Mediomastus fragilis									0,0001	
			Nephtys pente				0,0906	0,0747	0,0978		0,0578	0,0853	0,0362
			Nereimyra punctata		0,0018	0,0042	0,0029	0,0048	0,0090		0,0044	0,0021	0,0032
			Nereis pelagica		0,0008		0,0022	0,0343	0,0018		0,0107	0,0031	0,0686
			Nicolea zostericola		0,0024	0,0119			0,0119			0,0040	0,0019
			Ophelia borealis								0,0009		
			Pectinaria koreni				0,0087		0,0023		0,0028		

Dybde	Række	Klasse	Latinsk navn	Ramme										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			<i>Pherusa plumosa</i>		0,0006	0,0831	0,3151	0,1087					0,1208	
			<i>Pholoe baltica</i>		0,0032	0,0010	0,0034	0,0027	0,0035			0,0039	0,0029	0,0012
			<i>Pomatoceros triquetter</i>		0,0783	0,0515	0,1447	0,1100	0,1958			0,1917	0,1103	0,0924
			<i>Scalibregma inflatum</i>						0,0018					
			<i>Scoloplos armiger</i>		0,0021			0,0030	0,0030			0,0036	0,0053	
			<i>Spio filicornis</i>		0,0021		0,0007	0,0002	0,0051			0,0006	0,0019	0,0010
			<i>Travisia forbesii</i>				0,0187	0,0621	0,0059			0,0115		
	Arthropoda	Crustacea	<i>Ampelisca diadema</i>			0,0002	0,0007	0,0011	0,0010				0,0013	0,0004
			Amphipoda		0,0025		0,0028		0,0004			0,0001	0,0002	
			<i>Atylus vedlomensis</i>						0,0006			0,0006		
			Balanomorpha						0,0001					
			<i>Balanus balanus</i>		1,7948	0,8696	1,3667	1,3667				1,9192	0,5944	0,0028
			Calanoida					0,0003						
			<i>Caprella</i> sp.		0,0232	0,0324	0,0385	0,0397	0,0177			0,0198	0,0164	0,0202
			<i>Cheirocratus sundevalli</i>		0,0030			0,0012					0,0005	0,0005
			<i>Corophium bonelli</i>					0,0019	0,0005					
			<i>Corophium crassicorne</i>		0,0096	0,0060	0,0067	0,0148	0,0027			0,0028	0,0064	0,0005
			<i>Galathea intermedia</i>						0,0026					
			<i>Gastrosaccus spinifer</i>			0,0004							0,0021	
			<i>Ischyroceros anguipis</i>		0,0034	0,0015	0,0042	0,0066	0,0048			0,0033	0,0019	0,0018
			<i>Janira maculosa</i>		0,0013	0,0001	0,0001	0,0010				0,0017		0,0001
			<i>Metopa borealis</i>		0,0001	0,0001	0,0001							
			<i>Munna minuta</i>						0,0006					
			<i>Pagurus bernhardus</i>						0,0100					
			<i>Parapleustes bicuspis</i>			0,0014		0,0040	0,0012			0,0012		
			<i>Phoxocephalus holboelli</i>						0,0006			0,0012	0,0022	0,0002
			<i>Phthisica marina</i>		0,0001	0,0003	0,0005	0,0012	0,0001			0,0020	0,0001	0,0007
			<i>Verruca stroemia</i>		0,0160	0,0001	0,0010	0,0001	0,0000			0,0005	0,0006	
	Bryozoa	Gymnolaemata	<i>Alcyonidium albidum</i>		0,0001	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001				0,0002	
			<i>Alcyonidium gelatinosum</i>		0,0004		0,0010	0,0004	0,0002					
			<i>Buskia nitens</i>		0,0007	0,0017	0,0023	0,0017	0,0003			0,0002	0,0012	0,0003
			<i>Callopora craticula</i>		0,0002		0,0002	0,0002						0,0002
			<i>Callopora dumerilii</i>		0,0002	0,0012	0,0004	0,0002				0,0006		
			<i>Celleporella hyalina</i>		0,0002			0,0002						
			<i>Cribrilina punctata</i>		0,0002									0,0002
			<i>Electra pilosa</i>		0,0190	0,0122	0,0108	0,0140	0,0032			0,0002	0,0017	0,0010
			<i>Escharella immersa</i>				0,0006	0,0006	0,0002			0,0002		
			<i>Porella concinna</i>					0,0004						
			<i>Scrupocellaria scabra</i>		0,0002		0,0004							
			<i>Walkeria uva</i>										0,0001	
		Stenolaemata	<i>Tubulipora</i> sp.		0,0028	0,0026	0,0054	0,0010	0,0010				0,0002	
	Carnivore	Pisces	<i>Pholis gunnellus</i>			0,0945								0,8105
	Chelicerata	Pycnogonida	<i>Pycnogonum littorale</i>			0,0570	0,0117							
	Chordata	Ascidiacea	<i>Ciona intestinalis</i>				0,0012	0,1553	0,0172				0,0032	0,0845
			<i>Dendrodoa grossularia</i>		0,0038	0,0012	0,0003							
			<i>Styela coriacea</i>		0,0002	0,0017							0,0019	
			<i>Styela rustica</i>		0,0025	0,0018	0,0021	0,0017				0,0022	0,0049	
		Pisces	<i>Ctenolabrus rupestris</i>			0,1018								
			<i>Liparis liparis</i>			0,1000								
	Cnidaria	Anthozoa	<i>Alcyonium digitatum</i>		0,0015			0,0014						0,0008
			<i>Edwardsia</i> sp.		0,0117	0,0080	0,0075		0,0093				0,0072	0,0032
			<i>Metridium senile</i>		0,7583	13,6166		3,4999	11,2481			4,4894	13,4919	7,7859
			<i>Sagartia troglodytes</i>		0,5264	0,9343	0,9012	0,7933	0,7186			0,6566	0,8674	0,5681
		Hydrozoa	<i>Abietinaria abietina</i>			0,0006	0,0029	0,0004						
			<i>Calycella syringa</i>		0,0058	0,0094	0,0078	0,0078	0,0018			0,0006	0,0060	0,0001
			<i>Clytia</i> sp.		0,0004	0,0022	0,0008	0,0003	0,0002			0,0002	0,0002	0,0002
			<i>Eudendrium arbusculum</i>		0,0166	0,0012	0,0143	0,0076	0,0360			0,0001	0,0039	
			<i>Gonothyrea hyalina</i>		0,0152	0,0248	0,0340	0,0372	0,0052			0,0050	0,0541	0,0036
			<i>Halecium muricatum</i>		0,1306	0,3585	0,2194	0,4111	0,0043			0,0582	0,1878	0,1600
			<i>Hydrallmania falcata</i>		0,0070	0,0153	0,0851	0,0240	0,0137			0,0331	0,0366	0,0082
			<i>Leuckartiara octona</i>				0,0001							
			<i>Mitrocomella polydiademata</i>			0,0002							0,0001	0,0001
			<i>Obelia geniculata</i>		0,0008	0,0004	0,0010	0,0013	0,0002					
			<i>Obelia longissima</i>					0,0079						
			<i>Perigonimus</i> sp.			0,0001								
			<i>Rhizocaulus verticillatus</i>		0,0001									
			<i>Sertularia cupressina</i>		0,0453	0,0394	0,1524	0,0844	0,0972			0,0521	0,0921	0,0189
			<i>Tubularia indivisa</i>			0,0205	0,0544	0,0257	0,0191			0,0022	0,0078	
			<i>Tubularia larynx</i>					0,0001					0,0003	
	Echinodermata	Asteroidea	<i>Asterias rubens</i>		0,0197	0,0238	0,0072	0,0211	0,0136			0,0052	0,0088	0,0039
			<i>Crossaster papposus</i>			4,4503						0,0003		
		Echinoidea	<i>Echinocyamus pusillus</i>		0,0264	0,0519	0,0103	0,0084	0,0018				0,0042	0,0051
			<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>		0,4254	0,5668	5,3455	0,7568	0,3240			1,0441	1,3020	1,2033
		Holothuroidea	<i>Phylloporus pellucidus</i>										0,0570	0,1824
		Ophiuroidea	<i>Axiognathus squamata</i>		0,0003									
			<i>Ophiopholis aculeata</i>		1,6683	2,3703	1,8706	2,0173	0,3706			0,6416	0,5317	0,5994
			<i>Ophiura albida</i>		0,0291	0,0229	0,0168	0,0100	0,0053			0,0140	0,0414	0,0137
	Entoprocta	(blank)	<i>Barentsia gracilis</i>											0,0002

Dybde	Række	Klasse	Latinsk navn	Ramme										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			Pedicellina cernua				0,0004	0,0010						
	Mollusca	Bivalvia	Astarte montagui		0,0011									
			Cerastoderma edule		0,0020			0,0009	0,0017					0,0013
			Heteranomia squamula		0,0008	0,0010	0,0007	0,0007	0,0010			0,0002	0,0011	0,0001
			Hiatella arctica		0,0010	0,0005	0,0005	0,0635	0,0006			0,0028	0,0001	
			Modiolus modiolus		15,242 6	18,941 3	22,979 2	18,972 4	10,969 5			17,487 3	14,940 0	16,673 2
			Mya arenaria				0,0011							
			Mya truncata											0,0006
			Nucula nitidosa			0,0195	0,0173							
			Parvicardium ovale		0,0011	0,0011		0,0005				0,0024		
			Pododesmus patelliformis			0,0200						0,0010		
			Thracia papyracea					0,0022	0,0003					0,0006
		Gastropoda	? Aeolidia papillosa / Cuthona nana						0,0206					0,0087
			? Eubranthus sp. aff. cingulatus		0,0005									
			? Eubranthus tricolor						0,0421					
			Ansates pellucida		0,0326	0,0037	0,0149	0,0107	0,0005				0,0033	0,0038
			Melanella lubrica			0,0015							0,0016	0,0014
			Bittium reticulatum					0,0001						
			Buccinum undatum		0,5694	0,0421	0,3915	0,6837	0,0001				0,0741	
			Chrysallida spiralis						0,0004					
			Doto sp.						0,0027					
			Epitonium clathrus			0,0421								
			Gibbula tumida		0,0009		0,0104		0,0024			0,0011	0,0011	
			Lacuna vincta		0,0005	0,0053								
			Neptunea antiqua					8,5327						
			Nudibranchia				0,0060							
			Odostomia sp.					0,0002						
			Onoba semicostata		0,0005			0,0001				0,0001		
			Tectura testudinalis		0,0056	0,0006		0,0027	0,0014				0,0017	
			Trophon truncatus		0,0037	0,0037	0,0019					0,0031		0,0052
		Polyplacophora	Ischnochiton albus		0,0140	0,0166	0,0161	0,0157	0,0033			0,0035	0,0018	
			Lepidochitona cinerea		0,0155	0,0410	0,0250	0,0474				0,0091	0,0291	0,0029
			Leptochiton asellus		0,0518	0,0856	0,0428	0,0815	0,0568			0,0574	0,1295	0,0669
	Nematoda	(blank)	Nematoda					0,0001				0,0001		
	Porifera	Calcarea	Clathrina coriacea		0,0005	0,0005		0,0007						
			Leucosolenia complicata		0,0005		0,0005	0,0005	0,0001			0,0005	0,0005	0,0005
		Demospongiae	Cliona vasifica		0,0002			0,0004						
			Halichondria panicea		0,0010	0,0010		0,0030	0,0049					0,0005
			Haliclona rosea					0,0005						0,0001
			Mycale lobata		0,0001		0,0018							
	Rhynchocoela	Nemertinea	Nemertinea					0,0012	0,1700					

# Appendiks 5

Anvendt navngivning og kategorisering af fauna efter bestemmelsesniveau (art 1, artsgruppe 2) kvantificeringsmetode, levested, mobilitet, ernæringsmetode og feltgenkendelighed.

Række	Klasse	Latinsk navn	Dansk navn	Bestem.-niveau	Kvantificering	Levested	Mobilitet	Ernæringsmetode	Feltgenkendelig
Annelida	Oligochaeta	Oligochaeta	sadelbørsteorme	2	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Subbottom sampler	Negativ
Annelida	Polychaeta	Amphitrite cirrata	amphitrite	1	Individer	Epibentisk (sand)	Sessil	Deposit	Svær
Annelida	Polychaeta	Aonides paucibranchiata	havbørsteormart	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Deposit	Negativ
Annelida	Polychaeta	Arenicola marina	sandorm	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Deposit	Negativ
Annelida	Polychaeta	Autolytinae sp.	autolytinae,ufam	2	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Omnivor	Negativ
Annelida	Polychaeta	Capitella cf. capitata	capitella	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Deposit	Negativ
Annelida	Polychaeta	Cirratulus cirratus	cirratulusart	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Deposit	Negativ
Annelida	Polychaeta	Cirratulus incertus	cirratulusart	1	Individer	Ukendt	Mobil	Deposit	Negativ
Annelida	Polychaeta	Eteone longa	havbørsteormart	1	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	Omnivor	Svær
Annelida	Polychaeta	Eulalia viridis	grøn bladryg	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	(Ådselsæder)	Svær
Annelida	Polychaeta	Flabelligera affinis	havbørsteormart	1	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	Deposit	Svær
Annelida	Polychaeta	Gattvana cirrosa	havbørsteormart	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Carnivore	Svær
Annelida	Polychaeta	Glycera lapidum	blodormart	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Ukendt	Negativ
Annelida	Polychaeta	Lepidonotus spumatus	grov skælryg	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Carnivore	Svær
Annelida	Polychaeta	Mediomastus fragilis	havbørsteormart	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Deposit	Negativ
Annelida	Polychaeta	Neathes fucata	havbørsteormart	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	(Ådselsæder)	Negativ
Annelida	Polychaeta	Nephtys caeca	nephtysart	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Carnivore	Negativ
Annelida	Polychaeta	Nephtys longosetosa	nephtysart	1	Individer	Ukendt	Mobil	Ukendt	Negativ
Annelida	Polychaeta	Nephtys pente	nephtysart	1	Individer	Ukendt	Mobil	Ukendt	Negativ
Annelida	Polychaeta	Nereimyra punctata	havbørsteormart	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Carnivore	Svær
Annelida	Polychaeta	Nereis pelagica	brun nereis	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Carnivore	Svær
Annelida	Polychaeta	Nicola zostericola	nicolea	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Sessil	Deposit	Svær
Annelida	Polychaeta	Ophelia borealis	almindelig ophelia	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Deposit	Negativ
Annelida	Polychaeta	Pectinaria koreni	lige kambørsteorm	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Deposit	Svær
Annelida	Polychaeta	Pherusa plumosa	skægbørsteorm	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Deposit	Svær
Annelida	Polychaeta	Pholoe assimilis	havbørsteormart	1	Individer	Ukendt	Mobil	Carnivore	Negativ
Annelida	Polychaeta	Pholoe baltica	havbørsteormart	1	Individer	Ukendt	Mobil	Carnivore	Negativ
Annelida	Polychaeta	Phyllococe maculata	pletlet bladryg	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Carnivore	Svær
Annelida	Polychaeta	Platynereis sp. (dumerii)	flad nereis	2	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Herbivore	Svær
Annelida	Polychaeta	Polycirrus medusa	havbørsteormart	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Deposit	Negativ
Annelida	Polychaeta	Pomatoceros triquetter	trekantorm	1	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Let
Annelida	Polychaeta	Prionospio banyulensis	havbørsteormart	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Deposit	Negativ
Annelida	Polychaeta	Protodorvillea kefersteini	havbørsteormart	1	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	Ukendt	Svær
Annelida	Polychaeta	Scalibregma inflatum	scalibregma	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Deposit	Negativ
Annelida	Polychaeta	Scoloplos armiger	scoloplos	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Deposit	Negativ
Annelida	Polychaeta	Sphaerodorium flavum	havbørsteormart	1	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	Deposit	Svær
Annelida	Polychaeta	Spio filicornis	havbørsteormart	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Deposit	Negativ
Annelida	Polychaeta	Travisia forbesii	løgorm	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Deposit	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Ampelisca diadema	krebsdyr	1	Individer	Ukendt	Mobil	Deposit	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	krebsdyrgruppe	2	Individer	Ukendt	Mobil	variabel	Svær
Arthropoda	Crustacea	Amphithoe rubricata	tangloppe	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Ukendt	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Atylus vedlimensis	krebsdyr	1	Individer	Ukendt	Mobil	Ukendt	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Balanidae non B. balanus	glatvæggede symm. rurer	2	Individer	Epibentisk sten/fyt/zooisk	Sessil	Suspension	Let
Arthropoda	Crustacea	Balanomorpha	rugrurgruppe	2	Individer	Epibentisk sten/fyt/zooisk	Sessil	Suspension	Let
Arthropoda	Crustacea	Balanus balanus	stor rur	1	Individer	Epibentisk sten/fyt/zooisk	Sessil	Suspension	Begrænset
Arthropoda	Crustacea	Balanus crenatus	kølet rur	1	Individer	Epibentisk sten/fyt/zooisk	Sessil	Suspension	Begrænset
Arthropoda	Crustacea	Bathyporeia sarsi	krebsdyr	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Mobil	Deposit	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Calanoida	krebsdyr	2	Individer	Pelagisk	Mobil	Suspension	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Calliopius laevisculus	tangloppe	1	Individer	Pelagisk	Mobil	Suspension	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Caprella sp.	skeletkreb	2	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Carnivore	let
Arthropoda	Crustacea	Carcinus maenas	almindelig strandkrabbe	1	Individer	Epibentisk sten/sand	Mobil	Carnivore	let
Arthropoda	Crustacea	Cheirocratus sundevalli	tangloppe	1	Individer	Forskellig bund	Mobil	Deposit	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Corophium bonelli	slikkreb	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Sessil	Deposit	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Corophium crassicorne	slikkreb	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Sessil	Deposit	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Corophium insidiosum	slikkreb	1	Individer	Infauanal (blødbund/ral)	Sessil	Deposit	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Dexamine spinosa	krebsdyr	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Deposit	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Galathea intermedia	lille trolldummer	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Carnivore	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Gammarellus homari	tangloppear	1	Individer	Epibentisk sten/fyt/zooisk	Mobil	Ukendt	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Gastrosaccus spinifer	krebsdyr	1	Individer	Ukendt	Mobil	Suspension	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Idotea granulosa	ru tanglus	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Omnivor	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Ischyroceros anguipis	krebsdyr	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Ukendt	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Janira maculosa	krebsdyr	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Ukendt	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Metopa borealis	krebsdyrart	1	Individer	Ukendt	Mobil	Ukendt	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Microdeutopus gryllotalpa	rørboende tangloppe	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Deposit	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Munna minuta	krebsdyr	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Ukendt	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Pagurus bernhardus	almindelig eremitkreb	1	Individer	Epibentisk sten/sand	Mobil	Carnivore	Svær
Arthropoda	Crustacea	Parapleustes bicuspis	krebsdyr	1	Individer	Epibentisk sten/sand	Mobil	Ukendt	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Phoxocephalus holboelli	krebsdyr	1	Individer	Ukendt	Mobil	Ukendt	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Phthisica marina	skeletkreb	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Carnivore	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Praunus inermis	kåreart	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Carnivore	Negativ
Arthropoda	Crustacea	Verruca stroemia	skæv rur	1	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Svær
Arthropoda	Insecta	Chironomidae	myggelarver	2	Individer	Epibentisk sten/sand	Mobil	Ukendt	Negativ
Bryozoa	Gymnolaemata	Alcyonidium albidum	lædermosdyrart	1	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Bryozoa	Gymnolaemata	Alcyonidium gelatinosum	gelatinøst lædermosdyr	1	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Bryozoa	Gymnolaemata	Alcyonidium hirsutum	laddent lædermosdyr	1	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Svær
Bryozoa	Gymnolaemata	Alcyonidium sp.	lædermosdyrslægt	2	Individer	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Let
Bryozoa	Gymnolaemata	Buskia nitens	mosdyrart	1	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Bryozoa	Gymnolaemata	Callopora aurita	mosdyrart	1	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Bryozoa	Gymnolaemata	Callopora craticula	mosdyrart	1	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Bryozoa	Gymnolaemata	Callopora dumerilii	mosdyrart	1	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Bryozoa	Gymnolaemata	Celleporella hyalina	mosdyrart	1	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Bryozoa	Gymnolaemata	Cribilina punctata	mosdyrart	1	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ

Række	Klasse	Latinsk navn	Dansk navn	Be- stem- niveau	Kvantifi- cering	Levested	Mobi- litet	Ernærings- metode	Feltgen- kendelig
Bryozoa	Gymnolaemata	<i>Electra pilosa</i>	pigget hindemosdyr	1	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Bryozoa	Gymnolaemata	<i>Escharella immersa</i>	mosdyrart	1	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Bryozoa	Gymnolaemata	<i>Porella concinna</i>	mosdyrart	1	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Bryozoa	Gymnolaemata	<i>Scrupocellaria scabra</i>	mosdyrart	1	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Bryozoa	Gymnolaemata	<i>Walkeria uva</i>	mosdyrart	1	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Bryozoa	Stenolaemata	<i>Tubulipora</i> sp.	mosdyrslægt	2	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Carnivore	Pisces	<i>Pholis gunnellus</i>	tangspræl	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Carnivore	Meget
Chelicerata	Pycnogonida	<i>Pycnogonum littorale</i>	tyk hovedderkop	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Carnivore	Svær
Chordata	Asciacea	<i>Ciona intestinalis</i>	almindelig søpung	1	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Begrænset
Chordata	Asciacea	<i>Dendrodoa grossularia</i>	stikkelsbærsøpung	1	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Let
Chordata	Asciacea	<i>Styela coriacea</i>	rødmundet søpung	1	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Begrænset
Chordata	Asciacea	<i>Styela rustica</i>	hornet søpung	1	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Let
Chordata	Pisces	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	havkarusse	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Carnivore	Meget
Chordata	Pisces	<i>Liparis liparis</i>	finnebræmmet ringbug	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Carnivore	Negativ
Chordata	Pisces	<i>Pomatoschistus pictus</i>	spættet kutling	1	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	Carnivore	Svær
Chordata	Pisces	<i>Pomatoschistus</i> sp.	kutlingslægt	2	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	Carnivore	Let
Cnidaria	Anthozoa	<i>Actinaria</i> endt.		2	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Svær
Cnidaria	Anthozoa	<i>Alcyonium digitatum</i>	dødningehånd	1	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Meget
Cnidaria	Anthozoa	<i>Edwardsia</i> sp.	soanemoneslægt	2	Individer	Epibentisk (sand)	Sessil	Suspension	Negativ
Cnidaria	Anthozoa	<i>Metridium senile</i>	sonelike	1	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Meget
Cnidaria	Anthozoa	<i>Sagartia troglodytes</i>	hule soanemone	1	Individer	Epibentisk (sand)	Sessil	Suspension	Negativ
Cnidaria	Anthozoa	Sagartiidae	soanemoneslægt	2	Individer	Epibentisk (sand)	Sessil	Suspension	Begrænset
Cnidaria	Anthozoa	<i>Tealia felina</i>	stor soanemone	1	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Svær
Cnidaria	Anthozoa	Thenaria	Soanemonegruppe	2	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Svær
Cnidaria	Hydrozoa	"fjergrenet thecat hydroid"	"fjergrenet thecat hydroid"	2	Stammer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Let
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Abietinaria abietina</i>	granpolyp	1	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Let
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Calycella syringa</i>	hydroidart	1	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Clytia</i> sp.	hydroidslægt	2	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Let
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Eudendrium arbusculum</i>	trægrænet polypart	1	Stammer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Svær
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Eudendrium</i> sp.	trægrænet polypslægt	2	Stammer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Let
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Gonothyrea loveni</i>	brakvands klokkepolyp	1	Stammer	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Gonothyrea hyalina</i>	klokkepolypart	1	Stammer	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Halecium muricatum</i>	hydroidart	1	Stammer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Halecium</i> sp.	hydroidslægt	2	Stammer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Svær
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Hydrallmania falcata</i>	spiralpolyp	1	Stammer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Begrænset
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Leucartiaria octona</i>	lav polyp	1	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Mitrocomella polydiademata</i>	hydroidart	1	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Obelia geniculata</i>	knæet klokkepolyp	1	Stammer	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Let
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Obelia longissima</i>	lang klokkepolyp	1	Stammer	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Svær
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Opercularella lacerata</i>	hydroidart	1	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Perigonimus</i> sp.	hydroidslægt	2	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Rhizocaulus verticillatus</i>	hestehalepolyp	1	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Begrænset
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Sertularia cupressina</i>	cyprespolyp	1	Stammer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Begrænset
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Tubularia indivisa</i>	stor rørpolyp	1	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Let
Cnidaria	Hydrozoa	<i>Tubularia larynx</i>	grenet rørpolyp	1	Kolonier	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Let
Echinodermata	Asteroidea	<i>Asterias rubens</i>	almindelig søstjerne	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Carnivore	Meget
Echinodermata	Asteroidea	<i>Crossaster papposus</i>	pigget søsol	1	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	Carnivore	Meget
Echinodermata	Echinoidea	<i>Echinocyamus pusillus</i>	dværgsømus	1	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	Carnivore	Svær
Echinodermata	Echinoidea	<i>Psammechinus miliaris</i>	tangborre	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Begrænset
Echinodermata	Echinoidea	<i>Psammechinus/Strongylocentrotus</i>	tangborre / grønt søpindsvin	2	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Let
Echinodermata	Echinoidea	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	grønt søpindsvin	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Begrænset
Echinodermata	Holothuroidea	<i>Phylloporus pellucidus</i>	søpølseart	1	Individer	Infauval (blødbund/ral)	Sessil	Suspension	Begrænset
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Axiognathus squamata</i>	slangestjernen	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Ukendt	Svær
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiocomina nigra</i>	sort slangestjerne	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Carnivore	Svær
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiopholis aculeata</i>	hule-slangestjerne	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Suspension	Begrænset
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiothrix fragilis</i>	skor slangestjerne	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Begrænset
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiura</i>	"stivarmet" slangestjerne-slægt	2	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Carnivore	Let
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiura albida</i>	almindelig slangestjerne	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Carnivore	Svær
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiura robusta</i>	nordlig slangestjerne	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Suspension	Svær
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiuroidea</i> (juv.)	slangestjerne	2	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Ukendt	Svær
Entoprocta		<i>Barentsia gracilis</i>	entoproct	1	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Entoprocta		<i>Pedicecellina cernua</i>	entoproct	1	Kolonier	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Negativ
Mollusca	Bivalvia	Anomidae	Sadeløstersart	2	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Begrænset
Mollusca	Bivalvia	<i>Astarte montagui</i>	Montagu's astarte	1	Individer	Infauval (blødbund/ral)	Sessil	Suspension	Negativ
Mollusca	Bivalvia	<i>Cerastoderma edule</i>	almindelig hjertemusling	1	Individer	Infauval (blødbund/ral)	Sessil	Suspension	Begrænset
Mollusca	Bivalvia	<i>Heteranomia squamula</i>	lille sadeløsters	1	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Mollusca	Bivalvia	<i>Hiattella arctica</i>	hulemusling	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Sessil	Suspension	Begrænset
Mollusca	Bivalvia	<i>Modiolus modiolus</i>	hestemusling	1	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Let
Mollusca	Bivalvia	<i>Musculus discors</i>	kølet blåmusling	1	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Svær
Mollusca	Bivalvia	<i>Mya arenaria</i>	almindelig sandmusling	1	Individer	Infauval (blødbund/ral)	Sessil	Suspension	Let
Mollusca	Bivalvia	<i>Mya</i> sp.	sandmusling	2	Individer	Infauval (blødbund/ral)	Sessil	Suspension	Let
Mollusca	Bivalvia	<i>Mya truncata</i>	but sandmusling	1	Individer	Infauval (blødbund/ral)	Sessil	Suspension	Let
Mollusca	Bivalvia	<i>Myrella bidentata</i>	muslingart	1	Individer	Infauval (blødbund/ral)	Sessil	Suspension	Svær
Mollusca	Bivalvia	<i>Mytilus edulis</i>	blåmusling	1	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Let
Mollusca	Bivalvia	<i>Nucula nitidosa</i>	skinnende nøddemusling	1	Individer	Infauval (blødbund/ral)	Sessil	Suspension	Svær
Mollusca	Bivalvia	<i>Parvicardium ovale</i>	oval hjertemusling	1	Individer	Infauval (blødbund/ral)	Sessil	Suspension	Negativ
Mollusca	Bivalvia	<i>Pododesmus patelliformis</i>	stor sadeløsters	1	Individer	Epibentisk (sten)	Sessil	Subbottom sampler	Svær
Mollusca	Bivalvia	<i>Thracia papyracea</i>	muslingart	1	Individer	Infauval (blødbund/ral)	Sessil	Suspension	Svær
Mollusca	Bivalvia	<i>Venerupis pullastra</i>	tæppemusling	1	Individer	Infauval (blødbund/ral)	Sessil	Suspension	Begrænset
Mollusca	Gastropoda	? <i>Aeolidia papillosa</i>	stor trådsnegl	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Carnivore	Begrænset
Mollusca	Gastropoda	? <i>Eubranchus cingulatus</i>	trådsneglart	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Carnivore	Svær
Mollusca	Gastropoda	? <i>Eubranchus tricolor</i>	trådsneglart	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Carnivore	Svær
Mollusca	Gastropoda	Acmaeidae	huesnegle	2	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Let
Mollusca	Gastropoda	Acmaeidae/Patellidae	huesnegle/albueskæl	2	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Let
Mollusca	Gastropoda	<i>Ansates pellucida</i>	skinnende huesnegl	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Begrænset
Mollusca	Gastropoda	<i>Balsis lubrica</i>	forgællesnegl	1	Individer	Epifyt/epizooisk	Mobil	Ukendt	Negativ
Mollusca	Gastropoda	<i>Bittium reticulatum</i>	lille tårnsnegl	1	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	Deposit	Negativ

Række	Klasse	Latinsk navn	Dansk navn	Be- stem- niveau	Kvantifi- cering	Levested	Mobi- litet	Ernærings- metode	Feltgen- kendelig
Mollusca	Gastropoda	Buccinum undatum	almindelig konk	1	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	Carnivore	Meget
Mollusca	Gastropoda	Chrysallida spiralis	baggællesnegl	1	Individer	Epifyt/epizoisk	Mobil	Carnivore	Negativ
Mollusca	Gastropoda	Diphana minuta	baggællesnegl	1	Individer	Infaunal (blødbund/ral)	Mobil	Ukendt	Negativ
Mollusca	Gastropoda	Doto sp.	Doto	2	Individer	Epifyt/epizoisk	Mobil	Carnivore	Let
Mollusca	Gastropoda	Epitonium clathrus	almindelig vindeltrappes- negl	1	Individer	Epifyt/epizoisk	Mobil	Carnivore	Negativ
Mollusca	Gastropoda	Gibbula cineraria	almindelig topsnegl	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Begrænset
Mollusca	Gastropoda	Gibbula tumida	rødbrun topsnegl	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Begrænset
Mollusca	Gastropoda	Hinia reticulata	almindelig dværgkonk	1	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	Carnivore	Let
Mollusca	Gastropoda	Hydrobia	dyndsnegle	2	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	Deposit	Svær
Mollusca	Gastropoda	Lacuna vineta	almindelig grubesnegl	1	Individer	Epifyt/epizoisk	Mobil	Herbivore	Svær
Mollusca	Gastropoda	Littorina littorea	almindelig strandsnegl	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Let
Mollusca	Gastropoda	Neptunea antiqua	rødkonk	1	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	(Adselsæder)	Meget
Mollusca	Gastropoda	Nudibranchia	nøgegællesnegle	2	Individer	Epifyt/epizoisk	Mobil	Carnivore	Let
Mollusca	Gastropoda	Odostomia sp.	Odostomia	2	Individer	Epifyt/epizoisk	Mobil	Carnivore	Negativ
Mollusca	Gastropoda	Onoba semicostata	forgællesnegl	1	Individer	Ukendt	Mobil	Ukendt	Negativ
Mollusca	Gastropoda	Polinices pulchellus	lille boresnegl	1	Individer	Epibentisk (sand)	Mobil	Carnivore	Begrænset
Mollusca	Gastropoda	Retusa truncatula	baggællesnegl	1	Individer	Infaunal (blødbund/ral)	Mobil	Carnivore	Negativ
Mollusca	Gastropoda	Rissoa		2	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Svær
Mollusca	Gastropoda	Tectura testudinalis	skildpadde-huesnegl	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Begrænset
Mollusca	Gastropoda	Tropon truncatus	forgællesnegl	1	Individer	Ukendt	Mobil	Ukendt	Begrænset
Mollusca	Polyplacophora	Callochiton septemvalvis	skallusart	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Svær
Mollusca	Polyplacophora	Ischnochiton albus	skallusart	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Svær
Mollusca	Polyplacophora	Lepidochitona cinerea	variabel skallus	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Svær
Mollusca	Polyplacophora	Leptochiton asellus	skallusart	1	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Begrænset
Mollusca	Polyplacophora	Polyplacophora	skallus	2	Individer	Epibentisk (sten)	Mobil	Herbivore	Let
Nematoda		Nematoda	rundorme	2	Individer	Ukendt	Mobil	Ukendt	Negativ
Porifera		Porifera	havsvampe	2	Subjektivt	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Let
Porifera	Calcarea	Clathrina coriacea	kalksvampart	1	Subjektivt	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Porifera	Calcarea	Leucosolenia complicata	kalksvampart	1	Subjektivt	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Porifera	Demospongiae	Cliona vasifica	boresvamp	1	Subjektivt	Epifyt/epizoisk	Sessil	Suspension	Svær
Porifera	Demospongiae	Halichondria panicea	brødkrummesvamp	1	Subjektivt	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Begrænset
Porifera	Demospongiae	Haliclona rosea	kiselsvampart	1	Subjektivt	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Porifera	Demospongiae	Halisarca dujardini	kødsvamp	1	Subjektivt	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Porifera	Demospongiae	Mycale lobata	kiselsvampart	1	u-opgjort	Epibentisk (sten)	Sessil	Suspension	Negativ
Rhynchocoela	Nemertinea	Nemertinea	slimbændler	2	Individer	Epibentisk sten/sand	Mobil	Carnivore	Begrænset

*[Tom side]*



# Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser – DMU – er en forskningsinstitution i Miljøministeriet.  
DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

URL: <http://www.dmu.dk>

Danmarks Miljøundersøgelser  
Frederiksborgvej 399  
Postboks 358  
4000 Roskilde  
Tlf.: 46 30 12 00  
Fax: 46 30 11 14

*Direktion  
Personale- og Økonomisekretariat  
Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat  
Afd. for Systemanalyse  
Afd. for Atmosfærisk Miljø  
Afd. for Marin Økologi  
Afd. for Miljøkemi og Mikrobiologi  
Afd. for Arktisk Miljø*

Danmarks Miljøundersøgelser  
Vejlsøvej 25  
Postboks 314  
8600 Silkeborg  
Tlf.: 89 20 14 00  
Fax: 89 20 14 14

*Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat  
Afd. for Marin Økologi  
Afd. for Terrestrisk Økologi  
Afd. for Ferskvandsøkologi*

Danmarks Miljøundersøgelser  
Grenåvej 12-14, Kalø  
8410 Rønne  
Tlf.: 89 20 17 00  
Fax: 89 20 15 15

*Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet*

## Publikationer:

DMU udgiver populærfaglige bøger ("MiljøBiblioteket"), faglige rapporter, tekniske anvisninger samt årsrapporter.  
Et katalog over DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter er tilgængeligt via World Wide Web.  
I årsrapporten findes en oversigt over det pågældende års publikationer.

## Faglige rapporter fra DMU/NERI Technical Reports

### 2003

- Nr. 480: Danske søer - fosfortilførsel og opfyldelse af målsætninger. VMP III, Fase II. Af Søndergaard, M. et al. 37 s. (elektronisk)
- Nr. 481: Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs) in Sewage Sludge and Wastewater. Method Development and validation. By Christensen, J.H. et al. 28 pp. (electronic)

### 2004

- Nr. 482: Background Studies in Nuussuaq and Disko, West Greenland. By Boertmann, D. (ed.) 57 pp. (electronic)
- Nr. 483: A Model Set-Up for an Oxygen and Nutrient Flux Model for Århus Bay (Denmark). By Fossing, H. et al. 65 pp., 100,00 DDK.
- Nr. 484: Satellitsporing af marsvin i danske og tilstødende farvande. Af Teilmann, J. et al. 86 s. (elektronisk)
- Nr. 485: Odense Fjord. Scenarier for reduktion af næringsstoffer. Af Nielsen, K. et al. 274 s. (elektronisk)
- Nr. 486: Dioxin in Danish Soil. A Field Study of Selected Urban and Rural Locations. The Danish Dioxin Monitoring Programme I. By Vikelsøe, J. (electronic)
- Nr. 487: Effekt på akvatiske miljøer af randzoner langs målsatte vandløb. Pesticidhandlingsplan II. Af Ravn, H.W. & Friberg, N. 43 s. (elektronisk)
- Nr. 488: Tools to assess the conservation status of marine habitats in special areas of conservation. Phase 1: Identification of potential indicators and available data. By Dahl, K. et al. 94 pp., 100,00 DKK
- Nr. 489: Overvågning af bæver Castor fiber i Flynder å, 1999-2003. Af Elmeros, M., Berthelsen, J.P. & Madsen, A.B. 92 s. (elektronisk)
- Nr. 490: Reservatnetværk for trækkende vandfugle. En gennemgang af udvalgte arters antal og fordeling i Danmark 1994-2001. Af Clausen, P. et al. 142 s. , 150,00 kr.
- Nr. 491: Vildtudbyttet i Danmark i jagtsæsonen 2002/2003. Af Asferg, T. 24 s. (elektronisk)
- Nr. 492: Contaminants in the traditional Greenland diet. By Johansen, P. et al. 72 pp. (electronic)
- Nr. 493: Environmental Oil Spill Sensitivity Atlas for the South Greenland Coasatl Zone. By Mosbech, A. et al. 611 pp. (electronic)
- Nr. 494: Environmental Oil Spill Sensitivity Atlas for the West Greenland (68o-72o N) Coasatl Zone. By Mosbech, A. et al. 798 pp. (electronic)
- Nr. 495: NOVANA. Det nationale program for overvågning af vandmiljøet og naturen. Programbeskrivelse - del 1. Af Danmarks Miljøundersøgelser. 45 s., 60,00 kr.
- Nr. 496: Velfærdøkonomiske forvridningsomkostninger ved finansiering af offentlige projekter. Af Møller, F. & Jensen, D.B. 136 s. (elektronisk)
- Nr. 497: Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2003. By Kemp, K. & Palmgren, F. 36 pp. (electronic)
- Nr. 498: Analyse af højt NO2 niveau i København og prognose for 2010. Af Berkowicz, R. et al. 30 s. (elektronisk)
- Nr. 499: Anvendelse af Vandrammedirektivet i danske vandløb. Af Baattrup-Pedersen, A. et al. 145 s. (elektronisk)
- Nr. 500: Aquatic Environment 2003. State and Trends - technical summary. By Andersen, J.M. et al. 50 pp., 100,00 DDK
- Nr. 501: EUDANA - EUtrofiering af Dansk Natur. Videnbehov, modeller og perspektiver. Af Bak, J.L. & Ejrnæs, R. 49 s. (elektronisk)
- Nr. 502: Samfundsøkonomiske analyser af ammoniakbufferzoner. Udredning for Skov- og Naturstyrelsen. Af Schou, J.S., Gyldenkerne, S. & Bak, J.L. 36 s. (elektronisk)
- Nr. 503: Luftforurening fra trafik, industri og landbrug i Frederiksborg Amt. Af Hertel, O. et al. 88 s. (elektronisk)
- Nr. 504: Vingeindsamling fra jagtsæsonen 2003/04 i Danmark. Af Clausager, I. 70 s. (elektronisk)
- Nr. 505: Effekt af virkemidler på kvælstofudvaskning fra landbrugsarealer. Eksempel fra oplandet til Mariager Fjord. Thorsen, M. 56 s. (elektronisk)
- Nr. 506: Genindvandring af bundfauna efter iltsvindet 2002 i de indre danske farvande. Af Hansen, J.L.S., Josejson, A.B. & Petersen, T.M. 61 s. (elektronisk)
- Nr. 507: Sundhedseffekter af luftforurening - beregningspriser. Af Andersen, M.S. et al. 83 s. (elektronisk)
- Nr. 509: Persistent organic Pollutants (POPs) in the Greenland environment – Long-term temporal changes and effects on eggs of a bird of prey. By Sørensen, P.B. et al. 124 pp. (electronic)
- Nr. 510: Bly i blod fra mennesker i Nuuk, Grønland - en vurdering af blyhagl fra fugle som forureningskilde. Af Johansen, P. et al. 30 s. (elektronisk)
- Nr. 513: Marine områder 2003 – Miljøtilstand og udvikling. NOVA 2003. Af Ærtebjerg, G. et al. (elektronisk)
- Nr. 514: Landovervågningsoplande 2003. NOVA 2003. Af Grant, R. et al. (elektronisk)
- Nr. 515: Søer 2003. NOVA 2003. Af Jensen, J.P. et al. (elektronisk)
- Nr. 516: Vandløb 2003. NOVA 2003. Af Bøgestrand, J. (red.) (elektronisk)
- Nr. 517: Vandmiljø 2004. Tilstand og udvikling – faglig sammenfatning. Af Andersen, J.M. et al. 100,00 kr.
- Nr. 518: Overvågning af vandmiljøplan II – Vådområder. Af Hoffmann, C.C. et al. (elektronisk)
- Nr. 519: Atmosfærisk deposition 2003. NOVA 2003. Af Ellermann, T. et al. (elektronisk)
- Nr. 520: Atmosfærisk deposition. Driftsrapport for luftforurening i 2003. Af Ellermann, T. et al. (elektronisk)

*[Tom side]*

Formål med dette projekt var at undersøge udgift og effektivitet af tre forskellige metoders evne til at beskrive overfladesediment og bentisk biologi på en blandet sedimentbund. Projektet gav også den første kvantitative biomassebeskrivelse af alger og fauna på denne specielle bundtype i danske farvande. To metoder var baseret på uafhængig visuel bedømmelse af algedækning og faunaantal udført ved evaluering af digitale billeder og in situ evaluering af en dykker. Den tredje metode bestod af indsamling vha. en sugeindsamler ('undervandssuger') og efterfølgende oparbejdning i laboratorium. Prøvetagningen fandt sted på Schultz's Grund i det sydlige Kattegat i maj 2000 på 8, 13 og 16 meters vanddybde. Det samlede antal arter, som blev identificeret ved sugemetoden, var 223. Yderligere 24 blev identificeret til et højere taksonomisk niveau. In situ dykkerundersøgelsen var i stand til at beskrive ca. 20% af de arter, som blev fundet ved sugemetoden. Fotometoden identificerede mindre end 7%. Det gennemsnitlige estimerede antal individer/kolonier/hydroidestammer pr. m<sup>2</sup> var 2400, 6600 og 5000 på 8, 13 og 16 meters vanddybder. Faunabiomassen var 170-190 g pr. m<sup>2</sup> på de to dybeste stationer men kun 34 g pr. m<sup>2</sup> på 8 meters dybde. Algebiomasser var generelt meget små på alle undersøgte vanddybde. Multivariate analyser af artssammensætningen ved brug af ANOSIM tests viste signifikante og betydelige forskelle mellem de tre indsamlingsmetoder såvel som mellem indsamlingsdybder.

Danmarks Miljøundersøgelser  
Miljøministeriet

ISBN 87-7772-846-7  
ISSN 1600-0048