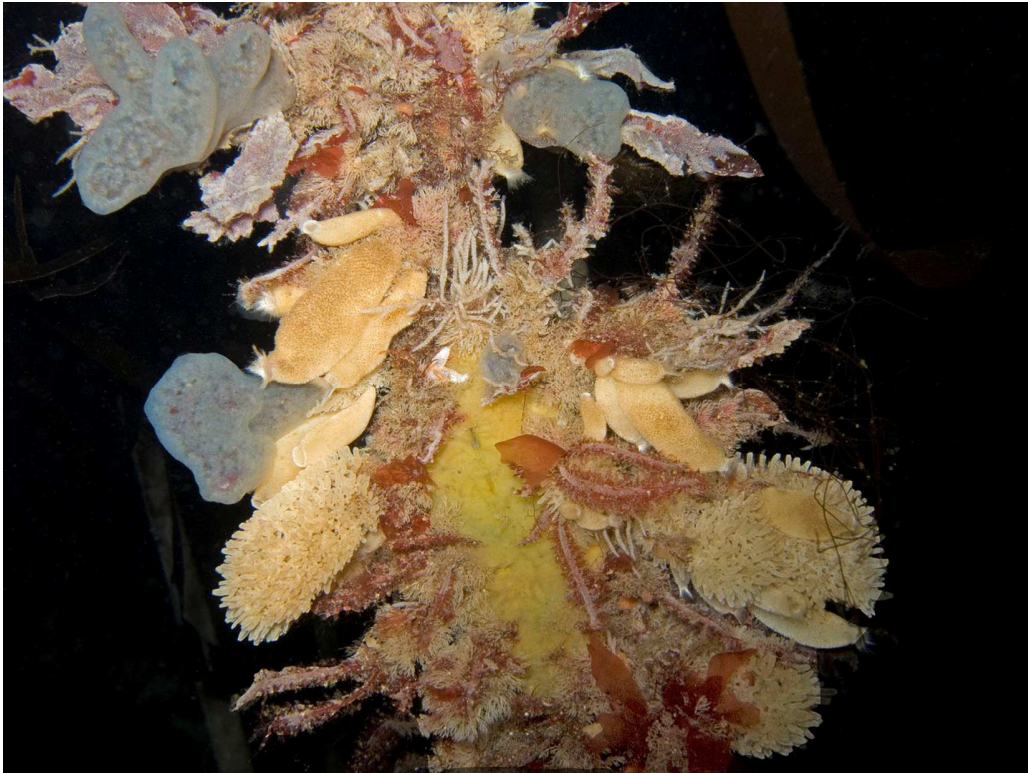


**Taksonomi og økologi hos kalksvamper (Porifera,
Calcarea) assosiert med stortare (*Laminaria
hyperborea*) på vestkysten av Norge**

Av MAGNUS TORNES



Masteroppgave - marin biodiversitet
Institutt for biologi
Universitetet i Bergen



2008

Forside: *Leucosolenia pinus*, *Sycon ciliatum* og *Grantia compressa* på stortarestipes ved Tennskjæret (stasjon 17070701).

Takk

Jeg vil takke følgende personer for deres hjelp og støtte under dette arbeidet:

Min hovedveileder; Hans Tore Rapp for god veiledning og støtte gjennom hele arbeidet. Jeg har alltid kommet ut fra kontoret hans med nytt mot og inspirasjon etter en prat.

Min bi-veileder Kjersti Sjøtun, særlig for veiledning angående statistikken.

Paco Cardenas som ga meg uvurderlig starthjelp ved opplæring i flere metoder og fagtermer, og har vist stor interesse for oppgaven.

Egil Severin Erichsen for gode tips angående elektronmikroskopet.

Paul Løvik for opplæring i mikroskop-kameraet.

Solveig Thorkildsen for hjelp med det praktiske på formalin-laboratoriet.

Friederike Hoffmann for generell svampeopplæring under FV "Polarstern"-toktet.

Tore Høisæter for innføring i statistikkens verden.

Christian Skauge for utlån av *Sycon villosum*-foto.

Mannskapet på "Hans Brattstrøm" for et trivelig opphold under innsamlingstoktet, med mange skrønehistorier på brua.

Alle mine medstudenter på lesesalen, særlig Anja Berle for hennes hjelp med oversettelse av tyske gloser.

Også en hjertelig takk til mine dykke-buddyer, da spesielt Øyvind Brevik og Harald Pedersen, for at de ikke forlot meg i dypet under mine innsamlinger, eller fotografering av svamper. Muligheten til å gjøre innsamlinger og fotografere under dykk, bidro veldig til å øke interessen for svamp (for min del), og hadde ikke vært mulig uten dere.

Magnus Tornes
Bergen, mai 2008

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
Innledning	7
Bakgrunn.....	7
Svamper/ taksonomi.....	8
Mål.....	9
Materiale og metoder	10
Studieområde.....	10
Innsamling.....	11
Eksponering.....	12
Laboratoriearbeid.....	13
Fiksering, Spikelpreparater, Histologiske snitt, SEM.....	13
Artsbeskrivelser.....	15
Statistiske undersøkelser.....	16
Resultater	18
Taksonomi.....	18
Artsbeskrivelser.....	19
<i>Clathrina coriacea</i> (Montagu, 1812).....	20
<i>Leucosolenia pinus</i> (Haeckel, 1872).....	24
<i>Sycon ciliatum</i> (Fabricius, 1780).....	29
<i>Sycon villosum</i> (Haeckel, 1872).....	33
<i>Grantia compressa</i> (Fabricius, 1780).....	39
Nøkkel til kalksvamper på stortare på Vestlandet.....	45
Calcarea tidligere registrert på alger i Norge.....	47
Artsfordeling – eksponering.....	47
Artsfordeling nord – sør.....	50
Diskusjon	53
Innsamling.....	53
Forekomst av svamp på tare.....	53
Laboratoriearbeid.....	54
Eksponering.....	55
Nøkkel til kalksvamper assosiert med stortare.....	56
Videre arbeid.....	56
Konklusjon	58
Referanser	59
Appendiks 1, Stasjonsliste	i
Appendiks 2, Ordliste for Calcarea	iii
Appendiks 3, Stasjonskart	xiii

Sammendrag

Hovedmålet med dette studiet var å undersøke hvilke kalksvamper som vokser på stortare (*Laminaria hyperborea*) på Norges vestkyst. Det er også notert eventuelle forskjellige preferanser i forhold til eksponeringsgrad, både ved plassering på taren (hapter, stipes og lamina), og generell tilstedeværelse. Det ble i alt funnet fem arter *Calcarea* (*Clathrina coriacea*, *Leucosolenia pinus*, *Sycon ciliatum*, *Sycon villosum* og *Grantia compressa*).

Innsamlingene ble gjort med bruk av tareskrape, fridykking og apparatdykking.

Det ble funnet kalksvamper på alle delene av taren, med en klar hovedandel på stipes, som ofte var begrodd av epifyttiske rødalger og bryozoer. Dersom det var epifytter til stede var svampene oftest festet i disse, men ved de høyeste eksponeringene uteble ofte epifyttene på stipes, og svampene var da festet direkte i taren. De få svampene på lamina var alltid festet direkte i taren, mens svampene fra hapter enten var festet direkte i taren eller på bryozoer.

C. coriacea var kun til stede på hapter uansett eksponering, mens *G. compressa* i all hovedsak kun satt på stipes og var fraværende ved høye eksponeringer. *L. pinus* ble funnet på alle deler av taren, men foretrakk stipes ved alle eksponeringer, med unntak av de aller høyeste, hvor den ikke viste preferanse mellom hapter og stipes. *S. ciliatum* vokste også på alle delene av taren, og foretrakk stipes uansett eksponering. *S. villosum* var derimot kun festet på hapter og stipes, og trivdes bedre ved høyere eksponeringer.

Det ble gjort veldig få registreringer fra lamina.

Ingen av artene har utbredelsesgrense innen studieområdet, da alle artene ble funnet både blant de nordligste og sydligste stasjonene.

Det ble også blitt laget en nøkkel over *Calcarea* voksende på stortare på Vestlandet, hvor også arter som kan forveksles med disse er innlemmet.

Summary

A taxonomic study on the calcareous sponges living in association with the kelp *Laminaria hyperborea* along the Norwegian west coast has been conducted. All together five species have been found (*Clathrina coriacea*, *Leucosolenia pinus*, *Sycon ciliatum*, *Sycon villosum* and *Grantia compressa*). Frequency and distribution of the calcareous sponges on different parts of the kelp (holdfast, stipe and lamina) has been recorded in order to investigate potential effects of wave exposure on the occurrence of calcareous sponges in the kelp forests.

Sampling was done by a combination of trawling, snorkeling and scuba diving.

Highest numbers of calcareous sponges were found on the stipe, most commonly attached to epiphytic red algae or bryozoans. The epiphytes seem to disappear at very high exposures and the sponges are then attached directly to the stipe. Calcareans growing at the lamina were exclusively attached directly at the kelp. *C. coriacea* is always found in the hapter while *G. compressa* was almost exclusively found on the stipe, and disappeared at high exposures. *S. ciliatum* and *L. pinus* was found at all grades of exposure, and was found on all parts of the kelp. *S. villosum* on the other hand, was only recorded from the hapter and stipe, and decreased in abundance at lower exposures. At highly exposed sites, a higher proportion of the sponges seem to prefer hapter instead of stipe.

All species were found throughout the study area.

A key to identify the species of calcareous sponges associated with kelp forests is presented. This key also includes closely related species and species previously reported from kelp along the Norwegian coast.

Innledning

Bakgrunn:

Langs Norges kyst er det en rik svampefauna, men til tross for dette er det gjort veldig få taksonomiske studier av svamper i Norge. Tareskogfaunaen er generelt godt undersøkt, men svampene på taren er stort sett utelatt eller identifisert som *Porifera indet*.

Den første som registrerte kalksvamper i Norge var tyskeren Ernst Haeckel, som i 1869 gjorde studier på Vestlandet. Studiene resulterte i 14 beskrevne *Calcarea* fra Norge, som senere ble publisert (Haeckel 1870, 1872). Han var også den første som beskrev tilstedeværelse av svamp på tare. Haeckels resultater ble senere gjengitt i flere rapporter de neste 30 årene (Haeckel 1874; Hansen 1885; Brunchorst 1891; Herdman 1892; Breitfuss 1896), men det var først i 1901 det ble gjort et nytt omfattende arbeid på kalksvamper i Norge (Arnesen 1901a, 1901b). Arnesen gjennomgikk de tideligere arbeidene, men la også til nytt materiale fra Sør-, Vest-, og Nord-Norge. Dette resulterte i 33 beskrevne kalksvamper fra Norge, inkludert 5 varieteter, flere registrert på tare. Hun lagde også en, for tiden, meget god nøkkel for de norske kalksvampene.

Noen år sener skrev Breitfuss flere rapporter om *Calcarea* fra Nordøst-Atlanteren og Arktis, hvor også materiale fra Norge var med (Breitfuss 1911, 1927, 1933, 1936). I mellomtiden kom det også rapporter fra Arndt (1913), Burton (1931) og senere Gulliksen (1978). I 1930 gjorde Burton en ny summering av de norske artene, sammen med litt nye data i arbeidet sitt med Normans samling (Burton 1930).

Etter Burton gikk det 70 år før det ble publisert noe nytt arbeid på norske *Calcarea* (Rapp et al 2001; Rapp 2006).

Dette studiet tar for seg kalksvamper som vokser på stortare (*Laminaria hyperborea* (Gunnerus) Foslie). Stortaren er utbredt langs hele Norskekysten (Kain 1967), utgjør hovedandelen, og er en nøkkelart i tareskogen. De mest utviklede skogene er rundt 63 °N (Sjøtun 1995). Stortaren trives best på eksponerte lokaliteter, og kan bli over 10 år gammel (Sjøtun 1995). Tareskogen utvider det tilgjengelige substratet for fastsittende organismer betraktelig (Drach 1949), samtidig som den bidrar til hovedandelen av POM (partikulært organisk materiale) i tareskogen sommerstid (Fredriksen 2003). Slik bidrar stortaren både med økt tilgjengelig substrat, og samtidig økt næringstilgang. Det er særlig

det flerårige hapteret og stipes (unntatt øverste del) med sine røe overflater som er base for mange epifytter, mens den øverste delen av stipes hvor vekstsonen er, og det ettårige lamina er glatte og vanskeligere å få feste på (Kain 1971).

Svamper/ taksonomi:

Rekken Porifera er inndelt i tre klasser ut ifra hva skjelettet er bygget opp av; *Calcarea* Bowerbank, 1864 (kalksvamper); *Hexactinellida* Schmidt, 1870 (glasssvamper) og *Demospongiae* Sollas, 1885 (kisel- og hornsvamper).

Klassen *Calcarea* Bowerbank, 1864 består av de to underklassene *Calcinea* Bidder, 1898 og *Calcaronea* Bidder, 1898. *Calcinea* består igjen av arter som i hovedsak har regulære triactiner og tetractiner, og har basal plassering av den sfæriske cellekjernen. Underklasse *Calcaronea* består derimot av arter med sagittale triactiner og tetractiner, og choanocytene har apikalt plassert cellekjerner (Borojevic et al 1990, 2000).

Calcinea har stor variasjon i ytre form, men den generelle organiseringen samt cytologiske og embryologiske studier viser at de tilhører en monofyletisk gruppe (Borojevic et al 1990; Manuel et al 2002).

Calcinea deles videre i to ordener; *Clathrinida* Hartman, 1958, og *Murrayonida* Vacelet, 1981. *Clathrinida* består av arter med kun frie spikler. Gruppen har stor variasjon og inneholder alle utviklingsstadier, helt fra enkle olynthus-lignende svamper til komplekse varianter med innfløkt vannkanalsystem (Borojevic et al 1990). *Murrayonida* består derimot kun av noen få arter, hvor skjelettet er bygget opp av spikeltrakter og/ eller et ikke-spikulært kalkskjelett. Alle norske *Calcinea* tilhører ordenen *Clathrinida*.

Calcaronea inneholder ordenene *Leucosolenida* Hartman, 1958; *Lithonida* Vacelet, 1981 og *Baerida* Borojevic et al, 2000. *Leucosolenida* består av *Calcaronea* med kun frie spikler, og vannkanalsystemet kan være enten asconoid, syconoid, sylleibid eller leuconoid. *Lithonida* derimot har kun leuconoid vannkanalsystem og mineralskjelettet er forsterket av sammenkoblede eller sementerte uparede stråler av tetractiner. *Baerida* har også leuconoid vannkanalsystem med mineralskjelett bestående av mikrodiactiner, men kan også ha noen enorme spikler i cortikalskjelettet. Alle *Calcaronea* i mitt materiale er fra orden *Leucosolenida*.

Calcarea har opp igjennom årene vist seg å være taksonomisk uklare og vanskelige, da de har veldig få morfologiske karakterer som er brukbare til fylogenetiske rekonstruksjoner. I tillegg har de morfologiske karakterene en høy tendens til konvergens (Manuel et al 2002). Men grundige studier av spiklenes form, størrelse og plassering i svampen, sammen med detaljert histologi, har gitt klassifiseringen av Calcarea et løft. Som en følge av dette har artsdiversiteten vist seg å være mye høyere enn tideligere antatt (Wörheide & Hooper 1999; Borojevic & Klautau 2000; Rapp et al 2001; Wörheide & Hooper 2002; Rapp 2004, 2006). For å få bekreftende resultat må man i tillegg sammenlikne de histologiske studiene med molekylære data (Manuel et al 2002; Wörheide, Hooper & Degnan 2003).

På grunn av Calcareas uklare og vanskelige morfologi har det opp igjennom årene oppstått flere motstridende taksonomiske retninger. På den ene siden har man Haeckel (1872), som splittet artene opp i en mengde navngitte varieteter. Mens Topsent (1936), Sará (1953) og Burton (1963) gikk motsatt vei og reduserte antallet arter dramatisk, ved å slå sammen arter med mer eller mindre samme type spikler. De brydde seg også lite om spiklenes organisering innad i svampen, og oppbygningen av vannkanalsystemet. Dette førte raskt til sterk kritikk (Hartman 1964), og sammenslåingsmodellen ble forkastet.

Mål:

Dette er det første studiet av norske kalksvamper voksende på stortare siden Haeckels studier for over 100 år siden (Haeckel 1872). Mange tideligere rapporter av kalksvamper fra Norge har vist seg å være basert på feilbestemmelser. Det har derfor vært nødvendig å gjennomgå gammelt museumsmateriale i tillegg til egne innsamlete data for å granske artene innen denne gruppen.

Målene for dette prosjektet er:

1. Rebeskrive kalksvampene som vokser på stortare langs vestkysten av Norge.
2. Undersøke og sammenligne kalksvampenes utbredelse og plassering på taren på lokaliteter med forskjellig eksponering (beskyttet, moderat, eksponert).
3. Lage nøkkel til kalksvamper som vokser på stortare langs Norges vestkyst.

Materiale og metoder

Studieområde

Studieområdet strekker seg fra Haugesundsområdet ($59^{\circ}25'$ N) som sørlig grense, til Sognesjøen (61° N), i tillegg til noen dykkestasjoner ved starten av Hustadvika ($62^{\circ}50'$ N til $62^{\circ}55'$ N) som nordlige grense (fig 1).

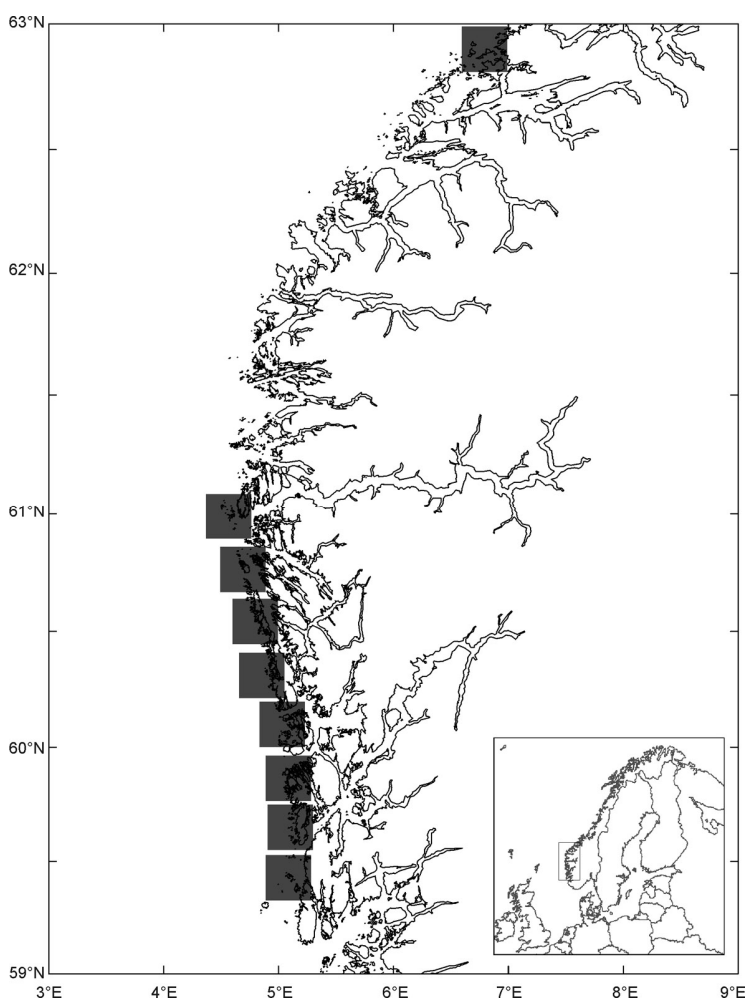


Fig 1. Markerte felt viser innsamlingsområder (grunnlagskart fra Karen Gjertsen, Havforskningsinstituttet). Se appendiks 1 for stasjonsliste med posisjoner, og appendiks 3 for nøyaktige stasjonskart.

Studieområdet påvirkes av to viktige vanntyper. Fra syd kommer kystvann (opprinnelig fra Østersjøen og sydlige Nordsjøen) med en saltholdighet på under 35,0. Kystvannet

følger kysten nordover, og blir gradvis blandet inn i det varmere, og mer saltholdige (>35,0) Atlanterhavsvannet som kommer inn fra vest. Atlanterhavsvannet treffer kystvannet rundt Stadt, og deler seg der i en nordgående og en mindre sydgående strøm (Aure & Strand 2001). I tillegg kommer det en del tilsig av vann med lav saltholdighet fra fjordene.

Hele studieområdet består av rik skjærgård, med øyer, skjær og grunner spredt omkring. Denne varierte topografien påvirker også tidevannet, som i smale sund kan bidra til sterke tidevannsstrømmer, og slik bidra med kontinuerlig tilgang på nytt næringsrikt vann.

Innsamling

Materialet til dette studiet er hovedsakelig fra egne innsamlinger i Hordaland og Møre og Romsdal. Hovedandelen av materialet ble samlet inn under et ukes tokt fra Haugesund til Sognesjøen med F/F "Hans Brattstrøm" i august 2007 (Se stasjonsliste i appendiks 1, og stasjonskart i appendiks 3).

Under dette toktet ble det gjort innsamlinger ved hjelp av tareskrape (fig. 2) samt noe fridykking. Innsamlingene fra Møre og Romsdal, samt enkelte stasjoner i Hordaland og Sogn og Fjordane er gjort ved apparatdykking. Også eksemplarer fra Bergen Museums samlinger er undersøkt. Svampene ble sortert etter hvor på taren de vokste, hvor det ble skilt mellom hapter, stipes og lamina.

Stasjonene ble gitt nummer med dato (d)dmmaa, og deretter rekkefølge for den aktuelle dagen. Stasjonsnumrene blir derfor slik: (d)dmmaa α x. Det ble gjort opptil tre skrapetrekk per stasjon for å få et godt materiale.

Tareskraperen er en slags stor gaffel i rustfritt stål som trekkes langs bunnen i tareskogen (fig 2 A). Stortarens stipes kiles fast, og hapteret rives løs fra underlaget. Man får slik tatt ut en ca 60 cm bred stripe av tareskogen på stedet. Tareskraperen er festet med vaier og koblet til en vinsj om bord. Da skrapen ble heist om bord i båten, ble taren tømt over på sorteringsbordet, hvor hver tare ble undersøkt (fig 2 B). Eventuelle svamper ble forsiktig plukket av ved hjelp av pinsett, skalpell eller kniv, og lagt i egnede plastbeholdere fylt med sjøvann. Når stasjonen var ferdig inspisert ble svampene overført til 96 % etanol, evt. 4 % bufret formaldehyd. Det ble gjort opptil 3 skrapetrekk per stasjon for å få et ordentlig inntrykk av svampfaunaen på lokaliteten.

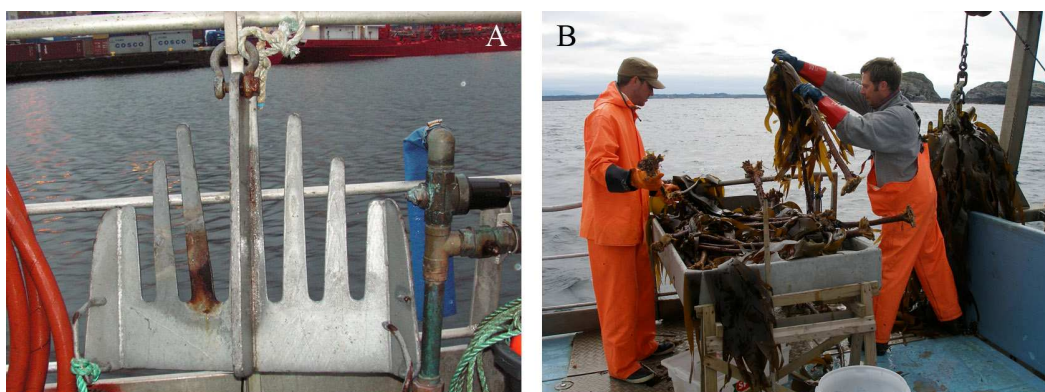


Fig 2: A: Tareskrape. Tareskraperen slepes langs bunnen, og river taren løs fra substratet. B: Taren flyttes over til sorteringsbordet for undersøkelse.

Eksposering

Under innsamlingstoktet med F/F "Hans Brattstrøm" ble det notert subjektive inntrykk av eksposeringen på hver enkelt stasjon. For å få en mer objektiv vurdering ble det senere regnet ut antall 10 °-sektorer med henholdsvis minimum 3,75 eller 7,5 km med åpen sjø rundt hver stasjon. Dette er en veldig enkel modell (forenklet og modifisert versjon av Baardseths modell fra 1970) som verken tar hensyn til sektorenes himmelretning, vinddata, eller undervannsformasjonene i sektorene, som alle har stor innflytelse på energien bølgene opparbeider seg.

Sektorutregningene ble gjort ved å legge en 360 ° gradskive inndelt i 10 ° sektorer med radius tilsvarende 3,75 og 7,5 km på aktuell stasjon på draftet (målestokk 1: 50.000). Det ble registrert hvor mange sektorer som har minst 3,75 eller 7,5 km åpen sjø utenfor. Fastland, øyer, skjær og skvalpeskjær bryter åpen sjø, mens grunner ble sett bort ifra. Antallet sektorer med de forskjellige eksposeringene ble summert og gitt eksposeringkoder, henholdsvis beskyttet (B), moderat (M) og eksponert (E).

Stasjonene ble valgt ut ifra studier av draft, i sammenheng med erfaring for hvor man finner stor, velbevokst tareskog.

Stasjoner med opp til og med 3 åpne 7,5 km sektorer er betegnet som beskyttede lokaliteter (B). Stasjoner med 4 til og med 9 åpne 7,5 km sektorer betegnes som moderat eksponerte (M), mens stasjoner med over 10 åpne 7,5 km sektorer er betegnet som eksponerte (E).

Laboratoriearbeid

Fiksering

Hovedandelen av prøvene ble fiksert i 96 % etanol. Etanolen ble senere skiftet ut minimum en gang, og enkelte opptil 4 ganger dersom beholderen var veldig full. Det ble også gjort noe fiksering i 4 % formaldehyd. Disse prøvene er gjort med tanke på snitt. Formalinen ble bufret med borax for å hindre etsning av spiklene, og ble senere vasket ut i etanol. Dette ble gjort ved å gradvis øke etanolkonsentrasjonen. Det ble først tilsatt 25 % etanol (30 min), som deretter ble skiftet til 50 % (60 min), for til slutt å bli satt på 75-80 % for lagring.

Spikelpreparater

For å artsbestemme svampene ble det laget spikelpreparater. Hurtigpreparater for rask artsbestemmelse ble laget ved å løse opp små biter av svamp i klorin direkte på objektglass.

Permanente preparater ble laget ved å løse opp svampvev i klorin i et reagensrør, for deretter å vaske i destillert vann (3 x 60 min), med etterfølgende vask i etanol (2 x 60 min i henholdsvis 75- og 100 %). Hver vask varte i minimum en time, slik at alle spiklene skulle rekke å synke til bunns i reagensrøret. Etter siste vask, ble spikel-løsningen pipettert over på objektglass, og plassert på varmeplate (200 °C) til all etanolen var fordampet. Deretter ble de støpt inn i Euparal, og satt i varmeskap (50 °C i 48 timer) for polymerisering. På enkelte preparater ble Euparal byttet ut med Histokitt. Histokitt er i motsetning til Euparalens gulbrune farge glassklar, men mye mer viskøs, så dekkglasset må presses forsiktig på plass. Histokitt polymeriserer i romtemperatur på 24 timer, og er da helt luktløs. For flere detaljer, se Rapp (2006).

Det ble laget minst tre permanente preparater av hver art, hvor det ble gjort oppmåling av 30 spikler av hver type, ved hjelp av måleokular. Både lengde og bredde av hver stråle type ble målt (Rapp 2006).

Histologiske snitt

For histologiske snitt ble det fortrinnsvis brukt formalinfikserte preparater, på opptil halvannen cm³.

Først ble svampene farget med fuchinsyre blandet i 70 % etanol (30 min). Deretter ble overflødig farge skylt vekk ved to raske bad i 96 % etanol, før de ble overført til 100 % etanol under lokk (15 min, og deretter 30 min). Dette for å drive ut vann, som gjør snittene uklare. Prøvene ble så overført til xylenbad, som er løselig i parafin (30 min, og deretter i 45 min). Deretter ble de overført til en 1/1-blanding xylen/ parafin satt i varmeskap (på 60 °C i 30 min), før det ble overført til 100 % parafin (30 min). Dernest ble prøvene flyttet over til støpekar fylt med parafin (60 min), før de ble tatt ut av varmeskapet. Da det la seg en tynn snerk på parafinen ble prøvene plassert i kjøleskap over natten for å hindre krystalldannelse i parafinen.

Parafin-blokkene ble trimmet med skalpell, og snittet for hånd med mikrotom-kniv i lupe. Snittene ble lagt på objektglass penslet med 1/1 blanding med filtrert eggehvite og glyserol, med den buede siden ned. Objektglassene ble så varmet meget forsiktig så snittene rettet seg ut, parafinen smeltet og snittene festet seg til eggehvite-laget. Parafinen fikk igjen størkne, før preparatene ble badet i xylen (45 til 100 min) så parafinen skulle løse seg opp (komplekse svampsnitt med mye parafin trenger lengst oppløsningstid). Snittene ble så støpt inn i Euparal, mens de fortsatt var våte av xylen, og satt i varmeskap (50 °C i 48 timer) for å polymerisere (modifisert fra Wörheide & Hooper 1999; Rapp 2004, 2006).

Snitt-bildene ble tatt med et "Nikon Digital sight DS-U1" kamera montert på "Zeiss Axioskop 2 plus" lysmikroskop.

SEM

Prøver for skanning elektronmikroskopi (SEM) ble behandlet likt som preparater for lysmikroskopiering, frem til de var ferdig dehydrert. De ble da pipettert over på aluminiumsnagler belagt med karbonteip som hjelper spiklene i å sitte bedre fast. Pga litt problemer med at spiklene sank noe ned i karbonteipen ble det også forsøkt å pipettere spikelløsningene over på tynne glassplater, som var teipet fast i aluminiumsnaglene.

Naglene ble så lufttørket i romtemperatur i minst et døgn, og deretter pådampet gull/palladium i ca 30 sekunder i en "Polaron SC502 sputter coater". Mikroskoperingen ble gjort i mikroskop type "Zeiss Supra 55VP".

Artsbeskrivelser

Følgende data er oppgitt for de enkelte artene:

Synonymer og referanser: En sammenslåing av tidligere brukte navn på arten, der også medregnet uriktige artsbestemmelser og tidligere gyldige navn på arten.

Typelokalitet: Lokaliteten hvor den aktuelle artens typemateriale stammer fra.

Tidligere registreringer i Norge: Sammendrag av arbeider med tidligere registreringer av aktuelle art på Norskekysten.

Undersøkt materiale: Viser antall undersøkte eksemplarer av aktuelle art, og hvor mange eksemplarer som ble funnet på hver enkelt stasjon.

Beskrivelse:

Beskrivelsene presenterer generelle ytre trekk, blant annet vekstform (fig 3a), farge, utseende til osculum, veggtykkelse og konsistens er oppgitt. Artsbeskrivelsene inneholder også foto av svampene i live, og etter lagring på etanol.

Spikler:

Beskrivelse av hvilke spikeltyper som er til stede i svampen, samt deres posisjon og orientering (fig 3b). Hver artsbeskrivelse inneholder også foto av spiklenes plassering i svampen, foto av hver enkelt spikel, samt tabell med spikelmål.

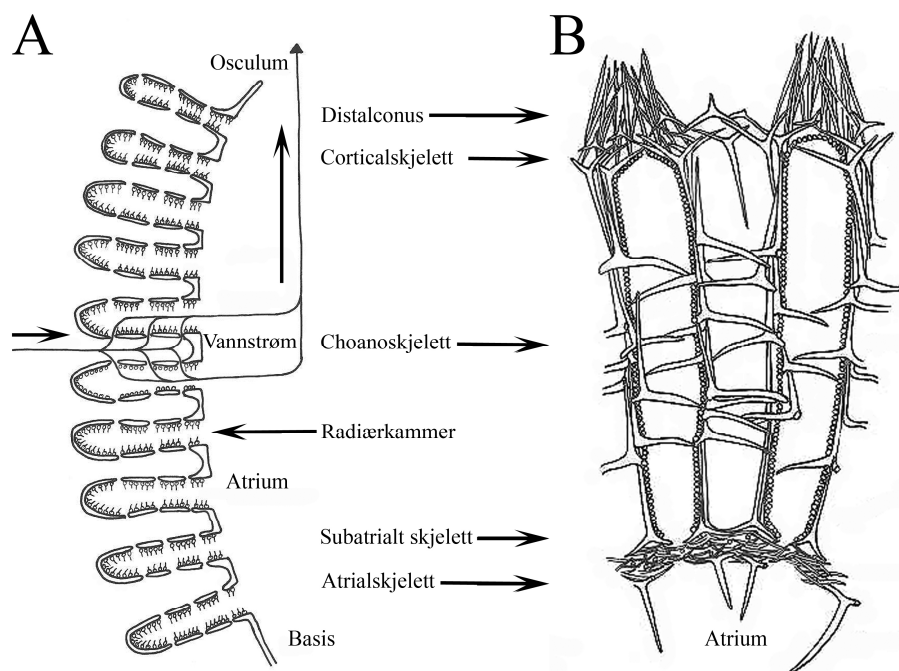


Fig 3: A: Oppbygningen av en syconoid svamp. Pilene viser vannstrømmen gjennom svampen, som kommer inn igjennom åpninger i radiærkamrene, og forlater svampen gjennom osculum. (Omtegnet etter Borojevic et al 2000). B: Radiærkamrenes oppbygning, med corticalskelettet ytterst og proksimalskelettet (bestående av subatrialt skjelett og atrialskelettet) mot atrium. Tegning fra Boury-Esnault & Rützler (1997). Se appendiks 2 for ordliste med flere beskrivende figurer.

Statistiske undersøkelser

For å undersøke om eventuelle preferanser til voksested er statistisk signifikante, ble det utført en Pearson's chi-square test (Zar 1999). Chi-square testen viser om den observerte distribusjonen samsvarer med den teoretiske distribusjonen, som tilsier tilfeldig fordeling. For at null-hypotesen (tilfeldig fordeling) skal kunne forkastes må p-verdien være 0,05 eller lavere. Chi-square er ikke pålitelig ved teoretiske distribusjoner under 10, ved kun 1 frihetsgrad (mine undersøkelser har kun 1 frihetsgrad). Grunnet lite materiale fra lamina, er dette utelatt, og kun hapter og stipes er tatt med i utregningen.

Utregningene av χ^2 ble gjort med ligningen under, for deretter å finne p-verdien i tabell i Zar 1999: appendiks 12.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

O_i = observert distribusjon.

E_i = teoretisk (forventet) distribusjon.

n = antall mulige utfall av hvert tilfelle.

Ved et tilfelle hvor den teoretiske distribusjonen var under 10, ble "Yates korreksjon for kontinuitet" (Zar 1999) benyttet. Denne korreksjonen dividerer den observerte og den teoretiske distribusjonen med 0,5 før opphøyning i andre, og er anbefalt ved teoretiske distribusjoner under 10, når frihetsgraden er 1 (Zar 1999). Se utvidet ligning under:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{((O_i - E_i) - 0,5)^2}{E_i}$$

Kun materialene fra skrapestasjonene er brukt i de statistiske testene. Dette fordi det under dykkene ble fokusert på å samle inn flest mulig forskjellige arter, ikke å få riktig forhold mellom artene eller riktig forhold mellom plasseringen på taren. Grunnet denne prioriteringen egner dykkematerialet seg dårlig for statistisk arbeid, og er derfor utelatt derfra.

Resultater

Taksonomi

Dersom ikke annet er nevnt, er de overordnede taxa brukt her i henhold til Borojevic et al (1990, 2002a, 2002b, 2002c) og Manuel et al (2002). Tekniske betegnelser samt definisjoner i dette studiet kan finnes i Boury-Esnault & Rützler (1997) og Manuel et al (2002). Se ordliste i appendiks 2.

Systematisk indeks over registrerte arter:

Klasse CALCAREA Bowerbank, 1864

Underklasse CALCINEA Bidder, 1898

Orden CLATHRINIDA Hartman, 1958

Familie CLATHRINIDAE Minchin, 1900

***Clathrina* Gray, 1867**

C. coriacea (Montagu, 1812)

Underklasse CALCARONEA Bidder, 1898

Orden LEUCOSOLENIDA Hartman, 1958

Familie LEUCOSOLENIIDAE Minchin, 1900

***Leucosolenia* Bowerbank, 1864**

L. pinus (Haeckel, 1872)

Familie SYCETTIDAE Dendy, 1892

***Sycon* Risso, 1826**

S. ciliatum (Fabricius, 1780)

S. villosum (Haeckel, 1872)

Familie GRANTIIDAE Dendy, 1892

***Grantia* Fleming, 1828**

G. compressa (Fabricius, 1780)

Artsbeskrivelser

Klasse **CALCAREA** Bowerbank, 1864

Består utelukkende av marine Porifera, hvor mineralskjelettet kun er oppbygd av kalsiumkarbonat. Spiklene er diactiner, triactiner og tetractiner. Alle Calcarea er vivipare.

Underklasse **CALCINEA** Bidder, 1898

Calcarea med regulære, eller unntaksvis parasagittale eller sagittale triactiner, og/ eller et basalsystem av tetractiner. I tillegg til de frie spiklene kan det også være et ikke-spikulært basalt kalkskjelett. Ontogeniske studier har vist at triactinene er de første spiklene som dannes. Basinukleære choanocytter med sfærisk cellekjerne. Calcinea har coeloblastula larver.

Orden **CLATHRINIDA** Hartman, 1958

Calcinea med spikler kun bestående av frie spikler uten hyperkalsiferte ikke-spikulære forsterkninger, spikeltrakter eller kalkskjell og plater.

Familie **CLATHRINIDAE** Minchin, 1900

Clathrinida med hovedsakelig tubulær organisering. Skjelettet oppbygd av tangentielle triactiner, samt av og til tripod, tetractiner og diactiner i tillegg. Choanodermen er sammenhengende, og omslutter alle indre hulrom. Vannet trenger gjennom veggen via porer, avgrenset av porocytter. Unge individer har olynthisk form, som videre deler seg langs medianen i lengderetningen, og som sammen med knoppskyting og anastomose av tubene danner cormus. Både tydelige vannkanalsystem og cortex mangler.

***Clathrina* Gray, 1867**

Typeart: *Clathrina clathrus* (Schmidt, 1864)

Clathrinidae hvor choanodermen er flat eller unntaksvis opphøyet i conuli av apikalstråler, men det dannes aldri ordentlige folder, særlig ikke hos større individer. Fullt utvokst cormus består av anastomoserte tuber. Skjelettet består av regulære triactiner og/ eller tetractiner. Diactiner og tripodder kan forekomme.

***Clathrina coriacea* (Montagu, 1812)**

(Fig 4, tabell 1)

Opprinnelig beskrevet som *Spongia coriacea* Montagu, 1812: 116.

Synonymer og referanser:

Ascetta coriacea (Haeckel 1872: 24- 30; Arnesen 1901a: 10- 11, 1901b: 67- 68).

Leucosolenia coriacea (Breitfuss 1927: 32; Burton 1963: 190- 192; Jägerskjold 1971: 60).

Clathrina coriacea (Ackers et al 1985: 45; Rapp 1999: 45- 50; Klautau & Valentine 2003: 2; Rapp 2006: 337- 339).

Typelokalitet: Budleigh Salterton, South Devon, England (Klautau & Valentine 2003).

Tidligere registreringer i Norge: Bergen og Gisøy (Haeckel 1872), Bergensområdet (Arnesen 1901a, 1901b), Trondheimsfjorden (Rapp 1999), fra Sørøya i nord til Stavanger i sør (Rapp 2006).

Undersøkt materiale: 98 eksemplarer. Tall i parentes viser antall *C. coriacea* funnet på aktuelle stasjon.

Stasjon 03070604 (2), st. 23040706 (1), st. 06050701 (4), st. 27060701 (3), st. 17070701 (1), st. 31070701 (2), 07080704 (4), st. 07080705 (1), 07080706 (1), st. 07080707 (1), st. 08080704 (4), st. 08080706 (4), st. 08080708 (2), st. 09080703 (2), st. 10080701 (1), st. 10080702 (3), 10080704 (1), st. 10080705 (3), st. 10080708 (7), 10080709 (4), st.

11080702 (8), st. 11080703 (5), st. 11080704 (1), st. 11080705 (1), st. 11080706 (6), st. 11080708 (1), st. 11080711 (1), st. 12080701 (3), st. 12080702 (5), 12080703 (16).

Beskrivelse:

Skorpedannende svamp med avflatet vekstform. Cormus består av tynnveggete asconide tuber i tredimensjonal gitterform. Tubene er anastomoserende, uten frie erekte forgreninger. Flere tuber går sammen i vulkanlignende osculi. Osculiene er bredere og mer gjennomsiktige enn tubene, og er ofte mer eller mindre samlet på enkelte områder av svampen. *C. coriacea* er alltid festet direkte i hapter, aldri på epifytter. Farge hvit, gulbrun eller noe rosa i live, og mer brunlig eller grå etanol. Svampen har myk fjærende konsistens, og en veggtykkelse på ca 25 µm.

Spikler:

Spiklene ligger delvis oppå hverandre uten retningsorientering eller lagvis organisering. Kun regulære tangentielle triactiner med butte spisser. Innsnevring litt før spissen, ofte uklar. Enkeltstråler kan unntaksvis være litt lengre enn de andre.

Alle 98 eksemplarer er funnet på hapter.

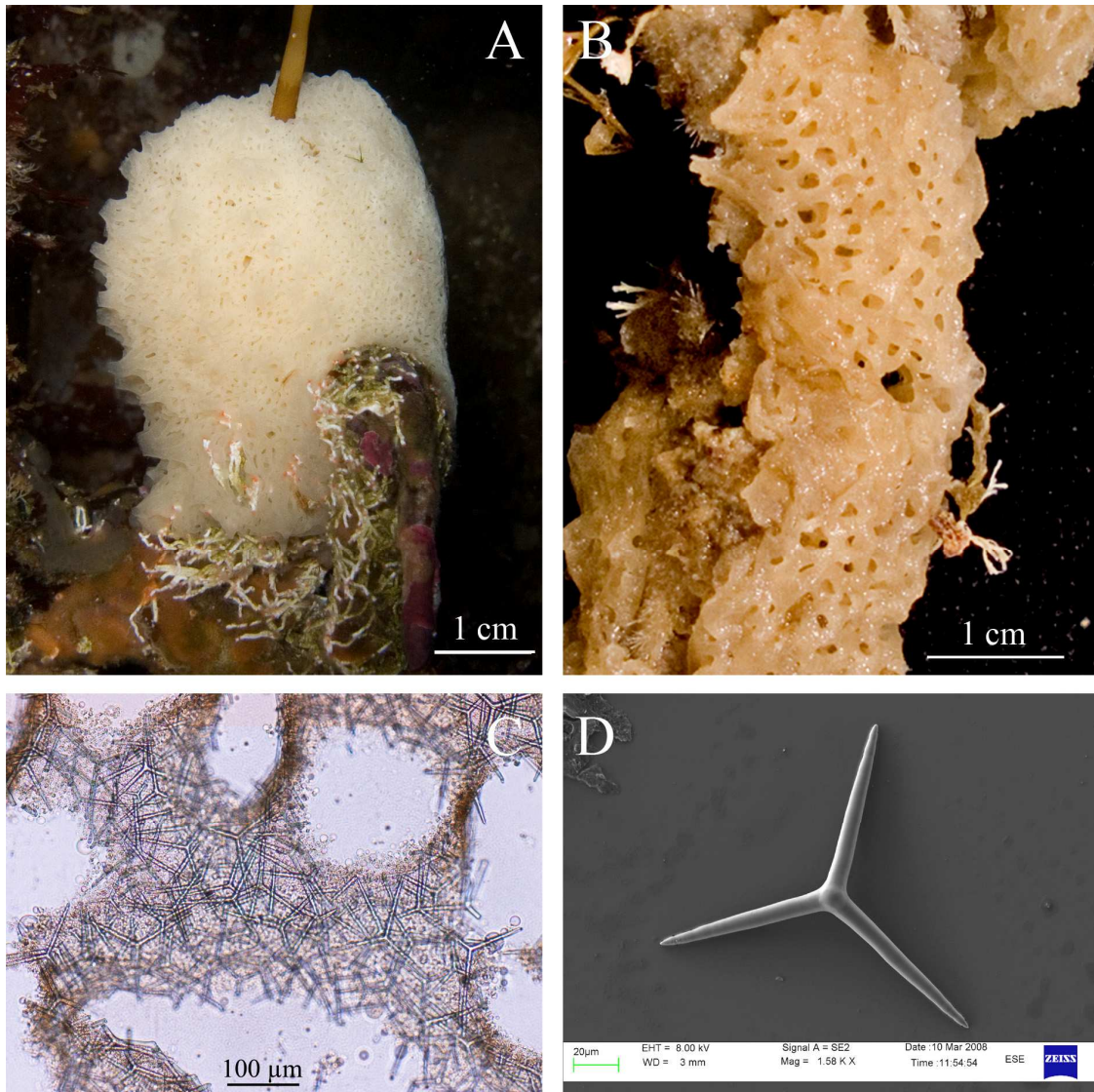


Fig 4: A: Viser *C. coriacea* i live på stasjon 17070701. B: I etanol. C: Viser overflaten av *C. coriacea* med tangentielle triactiner. D: Regulær triactin fra *C. coriacea*.

Tabell 1: Spikelmål *C. coriacea*. Det er tatt ut et svampeksempel fra 3 forskjellige stasjoner, hvor det er målt 30 forskjellige spikler fra hvert eksemplar.

Fra stasjon	Lengde μm				Bredde μm			
	Min	Maks	Gj.snitt	St.avvik	Min	Maks	Gj.snitt	St.avvik
12080703	78,0	117,0	90,7	10,0	7,8	13,0	10,4	1,2
8080704	85,8	117,0	100,8	7,9	7,8	13,0	10,5	1,0
06050701	88,4	124,8	108,2	8,3	7,8	11,7	10,3	1,0

Anmerkninger:

C. coriacea kan i Norge forveksles med *C. cribrata* Rapp et al, 2001, da begge arter kun har regulære triactiner. De kan derimot skilles fra hverandre ved at tubene hos *C. cribrata* ikke er anastomoserte på overflaten av svampen, som gir en uregelmessig overflate. *C. cribrata* har spisse strålespisser, mot *C. coriaceas* butte strålespisser med innsnevring. Den har også en silplate under osculum, noe som mangler hos *C. coriacea*. *C. cribrata* er kun registrert i Norge (med typelokalitet Kristiansund), men er ikke funnet i mitt materiale. Haeckel (1872) oppgir fargen til *C. coriacea* til å også være mørk brun, gulbrun, gullaktig gul, svovelgul, rød, eller en sjelden gang askegrå eller blå.

Det er tideligere også registrert *C. coriacea* fra Shetland, Storbritannia, Irland og Normandie (Haeckel 1872), samt fra Middelhavet, Rødehavet, Indiske hav, Japan, Indonesia, Vestindiske øyer og Antarktis (Burton 1963). Arten antas imidlertid å være begrenset til Nordøst-Atlanteren (Klautau & Valentine 2003).

Det ble ikke observert spor av larver i eksemplar fra august 2007.

Underklasse **CALCARONEA** Bidder, 1898

Calcarea med diactiner og/eller sagittale triactiner og tetractiner. Unntaksvis også med regulære spikler. Frie spikler, men kan også ha ikke-spikulært skjelett hvor basale spikler er sementert sammen, eller totalt innhyllet i kalsifisert sement. De første spiklene som blir produsert hos bunnslette larver er diactiner. Cellekjernen i choanocytten er apikal, med flagellen festet direkte i cellekjernen. Calcaronea har amphiblastulalarver.

Orden **LEUCOLOSOLENIDA** Hartman, 1958

Calcaronea med skjelett bestående utelukkende av frie spikler, uten kalsifiserte ikke-spikulære forsterkninger. Vannkanalsystemet kan være asconid, syconid, sylleibid eller leuconoid. Leuconoide eksemplar har radial organisering rundt atrium, med et velorganisert radially skjelett tangentielt til atriumveggen. De kan i tillegg ha et subatrialt skjelett bestående av subatriale triactiner eller tetractiner med parstrålene tangentielt med atriumveggen og den uparete strålen vinkelrett imot. Postlarveutviklingen går (tilsynelatende alltid) gjennom et olynthisk stadium.

Familie **LEUCOSOLENIIDAE** Minchin, 1900

Leucosolenida med cormus bestående av uregelmessig forgrenete, men sjelden anastomoserte, asconide tuber. Den sammenhengende choanodermen dekker alle indre hulrom i svampen, og vannkanalsystemet har verken avgrensede innstrømmings- eller utstrømmingsåpninger. Cormus er ikke dekket av cortex.

***Leucosolenia* Bowerbank, 1864**

Typeart: *Spongia botryoides* Ellis and Solander, 1786 (etter original beskrivelse).

Leucosoleniidae med skjelett bestående av diactiner, triactiner og/ eller tetractiner. Mangler forsterkede ytre lag på tubene.

***Leucosolenia pinus* (Haeckel, 1872)**

(Fig 5, tabell 2)

Opprinnelig beskrevet som *Ascandra pinus* Haeckel, 1872: 105- 106.

Synonymer og referanser:

Ascandra complicata (Arnesen 1901a: 13- 14).

Leucosolenia complicata (Burton 1963: 159- 161).

Typelokalitet: Haeckel opprettet ikke typer, men *L. pinus* er tideligere kun kjent fra Normandie, Frankrike.

Tidligere registrert i Norge: *L. pinus* er ikke tidligere registrert i Norge.

Undersøkt materiale: 581 eksemplar. Tall i parentes viser antall *L. pinus* funnet på aktuelle stasjon.

St. 03070601 (18), st. 03070604 (2), st. 06050701 (23), st. 27060701 (26), st. 16070701 (7), st. 17070701 (34), st. 18070701 (8), st. 19070701 (1), st. 20070701 (15), st. 22070701 (4), st. 26070701 (9), st. 28070701 (6), st. 30070701 (2), st. 30070702 (3), st. 31070701 (41), st. 31070702 (21), st. 31070703 (3), st. 01080701 (9), st. 07080702 (13), st. 07080704 (11), st. 07080706 (18), st. 07080707 (2), st. 08080704 (2), st. 08080708

(12), st. 08080709 (12), st. 08080710 (1), st. 080807011 (2), st. 08080713 (1), st. 09080703 (2), st. 10080701 (4), st. 10080702 (2), st. 10080703 (1), st. 10080704 (39), st. 10080705 (38), st. 10080708 (25), st. 10080709 (9), st. 11080701 (5), st. 11080702 (12), st. 11080703 (25), st. 11080704 (4), st. 11080705 (33), st. 11080706 (18), st. 11080708 (20), st. 11080711 (1), st. 12080701 (4), st. 12080702 (2), st. 12080703 (31).

Det ble funnet 117 eksemplarer på hapter, 443 på stipes, og 21 på lamina.

Beskrivelse:

Lange asconide tuber med inntil to gangers forgrening. Små, lite utviklede eksemplarer har få forgreninger eller mangler forgrening helt. De fleste forgreningene har eget osculi, kun de aller minste forgreningene mangler distalt osculum.

Svampen vokser som knipper av tuber, på opptil 6 cm lengde. Lite utviklede eksemplarer danner mindre knipper på 1-2 cm. Farge: hvit til gråaktig, gulaktig eller brunlig i live, og i etanol. *L. pinus* har en veggtykkelse på ca 25 μm .

Spikler:

Lange bøyde diactiner med lansettspiss stikkende ut av svampens overflate, pekende vekk fra basis. Tetractinenes uparede stråler peker mot basis, med apikalstrålene atrialt pekende mot osculum. De små diactinene har den tykkeste enden festet i svampen, og den smale enden stikkende ut. Den smale enden er veldig utsatt for brudd.

Sagittale triactiner og tetractiner, med hovedandelen av uparete stråler lengre enn parstrålene. Vinkelen mellom parstrålene varierer veldig. Apikalstrålen er krummet motsatt retning av uparet stråle, og er nesten halvparten så lang som parstrålene. Uparet stråle er helt rett, mens parstrålene er bøyd på ulike vis. Ofte først litt mot uparet stråle, før de bøyer motsatt mot enden.

To typer diactiner. En lang med lansettspiss, og en kort og tynn uten lansettspiss. Den korte er på sitt tykkeste etter ca 10 % av lengden, og smalner jevnt av mot den syltynne spissen, som er piggete.

Funnet både på hapter, stipes og lamina.

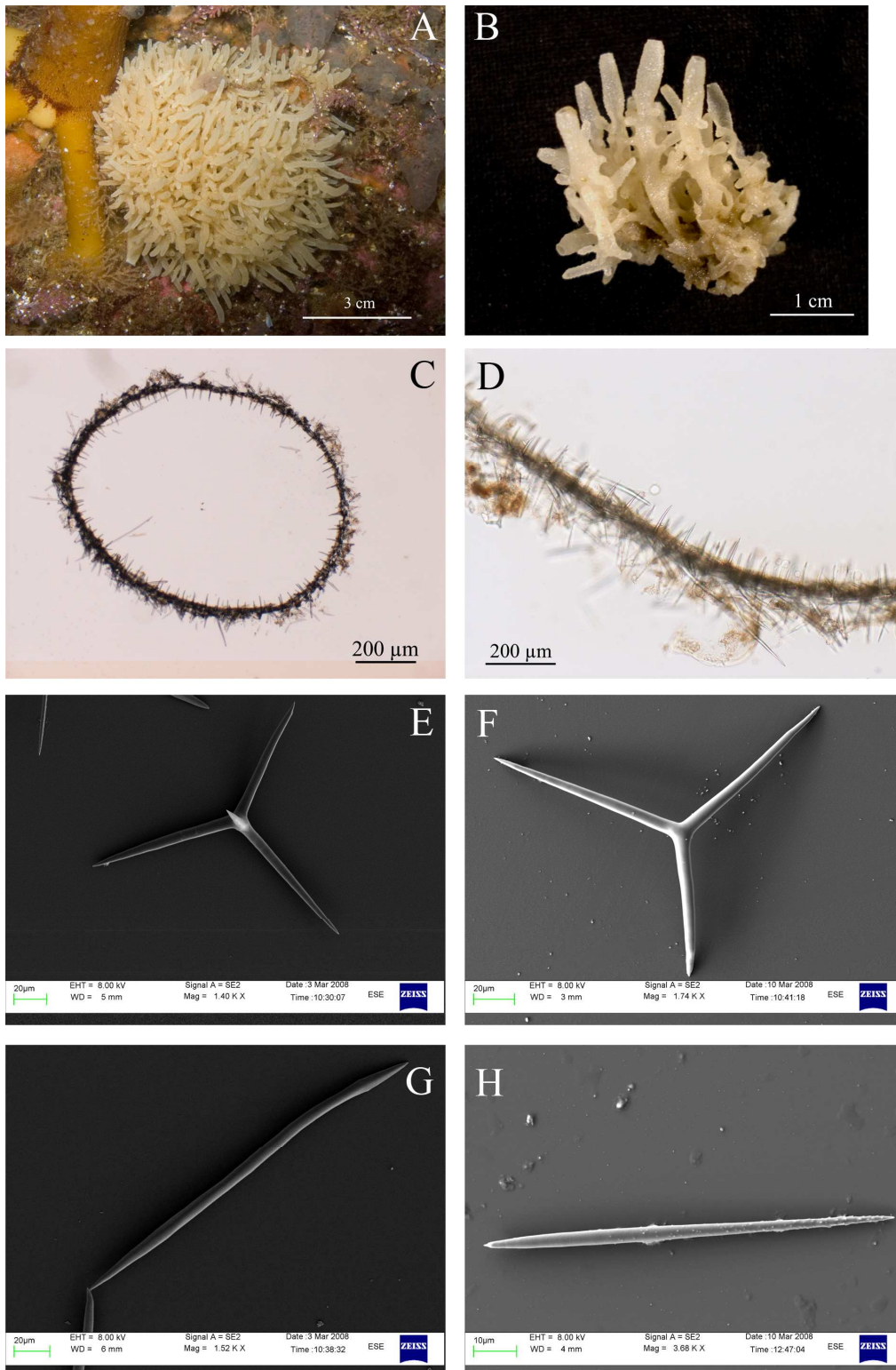


Fig 5: *Leucosolenia pinus*. A: I live på hapter fra stasjon 8080708. B: I etanol. C: Viser helt tverrsnitt av en tube. D: Viser tverrsnitt av veggen i tuben, med apikalstrålene pekende inn i atrium, og diactinene pekende ut av svampen. E: Tetractin. F: Triactin. G: Diactin lansett. H: Diactin liten.

Tabell 2: Spikelmål *Leucosolenia pinus*. Det er målt 30 eksemplar av hver stråletype fra tre forskjellige eksemplar av svampen. Gjennomsnitt og standardavvik for apikalstrålen er ikke tatt med grunnet vanskelige måleforhold.

Fra stasjon	Lengde μm				Bredde μm			
	Min	Maks	Gj.snitt	St.avvik	Min	Maks	Gj.snitt	St.avvik
31070701								
Triactin uparet	6,5	137,8	101,7	18,1	6,5	10,4	9,1	0,9
Triactin paret	59,8	104	86,0	11,9	6,5	10,4	8,6	1,1
Tetractin uparet	70,2	124,8	102,4	14,3	5,2	10,4	7,7	1,1
Tetractin paret	65	104	86,6	10,3	6,5	10,4	8,3	1,2
Tetractin apikal	26	52	-	-	5,2	9,1	-	-
Diactin lansett	137,8	322,4	209,9	39,2	6,5	10,4	8,4	0,8
Diactin liten	62,4	135,2	94,5	15,0	2,6	5,2	3,7	0,6
17070701								
Triactin uparet	67,6	153,4	119,2	17,7	6,5	11,7	8,5	1,3
Triactin paret	67,6	111,8	91,4	12,1	6,5	10,4	8,5	0,9
Tetractin uparet	70,2	156	124,1	18,1	6,5	10,4	7,8	0,8
Tetractin paret	49,4	117	93,9	13,5	6,5	10,4	8,1	1,0
Tetractin apikal	28,6	54,6	-	-	5,2	10,4	-	-
Diactin lansett	204	479,4	292,4	56,7	7,8	11,7	10,3	0,9
Diactin liten	44,2	143	90,7	19,9	2,6	5,2	3,6	0,9
10080705								
Triactin uparet	88,4	153,4	123,8	17,7	6,5	9,1	7,8	0,7
Triactin paret	80,6	143	107,6	13,5	6,5	9,1	8,1	0,7
Tetractin uparet	75,4	161,2	122,6	20,1	6,5	9,1	7,8	0,6
Tetractin paret	88,4	135,2	108,8	12,0	6,5	10,4	8,1	0,9
Tetractin apikal	20,8	52	-	-	5,2	10,4	-	-
Diactin lansett	169,0	488,8	271,5	68,9	6,5	13	8,6	1,4
Diactin liten	70,2	166,4	108,6	22,7	1,3	3,9	3,0	0,7

Anmerkninger:

Leucosolenia pinus kan forveksles med *L. botryoides* (Ellis & Solander, 1786), *L. complicata* (Montagu, 1812), *L. fragilis* (Haeckel, 1872), *L. variabilis* (Haeckel, 1872) og *L. tenuis* (Schuffner, 1877). Men skilles fra *L. variabilis*, *L. tenuis* og *L. botryoides* ved å ha uparet stråle i tri- og tetractinene lengre enn parstrålene. *L. complicata* derimot har alle stråler av lik tykkelse, noe *L. pinus* ikke har (Haeckel 1872). *L. fragilis* mangler derimot tetractiner. Alle disse fem artene er tideligere registrert på Norskekysten (Haeckel 1872, Schuffner 1877, Rapp 1999), men er ikke funnet under mine egne innsamlinger.

L. pinus nære likhet til *L. complicata* medfører at jeg vil anta at denne tideligere er funnet på norskekysten, men da identifisert som *L. complicata*. *L. complicata* er registrert langs hele norskekysten (Rapp 1999), og Arnesen (1901a) registrerte den både ved Espevær og

Bergen, som begge er i mitt studieområde. Hennes materiale bestod av jevnt store eksemplar, som regel fastvokst på laminariaer sammen med bryzoer, samt svampene *G. compressa* og *S. ciliatum* (Arnesen 1901a). Dette sammenfaller helt med egne observasjoner, med unntak av at *L. complicata* her er byttet ut med *L. pinus*. Jeg har bestemt mitt materiale som *L. pinus* på grunn av variasjonen i stråletykkelse mellom den lille diactinen og resten av strålene (se tabell 2).

L. pinus er kun registrert fra typelokaliteten.

Det er ikke funnet spor av larver i snittmaterialene, verken fra begynnelsen av mai, eller slutten av juni.

Familie **SYCETTIDAE** Dendy, 1892

Leucosolenida med sentralt atrium og vinkelrette veldefinerte radiærkammer dekket av choanoderm. Distalconus kan ha tuster av diactiner, som gir svampen en hårete overflate. De er aldri dekket av et cortex støttet av tangentielle triactiner og/ eller tetractiner. Proksimalskjelettet i radiærkamrene består av en rad subatriale triactiner og/ eller tetractiner, og er vanligvis etterfulgt av noen få til flere rader med triactiner og/eller tetractiner. Distale pseudosagittale spikler er fraværende. Atrialveggen støttes av et tangientelt lag av triactiner og/ eller tetractiner.

***Sycon* Risso, 1826**

Typeart: *Sycon humboldti* Risso, 1826 (med senere beskrivelse; Dendy 1892).

Sycettidae med helt eller delvis sammenvokste radiærkamre, med distalconus besatt med tuster av diactiner. Innstrømningskanalene er vanligvis veldefinerte mellom radiærkamrene, og ofte lukket ved den distale enden av en membran som er gjennomhullet av et ostium uten skjelett. Sammenhengende cortex over de distale endene av radiærkamrene mangler. Skjelettet i atrium og kamrene er sammensatt av triactiner og/ eller tetractiner.

Sycon ciliatum (Fabricius, 1780)

(Fig 6 og 7, tabell 3)

Opprinnelig beskrevet som *Spongia ciliata* Fabricius, 1780: 448.

Synonymer og referanser:

Grantia ciliata (Fleming 1780: 525).

Sycon ciliatum (Breitfuss 1898; Breitfuss 1927: 29; Burton 1947: 217- 220, 1963: 370- 372; Rapp 1999: 146- 149, 2004: 32- 33).

Sycandra ciliata (Haeckel 1872: 296- 303; Arnesen 1901a: 16- 17).

Typelokalitet: Grønland.

Tidligere registrert i Norge: Lofoten, Bergen, Gisøy, Hardangerfjorden og Arendal (Haeckel 1872), samt Molde og Espevær (Arnesen 1901a).

Undersøkt materiale: 919 eksemplarer. Tall i parentes viser antall *S. ciliatum* funnet på aktuelle stasjon.

St. 03070601 (43), st. 30070601 (1), st. 20020701 (34), st. 24020701 (6), st. 17040701 (5), st. 23040706 (16), st. 06050701 (63), st. 19050701 (1), st. 27060701 (111), st. 12070701 (2), st. 16070701 (1), st. 17070701 (152), st. 18070701 (22), st. 20070701 (68), st. 22070701 (24), st. 26070701 (18), st. 28070701 (33), st. 30070701 (1), st. 30070702 (1), st. 31070701 (36), st. 31070702 (8), st. 31070703 (1), st. 01080701 (77), st. 07080702 (32), st. 07080704 (1), st. 07080706 (9), st. 07080707 (6), st. 08080708 (22), st. 08080709 (17), st. 08080713 (4), st. 09080703 (3), st. 10080701 (1), st. 10080704 (18), st. 10080705 (6), 10080708 (5), st. 10080709 (3), st. 11080702 (1), st. 11080703 (1), st. 11080704 (2), st. 11080705 (16), st. 11080708 (70), st. 12080703 (20).

Beskrivelse:

Enkeltstående eller klasevoksende urneformet til mer langstrakt svamp, ofte bøyd ved basis. Et apikalt plassert osculum, og hårete til nuppete utseende. Små individer har en tydelig brem under spikelkransen ved osculum, som er mindre tydelig hos større

eksemplar. Spikelkransen virker også mindre fremtredende eller nedslitt hos større eksemplar. Radiærkamrene er kun sammenvokst ved basis. Farge: gulaktig hvit til mer brunlig i live og i etanol. Mykt elastisk, noe skjør konsistens, med veggtykkelse på ca 1-2 mm.

Spikler:

Atriale sagittale tetractiner med uparet stråle pekende mot basis. Apikalstrålen er formet som et knivblad og bøyd vekk fra uparet stråle, retning osculum. Atriale og choanosomale sagittale triactiner med uparet stråle pekende mot basis (hos de atrialt plasserte), eller retning distalconus (hos de choanosomale). Subatriale sagittale triactiner med bøyde parstråler, ofte av ulik lengde, stående vinkelrett mot atriumveggen med uparet stråle støttende i radiærkammerveggen. Distalconus rikt besatt av diactiner. Alle spiklene har ca lik tykkelse. Atrialskjelettet kan enkelt separeres fra resten av svampveggen som et eget lag.

Det ble funnet 13 eksemplar på hapter, 901 på stipes, og 5 på lamina.

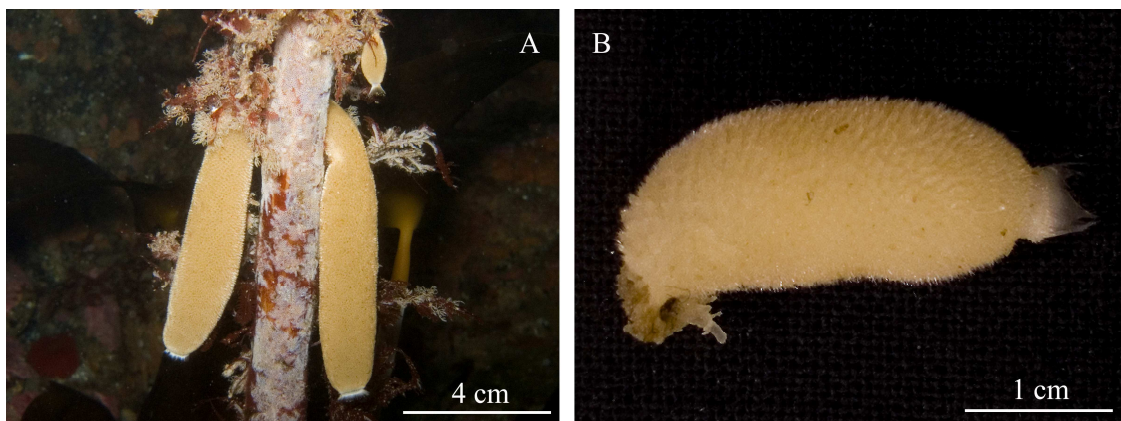


Fig 6: *Sycon ciliatum*. A: *Sittende på stipes*. B: *I etanol*.

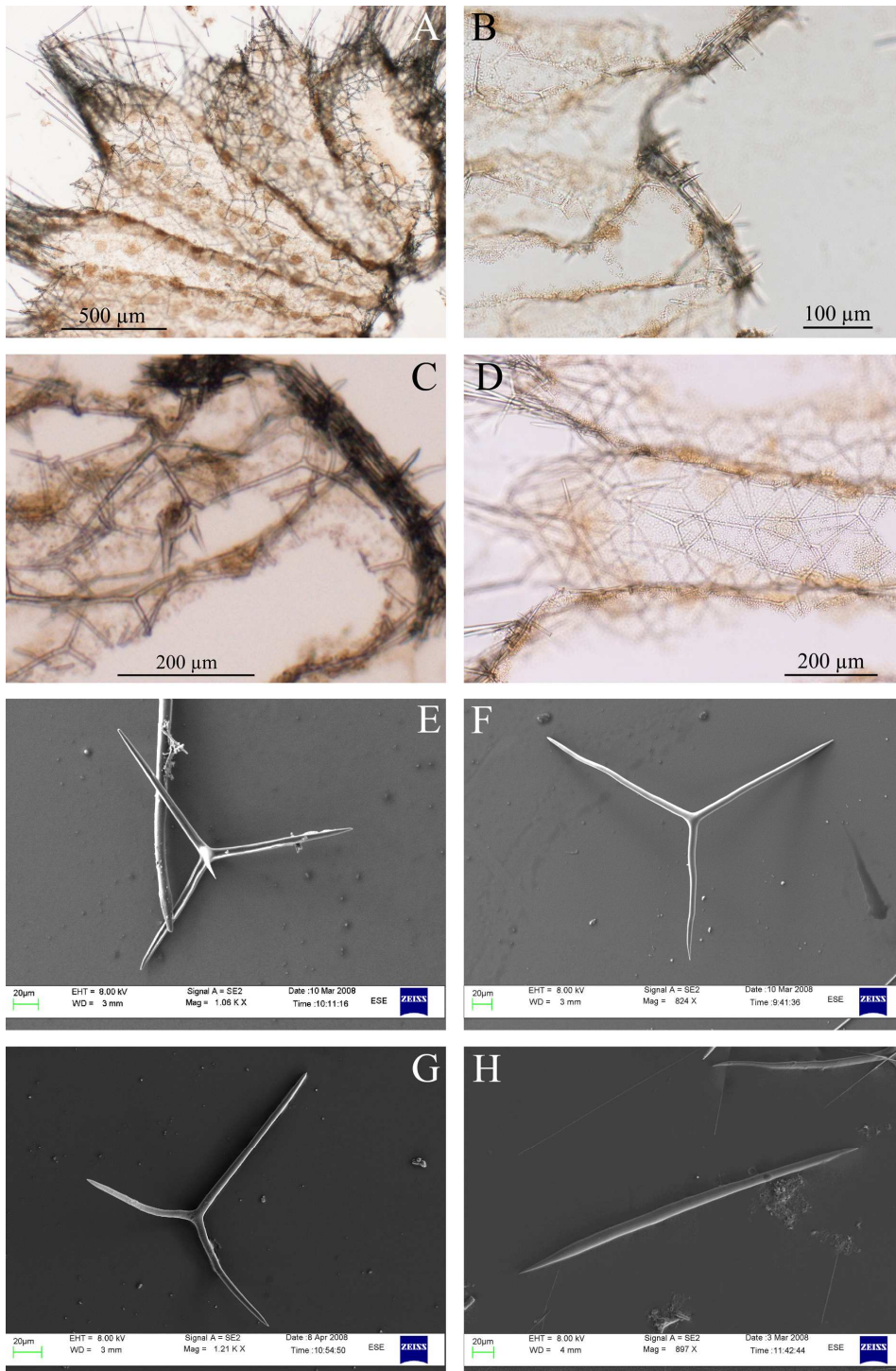


Fig 7: A: Viser snitt gjennom hele svampveggen. De mørke punktene i radiærkamrene er larver i et tidlig utviklingsstadium. B: Tetractinenes apikalstråler stikker inn i atrium. C: Subatriale sagittale triactiner som støtter atrialskjelettet med sine parstråler, og radiærkamrene med uparet stråle. D: Choanosomale sagittale triactiner, med uparet stråle pekende distalt. E: Atrial sagittal tetractin. F: Atrial og choanosomal sagittal triactin. G: Subatrial sagittal triactin. H: Diactin.

Tabell 3: Spikelmål *Sycon ciliatum*. Det er målt 30 eksemplarer av hver stråletype i tre forskjellige svamper. Gjennomsnitt og standardavvik for apikalstrålene er ikke regnet ut da de pga sin form som et knivblad har stor variasjon i bredden ut ifra hvilken side de måles fra. Gjennomsnittet og standardavviket for apikalstrålens lengde er heller ikke med pga vanskelige måleforhold. Som man kan se ut av tabellen er det store variasjoner i lengden av strålene, mens bredden er temmelig stabil.

Fra stasjon	Lengde μm				Bredde μm			
	Min	Maks	Gj.snitt	St.avvik	Min	Maks	Gj.snitt	St.avvik
6050701								
Triactin uparet	111,8	205,4	167,1	25,2	6,5	9,1	8,5	0,7
Triactin paret	78,0	184,6	140,3	23,1	6,5	10,4	8,5	0,9
Subatrial triactin uparet	142,8	234,6	190,4	25,2	6,5	9,1	8,0	0,8
Subatrial triactin paret	78,0	184,6	135,1	25,8	5,2	9,1	7,3	1,2
Tetractin uparet	148,2	260,0	205,1	25,8	7,8	10,4	8,7	0,8
Tetractin paret	101,4	208,0	154,4	21,4	6,5	9,1	8,1	0,7
Tetractin apikal	31,2	57,2	-	-	7,8	13,0	-	-
Diactin	394,8	1631,8	1047,5	347,6	9,1	15,6	11,7	1,6
17070701								
Triactin uparet	111,8	171,6	148,7	17,6	6,5	9,1	8,1	0,9
Triactin paret	80,6	163,8	114,4	18,1	5,2	9,1	7,9	0,8
Subatrial triactin uparet	111,8	189,8	157,6	18,5	6,5	9,1	7,8	0,6
Subatrial triactin paret	78,0	163,8	114,7	24,0	5,2	9,1	7,2	0,8
Tetractin uparet	96,2	202,8	149,1	27,5	6,5	10,4	7,9	0,9
Tetractin paret	54,6	171,6	118,6	27,9	6,5	9,1	7,1	0,7
Tetractin apikal	26,0	41,6	-	-	5,2	11,7	-	-
Diactin	316,2	683,4	475,3	99,3	9,1	13,0	10,9	1,2
27060701								
Triactin uparet	67,6	226,2	150,3	32,3	6,5	9,1	7,8	0,8
Triactin paret	80,6	166,4	125,3	18,1	5,2	9,1	7,6	1,0
Subatrial triactin uparet	104,0	200,2	150,5	21,4	5,2	10,4	7,7	1,0
Subatrial triactin paret	62,4	161,2	111,6	23,8	5,2	9,1	7,3	1,2
Tetractin uparet	85,8	234,0	169,5	33,8	6,5	10,4	8,0	0,9
Tetractin paret	75,4	171,6	134,5	26,1	5,2	10,4	7,7	1,1
Tetractin apikal	26,0	46,8	-	-	5,2	10,4	-	-
Diactin	346,8	1203,6	778,6	230,8	7,8	13,0	10,3	1,4

Anmerkninger:

Sycon ciliatum er den arten jeg har flest av i materialet, med over 900 eksemplarer, og er funnet på alle delene av *L. hyperborea*. Den er også tideligere registrert voksende på laminariaer i Bergensområdet (Arnesen 1901a).

Originalbeskrivelsen til Fabricius (1780) tar kun for seg ytre trekk, og er ikke tilstrekkelig for å bestemme arten. Denne vage artsbeskrivelsen har gjort *S. ciliatum* til en verdensomspennende art, noe den ikke er (Haeckel 1872). Jeg har brukt Haeckels

beskrivelse (1872) til å artsbestemme den, hvor han begrenser utbredelsen til det nordlige Atlanterhav, med England som sydligste punkt. *S. ciliatum* er med denne begrensningen registrert ved Grønland, Spitsbergen, Newfoundland, Færøyene, Storebælt, Helgoland, Shetland, Hebridene, Irland og Storbritannia (Haeckel 1872). Burton (1963) lister *S. ciliatum* som en global art, og godkjenner i tillegg registreringer fra: Nord Amerikas stillehavskyst, Middelhavet, Afrikas vestkyst, Zanzibar, Australia og Cook Islands.

Små eksemplarer av *S. ciliatum* kan forveksles med *S. villosum*, men skiller seg fra denne ved at radiærkamrene kun er sammenvokst ved basis, samt at *S. villosum* har mye lengre apikalstråler (se tabell 3 og 4). *S. ciliatum* kan også forveksles med *S. quadrangulatum* (Schmidt, 1868), men skilles fra denne ved å ha atriale tetractiner. *S. quadrangulatum* er registrert i midt-Norge (Rapp 1999), men er ikke funnet i mitt materiale. *S. ciliatum* kan også forveksles med *S. boreale* (Schuffner, 1877), men kan skilles fra denne ved at radiærkamrene kun er sammenvokst ved basis.

Det ble registrert store mengder larver (tidlig larvestadium) i *S. ciliatum* fra slutten av juli.

Sycon villosum (Haeckel, 1872)

(Fig 8 og 9, tabell 4)

Opprinnelig beskrevet som: *Sycandra villosa* Haeckel, 1872: 325- 328.

Synonymer og referanser:

Sycandra villosa (Arnesen 1901a: 20).

Sycurus villosus Haeckel, 1872: 325.

Sycarium villosum Haeckel, 1870: 238, 1872: 325.

Sycandra hirsuta Haeckel, 1872: 325.

Sycandra clavata Haeckel, 1872: 325- 326.

Sycandra impleta Haeckel, 1872: 326.

Sycon impletum Dendy & Row 1913: 746.

Sycon villosum (Dendy & Row 1913: 749; Breitfuss 1927: 29; Burton 1963: 439-440; Rapp 1999: 155- 157).

Typelokalitet: Haeckel opprettet ikke typer, men arten er originalt beskrevet ut ifra eksemplar fra: Norge, Storbritannia, Irland, Frankrike, Florida, Antillene og Venezuela (Haeckel 1872).

Tidligere registrert i Norge: Bergen, Kristiansand, Arendal (Haeckel 1872), samt Mandal-området (Burton 1930).

Undersøkt materiale: 28 eksemplar. Tall i parentes viser antall *S. villosum* funnet på aktuelle stasjon.

St. 03070601 (1), st. 27060701 (2), st. 26070701 (6), st. 31070702 (2), st. 07080704 (1), st. 08080701 (1), st. 08080703 (1), st. 08080711 (2), st. 08080713 (1), st. 10080702 (1), st. 10080708 (3), st. 10080709 (1), st. 11080701 (1), st. 11080702 (1), st. 11080704 (1), st. 11080705 (3).

Beskrivelse:

Enkeltstående urneformet til rund liten svamp. Veldig hårete og kompakt utseende. Apikalt plassert osculum med fremtredende spikelkrans. Radiærkamrene sammenvokst helt til distalconus. Sirkelrundt atrium med et tverrsnitt maksimalt tilsvarende vegtykkelsen på ca 1300 µm. Farge gulbrun både i live og i etanol. Ofte mye skitt sittende fast mellom de distale diactinene.

Spikler:

Atrialt skjelett bestående av to typer sagittale tetractiner. En slank type med lange stråler, og en mindre, med kortere stråler. Begge typene har apikalstrålen pekende inn i atrium, bøyd oppover retning osculum, og uparet stråle pekende mot basis. Apikalstrålen hos de største tetractinene er lenger enn parstrålene. Subatrialt skjelett bestående av sagittale triactiner, med parede stråler (ofte av ulik lengde) støttende mot atrialskjelettet. Uparet stråle har svak timeglassform, er lengre enn parstrålene, og støtter opp radiærkamrene. Radiærkamrene støttes også opp av kraftige sagittale triactiner (choanosomal triactin) med uparet stråle kortere enn parstrålene, pekende mot distalconus. Corticalskjelettet

består av mindre triactiner (cortical triactin) med uparet stråle kortere enn parstrålene. Uparet stråle peker mot, eller stikker ut av distalconus, og de mest distalt plasserte triactinene har ofte pseudosagittal form. Distalconus er også rikt besatt med kraftige diactiner.

Det ble funnet 15 eksemplare på hapter og 13 på stipes.

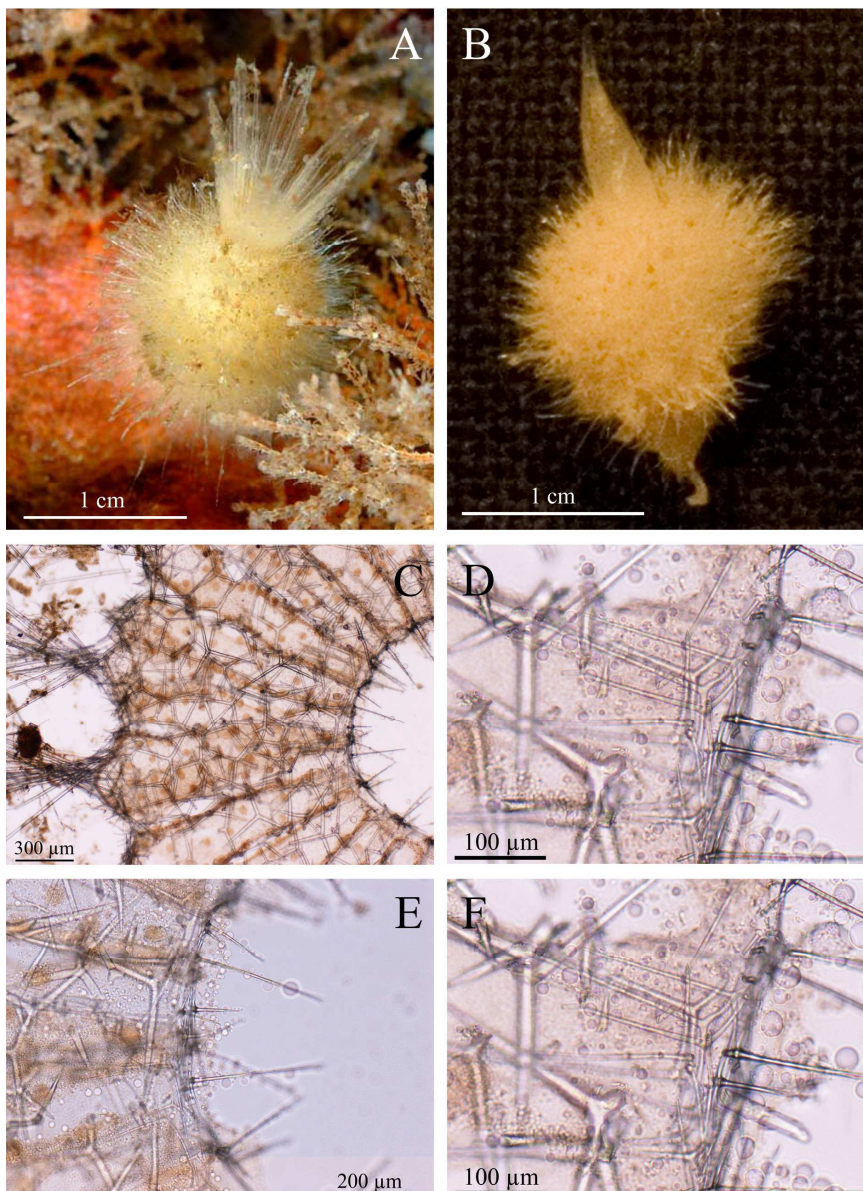


Fig. 8: *Sycon villosum*. A: I live (foto: Christian Skauge). B: I etanol. C: Tverrsnitt av hele svampveggen. De mørke punktene i radiærkamrene er et tidlig larvestadium. D: Viser atriale store og små tetractiner med

apikalstrålen inn i atrium. E: Illustrerer subatriale sagittale triactiner som støtter mot atrialskjelettet, samt noen choanosomale triactiner. F: Viser corticale triactiner og diactiner ved distalconus.

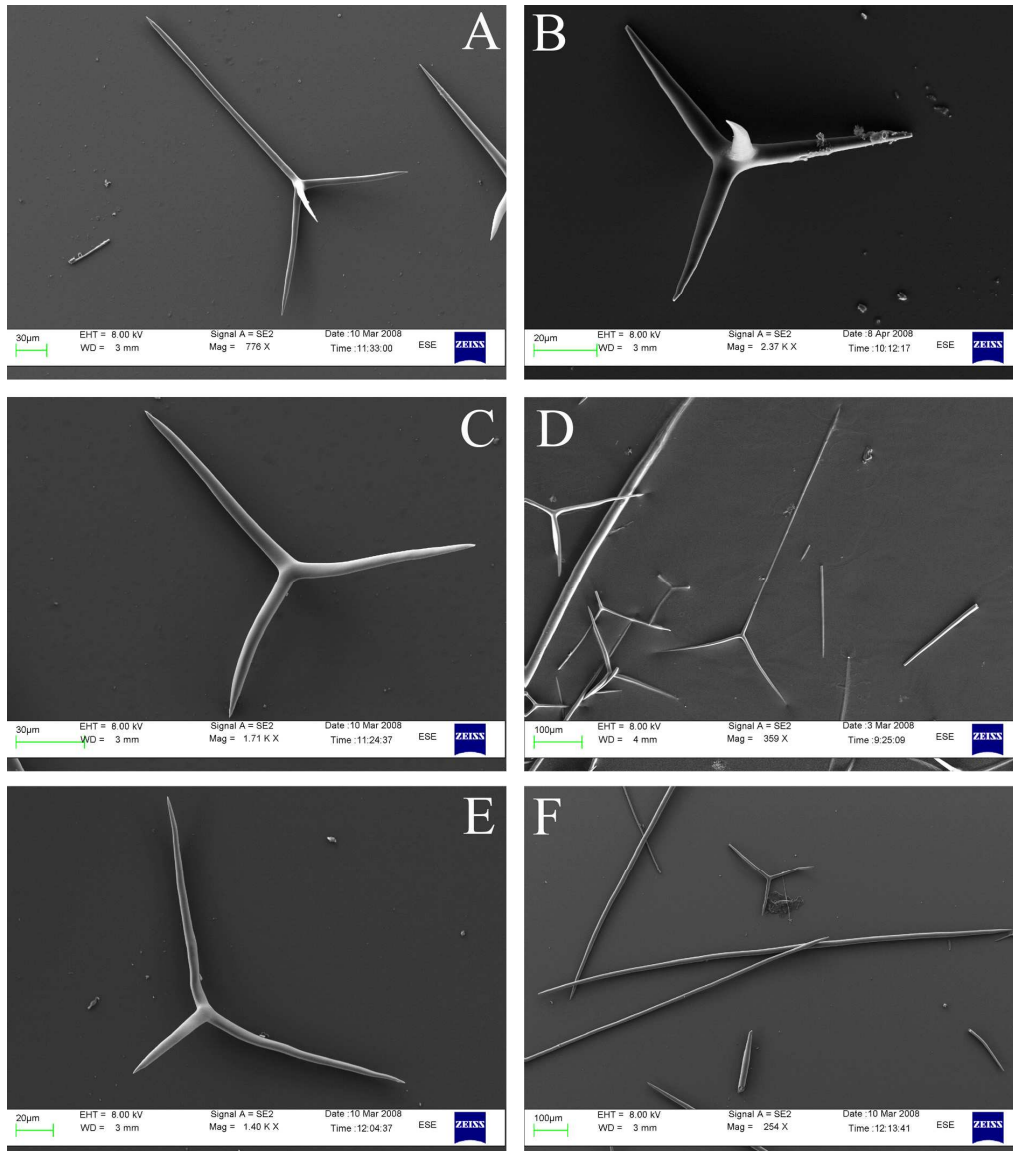


Fig 9: A: Atrial stor tetractin. B: Atrial liten tetractin. C: Choanosomal triactin. D: Subatrial triactin. E: Cortical triactin. F: Distal diactin.

Tabell 4: Spikelmål *Sycon villosum*. Det er målt 30 eksemplar av hver stråletype fra tre forskjellige svamper, med noen unntak. På stasjon 8080711 (3) ble det kun funnet 12 eksemplar av atriale små tetractiner, og kun to apikalstråler var målbare. Også på de to andre stasjonene var det problemer med apikalstrålene hos de små atriale tetractinene, og det ble kun funnet og målt åtte apikalstråler på hvert eksemplar. Grunnet disse manglene er gjennomsnitt og standardavvik utelatt for disse stråletypene.

Som man kan se ut ifra tabellen varierer strålelengden kraftig hos de atriale små tetractinene, mens bredden er mer jevn.

Spikkel	Lengde μm				Bredde μm			
	Min.	Maks.	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Maks.	Gj.snitt	St.avvik
8080711 (2)								
Cortical triactin uparet	59,8	182,0	119,1	32,2	5,2	11,7	9,1	1,3
Cortical triactin paret	67,6	174,2	129,7	24,7	5,2	11,7	9,7	1,6
Choanosomal triactin uparet	140,4	223,6	176,5	24,2	15,6	24,7	20,2	2,4
Choanosomal triactin paret	127,4	241,8	193,7	26,6	14,3	23,4	18,9	2,5
Subatrial triactin uparet	137,8	384,8	268,5	53,2	6,5	10,4	7,4	1,1
Subatrial triactin paret	78,0	202,8	144,0	29,9	5,2	9,1	6,8	1,0
Atrial liten tetractin uparet	31,2	119,6	74,4	19,5	3,9	9,1	6,2	1,3
Atrial liten tetractin paret	26,0	93,6	62,7	17,1	3,9	9,1	6,5	1,3
Atrial liten tetractin apikal	26,0	70,2	-	-	5,2	7,8	-	-
Atrial stor tetractin uparet	143,0	413,4	294,1	73,5	6,5	10,4	8,0	1,2
Atrial stor tetractin paret	72,8	244,4	153,5	40,6	5,2	10,4	7,7	1,3
Atrial stor tetractin apikal	91,0	356,2	200,4	61,0	5,2	10,4	8,1	1,4
Diactine	346,8	2314,4	942,9	528,8	9,1	23,4	15,8	3,9
8080711 (3)								
Cortical triactin uparet	80,6	182,0	110,8	24,4	7,8	11,7	9,0	0,9
Cortical triactin paret	104,0	176,8	142,9	19,5	6,5	11,7	9,1	1,4
Choanosomal triactin uparet	179,4	296,4	243,7	30,3	14,3	23,4	18,4	2,5
Choanosomal triactin paret	135,2	288,6	221,0	31,2	13,0	22,1	17,7	2,4
Subatrial triactin uparet	153,0	510,0	326,4	92,3	5,2	9,1	6,9	1,0
Subatrial triactin paret	75,4	226,2	146,8	34,2	5,2	9,1	6,5	1,1
Atrial liten tetractin uparet	49,4	98,8	-	-	5,2	7,8	-	-
Atrial liten tetractin paret	36,4	98,8	-	-	5,2	7,8	-	-
Atrial liten tetractin apikal	28,6	28,6	-	-	5,2	5,2	-	-
Atrial stor tetractin uparet	143,0	481,0	349,4	93,1	5,2	9,1	7,7	1,1
Atrial stor tetractin paret	83,2	228,8	163,6	44,4	6,5	11,7	7,8	1,2
Atrial stor tetractin apikal	52,0	280,8	173,0	56,3	5,2	13,0	8,5	1,7
Diactin	285,6	2261,8	1114,9	554,8	9,1	26,0	16,9	3,9
8080701								
Cortical triactin uparet	57,2	169,0	89,5	27,9	6,5	11,7	8,6	1,4
Cortical triactin paret	78,0	156,0	106,2	19,0	5,2	11,7	8,8	1,4
Choanosomal triactin uparet	80,6	166,4	129,3	17,7	11,7	22,1	17,5	2,7
Choanosomal triactin paret	93,6	200,2	147,9	23,3	11,7	20,8	16,5	2,8
Subatrial triactin uparet	119,6	332,8	187,5	44,0	5,2	9,1	6,8	0,7
Subatrial triactin paret	75,4	161,2	99,9	19,3	5,2	7,8	6,2	0,7
Atrial liten tetractin uparet	31,2	135,2	67,1	23,2	5,2	9,1	7,2	1,4
Atrial liten tetractin paret	31,2	114,4	58,2	16,0	3,9	9,1	7,0	1,7
Atrial liten tetractin apikal	10,4	46,8	-	-	3,9	6,5	-	-
Atrial stor tetractin uparet	197,6	345,8	280,1	35,0	6,5	10,4	8,1	1,2
Atrial stor tetractin paret	75,4	169,0	130,2	21,8	5,2	10,4	7,4	1,4
Atrial stor tetractin apikal	62,4	257,4	131,6	44,4	6,5	13,0	7,9	1,6
Diactin	367,2	2209,2	1049,1	558,2	7,8	23,4	15,8	3,4

Anmerkninger:

Ifølge Haeckel (1872) skal *S. villosum* ha apikalstråle som er lengre enn både parete og uparet stråle. *Sycon raphanus* (Schmidt, 1862) skal derimot ha apikalstråle som er kortere enn både paret og uparet stråle. Eksempelene i mitt materiale har uparet stråle som er lengre enn apikalstrålen, mens parstrålene er kortere (tabell 4). Jeg har likevel valgt å bestemme mine eksemplar som *S. villosum*, da særlig etter studier av Haeckels spikelskisser (1872) av de aktuelle artene.

Det var veldig vanskelig å måle apikalstrålen på de små tetractinene da de nesten alltid lå med apikalstrålen pekende oppover på spikelpreparatene, og var da umulige å måle nøyaktig.

S. villosum kan som tideligere skrevet forveksles med *Sycon raphanus* (Schmidt, 1862), men skilles fra denne ved å ha apikalstråler som er lengre enn parstrålene. *S. villosum* kan også forveksles med små eksemplar av *S. ciliatum* men skilles også fra denne ved å ha apikalstråler som er lengre enn parstrålene, samt at radiærkamrene er sammenvokst helt til distalonus.

Utbredelsen til *S. villosum* er begrenset til nordlige Atlanterhav, og er i tillegg til i Norge registrert i Storbritannia, Irland, Frankrike, Florida, Antillene og Venezuela (Haeckel 1872; Burton 1963). Haeckel (1872) angir fargen til å være hvit eller grå.

Det ble registrert store mengder larver (tidlig utviklingsstadium) i eksemplar fra slutten av juli.

Familie **GRANTIIDAE** Dendy, 1892

Leucosolenida med cortex støttet av et skjelett av tangentielle spikler. Spiklene kan være diactiner, triactiner, tetractiner, eller en kombinasjon av disse. Vannkanalsystemet er syconoid med langstrakte radiale choanocyttkammere, eller syllibid eller leuconoid med spredte langstrakte eller sfæriske choanocyttkammer. Innstrømningskanalene og utstrømningskanalene er alltid fullt utviklet. Choanoskjelettet i syconoide arter består av noen få til mange rader av triactiner og/ eller tetractiner. I leuconoide arter er det derimot ingen tydelig organisering av choanoskjelettet. Det er derimot spor av radiær

organisering, særlig hos de subatriale triactinene og/ eller tetractinene. Atrialskjelettet består av tangielle triactiner og/ eller tetractiner, og er godt utviklet.

Grantia Fleming, 1828

Typeart: *Spongia compressa* Fabricius, 1780 (etter original beskrivelse).

Grantiidae med syconoid kanalsystem. Cortex bestående av tangentielle triactiner og/ eller tetractiner, av og til med sporadiske små vinkelrett stilte diactiner. Dersom langsgående diactiner er til stede, er de ikke kun i cortex, men stikker både inn i choanosomet og ut av overflaten på svampen.

***Grantia compressa*, (Fabricius, 1780)**

(Fig 10 og 11, tabell 5)

Opprinnelig beskrevet som *Spongia compressa* Fabricius, 1780: 448.

Synonymer og referanser:

Spongia compressa (Montagu 1812: 92- 93; Grant 1926: 166).

Grantia compressa (Fleming 1828: 524; Johnston 1842: 174; Arnesen 1901a: 21- 22, 1901b: 70; Breitfuss 1927: 30; Burton 1947: 216- 220, 1963: 442- 444; Ackers et al 1985: 53; Brattegard & Holthe 1997: 67; Rapp 1999: 103- 106; Moen & Svensen 2008: 46).

Sycinula clavigera Schmidt, 1869: 92.

Dyssycum clavigerum Haeckel, 1870: 241.

Sycandra compressa (Haeckel 1872: 360- 370).

Sycurus compressus (Haeckel 1872: 361).

Syconella compressa (Haeckel 1872: 361).

Sycarium compressum (Haeckel 1872: 361).

Sycocystis compressa (Haeckel 1872: 361).

Sycothamnus compressus (Haeckel 1872: 361).

Sycinula compressa (Haeckel 1872: 361).

Sycodendrum compressum (Haeckel 1872: 361).

Sycophyllum compressum (Haeckel 1872: 361).

Sycometra compressa (Haeckel 1872: 361).

Sycandra foliacea (Haeckel, 1872: 362).

Sycandra pennigera (Haeckel, 1872: 362).

Sycandra clavigera (Haeckel, 1872: 362).

Sycandra rhopalodes (Haeckel, 1872: 362).

Sycandra lobata (Haeckel, 1872: 362).

Sycandra polymorpha (Haeckel, 1872: 362).

Sycortis compressa (Haeckel 1872: 362).

Sycon compressum (Dendy 1892).

Typelokalitet: Grønland.

Tidligere registrert i Norge: Lofoten, Bergen, Gisøy (Haeckel 1872), Espevær, Varanger (Arnesen 1901a) og Trondheimsfjorden (Brattegard & Holthe 1997).

Undersøkt materiale: 116 eksemplarer. Tall i parentes viser antall *G. compressa* funnet på den aktuelle stasjonen.

St. 23040706 (3), st. 20020701 (2), st. 06050701 (5), st. 27060701 (5), st. 16070701 (1), st. 17070701 (22), st. 22070701 (1), st. 26070701 (11), 31070701 (23), st. 31070702 (6), st. 01080701 (9), st. 07080702 (1), st. 08080708 (1), st. 08080709 (3), st. 09080703 (3), st. 10080704 (9), st. 10080705 (3), st. 11080705 (7), st. 11080708 (1).

Beskrivelse:

Lateralt sammenpresset, bladformet syconoid svamp med en veldig kort stilk. Flere nakne osculi plassert apikalt og lateralt. Små individ har kun et apikalt osculum. Jevn, ru overflate med fast konsistens og veggykkelse på ca 700 µm. Farge hvit til gulbrun i live og i etanol. Trangt atrium grunnet den sammenpressede formen. Solitær eller i grupper, ofte sammen med *S. ciliatum*. Den er tidligere registrert på alger både av Haeckel (1872) og Arnesen (1901a). Trives dårlig på veldig eksponerte lokaliteter.

Spikler:

Atrialskjelett bestående av sagittale tetractiner med apikalstrålen stikkende inn i atrium. Uparet stråle og apikalstrålen ligger horisontalt organisert i svampen, og ligger motsatt retning på hver side av ”bretten”, slik at apikalstrålene peker samme vei inne i atrium. Atrialskjelettet er støttet av et subatrialt skjelett bestående av sagittale triactiner med uparet stråle dobbelt så lang som parstrålene. Parstrålene er nesten vinkelrette og støtter mot de atriale tetractinene, mens uparet stråle støtter radiærkamrene halvveis gjennom. Choanoskjelettet består ellers av usymmetriske triactiner, oftest med uparet stråle pekende mot distalconus. Corticalskjelettet består av diactiner av varierende form. Diactinene er alltid bøyd, med den tykkeste enden, som alltid ender i en spiss, stikkende ut av svampen (se fig 10 E, og fig 11 D og E). Begge de forskjellige formene (tykk og smal) er til stede i samme eksemplar med alle mellomformer. Man kan også finne trichoxeaer.

Det ble funnet 1 eksemplar på hapter, og 115 på stipes.

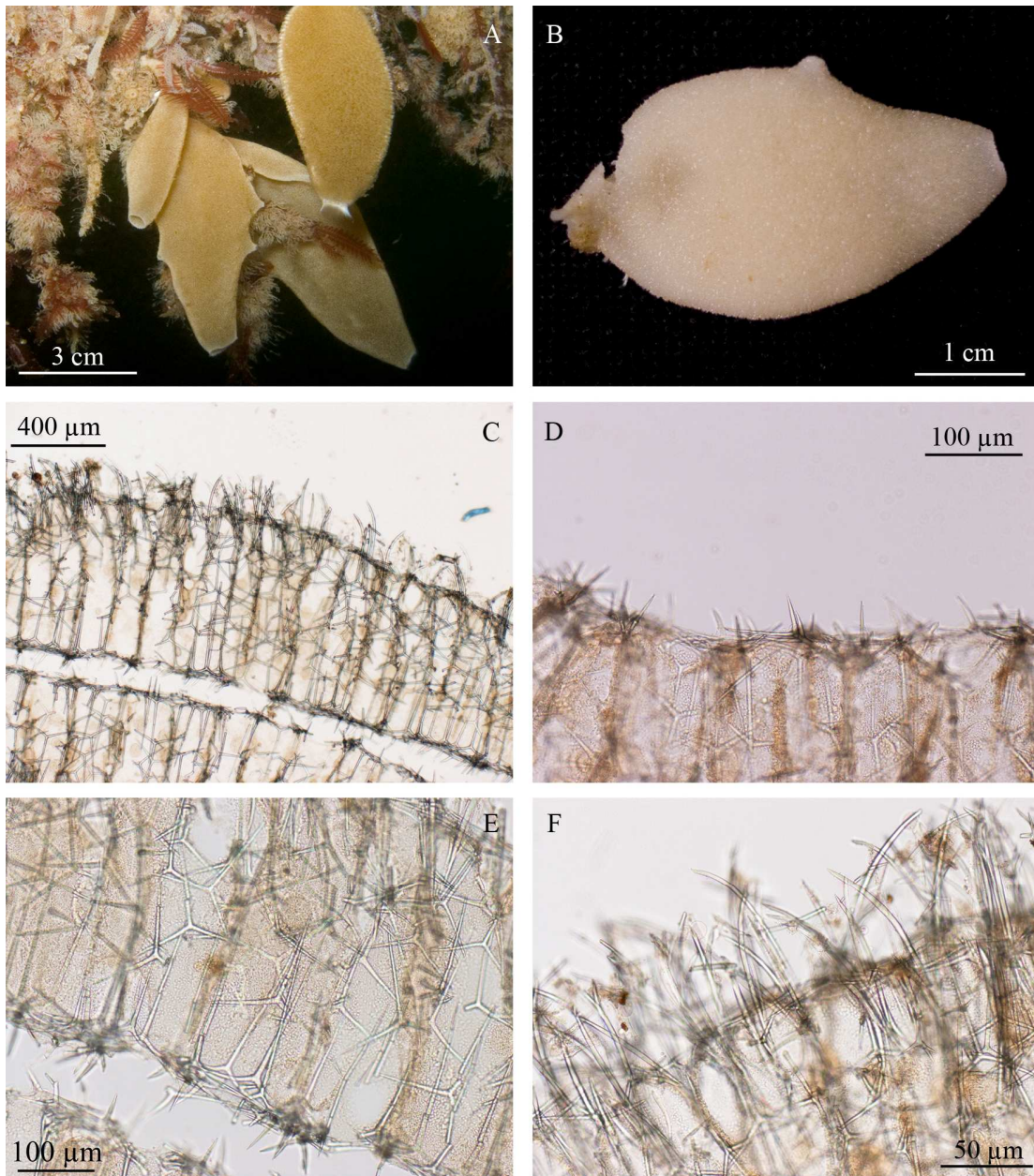


Fig 10: A: *G. compressa* i forskjellige utviklingsstadier, sittende på stipes (*S. ciliatum* øverst til høyre). B: *G. compressa* i etanol. C: Viser tverrsnitt av hele svampveggen. D: Tetractiner med apikalstrålen inn i atrium. E: Subatriale triactiner som støtter mot atrialskjelettet, og choanosomale triactiner. F: Viser diactiner stikkende ut av distalconus.

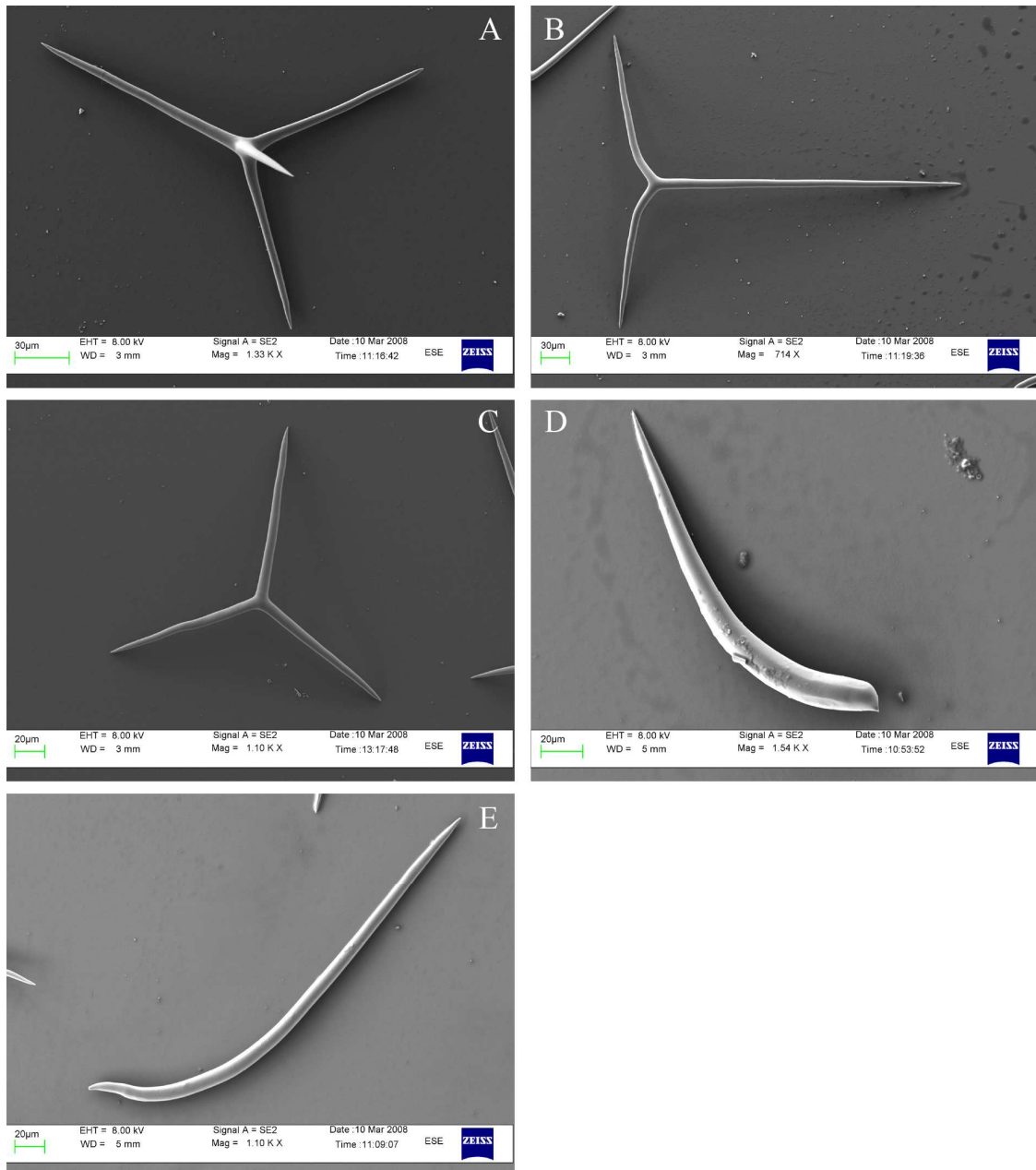


Fig 11: A: Atrial sagittal tetractin, B: Subatrial sagittal triactin, C: Choanosomal triactin, D: Diactin med ytterpunkt "tykk", E: Diactin med ytterpunkt "smal".

Tabell 5: Spikelmål *G. compressa*. Det er målt 30 eksemplar av hver stråletype på 3 forskjellige eksemplar av *G. compressa*. Gjennomsnitt og standardavvik er ikke tatt med for tetractinens apikalstråle, da det grunnet vanskelige måleforhold var vanskelig å få nøyaktige målinger.

Fra stasjon	Lengde μm				Bredde μm			
	Min	Maks	Gj.snitt	St.avvik	Min	Maks	Gj.snitt	St.avvik
26070701								
Subatrial triactin uparet	174,2	278,2	241,5	25,9	7,8	10,4	9,4	0,9
Subatrial triactin paret	88,4	145,6	122,5	15,1	6,5	10,4	8,8	1,0
Choanosomal triactin uparet	70,2	148,2	106,0	22,2	7,8	9,1	8,4	0,7
Choanosomal triactin paret	65,0	140,4	97,7	15,1	6,5	10,4	7,9	0,8
Tetractin uparet	106,6	205,4	158,1	26,3	6,5	10,4	8,1	0,8
Tetractin paret	72,8	143,0	114,7	20,1	6,5	9,1	7,5	0,8
Tetractin apikal	41,6	72,8	-	-	6,5	11,7	-	-
Diactin	183,6	367,2	295,8	45,1	9,1	26,0	17,2	4,8
10080705								
Subatrial triactin uparet	132,6	260,0	214,7	27,4	7,8	13,0	10,8	0,9
Subatrial triactin paret	91,0	145,6	119,6	12,3	7,8	11,7	9,8	0,9
Choanosomal triactin uparet	41,6	140,4	94,3	26,2	5,2	10,4	8,0	1,4
Choanosomal triactin paret	52,0	132,6	104,3	19,6	3,9	9,1	7,4	1,5
Tetractin uparet	106,6	226,2	154,1	27,3	6,5	11,7	9,5	1,2
Tetractin paret	59,8	140,4	108,5	23,0	6,5	10,4	8,8	0,8
Tetractin apikal	44,2	72,8	-	-	6,5	11,7	-	-
Diactin	193,8	408,0	291,4	57,4	5,2	18,2	12,5	2,5
17070701								
Subatrial triactin uparet	153,4	317,2	243,1	37,2	7,8	14,3	10,8	1,4
Subatrial triactin paret	93,6	143,0	117,3	11,8	7,8	11,7	10,0	1,0
Choanosomal triactin uparet	80,6	179,4	116,6	24,1	7,8	11,7	9,2	1,0
Choanosomal triactin paret	78,0	150,8	111,1	16,1	6,5	10,4	8,8	1,0
Tetractin uparet	119,6	187,2	155,8	16,8	9,1	11,7	9,9	0,9
Tetractin paret	91,0	158,6	123,2	15,8	7,8	11,7	9,7	0,9
Tetractin apikal	39,0	80,6	-	-	6,5	11,7	-	-
Diactin	183,6	387,6	313,1	45,2	7,8	15,6	10,6	2,2

Anmerkninger:

Grantia compressa ble av Haeckel (1872) delt i seks varieteter ut ifra utformingen av de dermale diactinene. Alle eksemplarene jeg har i mitt innsamlede materiale har veldig stor variasjon i utformingen av disse diactinene i hvert enkelt eksemplar. De inneholder hele spekteret mellom de to ytterpunktene (se fig 11 D og E), hvor de tykkeste diactinene ligner varietet *G. rhopalodes* (Haeckel, 1872). Mine eksemplar har en liten tapp på enden, som Haeckel ikke har med på sine tegninger og beskrivelser. Det må derimot sies at disse små spissene kan være vanskelige å få øye på i lysmikroskop, men er derimot

helt tydelige i SEM. Det andre ytterpunktet i utformingen av diactinene har stor likhet med varietet *G. pennigera* (Haeckel, 1872). Jeg kan ikke konkludere med at jeg har en av eller begge disse varietetene, da jeg har begge ytterpunkter og mellomstadier i et og samme eksemplar. Jeg har ikke funnet noen eksemplar med spikler som hos varietet *G. foliacea* (Haeckel, 1872), *G. clavigera* (Haeckel, 1872) eller *G. lobata* (Haeckel, 1872), og kan dermed heller ikke bestemme de som *G. polymorpha* (Haeckel, 1872).

G. compressa er tideligere registrert i Norge voksende på tang (Haeckel 1872) og tare (Arnesen 1901a).

G. compressa er tideligere også registrert fra Grønland, Island, Færøyene, Shetland, Hebridene, Irland og Storbritannia (Haeckel 1872).

Det ble registrert store mengder larver (noe utviklet) i eksemplar fra slutten av juli.

Nøkkel til kalksvamper assosiert med stortare på Vestlandet

Nøkkelen inneholder også svamper som er registrert på alger, men hvor stortare ikke er nevnt (*), og arter som aldri har vært registrert på alger (***) men som er til forveksling lik disse, og/ eller er registrert i tareskog eller tareskogens dybdeområde men ikke på taren. Vekstsubstratet er i mange studier ikke nevnt, noe som medfører at funn av svamp på tare ikke nødvendigvis er registrert.

1. Skorpedannende svamp, kun regulære triactiner..... 2.
- Ikke skorpedannende svamp, flere spikeltyper..... 3.
2. Kun regulære triactiner med butte spisser og innsnevring..... *Clathrina coriacea*
- Kun regulære triactiner med spisse strålespisser, og silplate under osculum
..... *Clathrina cribrata***
3. Uregelmessig forgrenete asconide tuber voksende i knipper..... 4.
- Enkeltstående syconoide svamper..... 9.
4. Har både triactiner, tetractiner og diactiner..... 5.
- Kun triactiner og diactiner..... *Leucosolenia fragilis**
5. Tri- og tetractiner med like lang eller lengre uparet stråle enn parstråler..... 6.
- Tri- og tetractiner med like lang eller kortere uparet stråle enn parstråler..... 7.
6. Alle spikler av ca samme tykkelse..... *Leucosolenia complicata*

-	Spikler av forskjellig tykkelse.....	<i>Leucosolenia pinus</i> **	
7.	Flere typer diactiner.....	<i>Leucosolenia variabilis</i> *	
-	En type diactin.....		8.
8.	Slanke tri- og triactiner.....	<i>Leucosolenia tenuis</i> **	
-	Kraftige tri- og tetractiner.....	<i>Leucosolenia botryoides</i>	
9.	Sfærisk omkrets, urneformet eller mer langstrakt.....		10.
-	Lateralt sammentrykket svamp.....		17.
10.	Har atriale tri- og tetractiner.....		11.
-	Mangler atriale tetractiner.....	<i>Sycon quadrangulatum</i>	
11.	Radiærkamrene sammenvokst kun ved basis.....		12.
-	Radiærkamrene sammenvokst helt til distalconus.....		13.
12.	Diactinene like tykke som triactinene.....	<i>S. coronatum</i> **	
-	Diactinene tykkere enn triactinene.....	<i>S. ciliatum</i>	
13.	Alle spikelstråler av samme tykkelse.....	<i>S. boreale</i> **	
-	Spikler av forskjellig tykkelse.....		14.
14.	To typer diactiner.....	<i>S. schmidtii</i> **	
-	Kun en type diactin.....		15.
15.	Diactinene kortere enn atriale tri- og tetractinenes uparete stråler....	<i>S. quadrata</i> **	
-	Diactinene mye lengre enn alle andre stråler.....		16.
16.	Apikalstrålen lengre enn parstrålene.....	<i>S. villosum</i> **	
-	Apikalstrålen kortere enn parstrålene.....	<i>S. raphanus</i>	
17.	Lateralt sammentrykt svamp, uten bunter av diactiner diagonalt gjennom atrium	<i>Grantia compressa</i>	
-	Lateralt sammentrykt svamp, med bunter av diactiner diagonalt gjennom atrium	<i>Sycandra utriculus</i>	

Calcarea tideligere registrert på alger i Norge

Det er også ved enkelte tideligere studier registrert tilstedeværelse av svamp på alger langs norskekysten. Ikke alle disse er funnet i mitt materiale:

- *Clathrina coriacea* (Montagu, 1812) ble registrert av Arnesen (1901a) som skorper på tang ved Bergen.
- *Leucosolenia botryoides* (Ellis & Solander, 1786) ble notert voksende på alger av Haeckel (1872), og som epibiont på brunalger av Rapp (1999).
- *Leucosolenia complicata* (Montagu, 1812) ble av Arnesen (1901a & 1901b) registrert voksende på laminariaer, samt på tang ved Shetland av Fleming (Montagu 1812).
- *Leucosolenia fragilis* (Haeckel, 1872) ble av Arnesen (1901b) påvist som små buskformige klumper på alger i Bergensområdet.
- *Leucosolenia variabilis* (Haeckel, 1872) ble registrert voksende på grønnalgen *Cladophora* av Arnesen (1901a & 1901b).
- *Sycon ciliatum* (Fabricius, 1780) ble notert voksende på laminariaer av både Arnesen (1901a) og Rapp (1999).
- *Sycon quadrangulatum* (Schmidt, 1868) er tideligere registrert på *Laminaria* ved Frøya (Rapp 1999).
- *Sycon raphanus* (Schmidt, 1862) ble av Arnesen (1901a) registrert på laminariaer i Tromsø-området.
- *Grantia compressa* (Fabricius, 1780) har tideligere blitt registrert voksende på alger (Haeckel 1872), laminariaer (Arnesen 1901a) og på laminaria-stipes og andre alger (Rapp 1999).
- *Sycandra utriculus* (Schmidt, 1869) er funnet voksende på tang ved Vardø av Collett (Arnesen 1901a) samt på stortare ved Grønland (Rapp 2004).

Artsfordeling – eksponering

For å undersøke om noen av svampene har preferanser til eksponering, er stasjonene i tabellene under (tabell 6 og 7) sortert etter eksponeringsgrad med de mest beskyttede øverst. Eksponeringsgraden er beregnet for alle stasjoner, og gitt eksponeringskodene

beskyttet (B), moderat (M) eller eksponert (E). Skrape og dykkestasjonene er holdt i atskilte tabeller grunnet prioriteringsforskjellene under innsamlingen.

Som man kan se ut ifra tabell 6 er det *G. compressa* som viser sterkest preferanser i forhold til eksponering, og er nesten fraværende på høyt eksponerte lokaliteter.

S. villosum og *C. coriacea* ser derimot ut til trives noe dårligere på beskyttede lokaliteter.

S. ciliatum ser ut til å trives ved alle eksponeringer, dog med de aller største tetthetene på eksponerte lokaliteter opp til ca 13 åpne 7,5 km-sektorer.

Statistiske analyser viser at *L. pinus* på moderate og eksponerte lokaliteter har en klar signifikant preferanse for stipes (χ^2 - verdi henholdsvis: 18,26 og 49,7 gir p-verdier langt under 0,001). Man kan derimot se ut ifra tabell 6 at *L. pinus* preferanse for stipes kan se ut til å minske ved veldig høye eksponeringer. Jeg har derfor delt de eksponerte stasjonene i to (kun for *L. pinus*), hvor stasjoner med 10 til 14 åpne 7,5-km sektorer (fra og med stasjon 3070601, til og med stasjon 10080701, se tabell 6) er kalt ”eksponert svak”, mens stasjonene med minimum 15 åpne 7,5-sektorer, eller tilsvarende (fra og med stasjon 8080713, se tabell 6), er kalt ”eksponert sterk”. Analysene av dette viser at *L. pinus* ved stasjonene ”eksponert svak” viser sterk signifikant preferanse for stipes (χ^2 - verdi på 86,7, og p-verdi langt under 0,001), mens de ved ”eksponert sterk”-stasjonene ikke har signifikant fordeling mellom hapter og stipes (χ^2 - verdi på 0,15, som gir p-verdi mellom 0,5 og 0,75).

S. ciliatum har derimot en klar signifikant preferanse for stipes uansett eksponering, og preferansen øker i takt med eksponeringen (χ^2 - verdiene er for beskyttet, moderat og eksponert henholdsvis: 15,2, 69,8 og 184,7, som medfører at alle p-verdiene er langt under 0,001). Signifikansen er alltid kun beregnet mellom hapter og stipes, da registreringer fra lamina nesten var fraværende, og derfor er utelatt.

L. pinus har for lite materiale på beskyttede lokaliteter til å kunne gjøre Pearson’s chi-square test (teoretisk distribusjon <10). Det samme gjelder for alle eksponeringsgrader for *S. villosum*.

Det er av naturlige årsaker heller ikke gjort statistiske analyser av *C. coriacea* og *G. compressa* sine preferanser, da *C. coriacea* utelukkende vokser på hapter, og *G. compressa* utelukkende vokser på stipes (med unntak av et eksemplar på hapter fra dykkestasjon nr 8080708, se tabell 7).

Tabell 6: Viser antall svamper funnet på hver stasjon, på hver del av taren, rangert etter økende eksponering på tareskrapestasjonene. "H", "S" og "L" står for henholdsvis hapter, stipes og lamina. Se stasjonslisten (Appendiks 1) for stasjonsnavn og posisjoner.

Kartpkt	Stasjon nr.	<i>C. coriacea</i>			<i>L. pinus</i>			<i>S. ciliatum</i>			<i>S. villosum</i>			<i>G. compressa</i>			Eksp
		H	S	L	H	S	L	H	S	L	H	S	L	H	S	L	
	Skrapest:																
4	23040706	1							16						3		B
14	8080703										1						B
28	11080701				1	3	1				1						B
21	9080703	2				2		1	2						3		B
36	12080702	5			2												B
25	10080704	1			4	35			18						9		M
31	11080704	1			4			2			1						M
16	8080706	4															M
8	7080702				1	12		1	31						1		M
15	8080704	4			2												M
18	8080710				1												M
17	8080709				1	11			17						3		M
19	8080711					2					2						M
32	11080705	1			18	15		1	15		2	1			7		M
1	3070601					18			2		1						E
30	11080703	5			13	12		1									E
13	8080701										1						E
3	17040701								5								E
5	27060701	3				26		2	109		2				5		E
6	31070701	2				41		1	35						23		E
7	31070702					21			8		2				6		E
37	12080703	16			7	24			20								E
22	10080701	1			3	1			1								E
20	8080713					1			4		1						E
9	7080704	4			2	9			1		1						E
2	3070604	2			2												E
29	11080702	8			9	3		1			1						E
12	7080707	1				2			6								E
24	10080703				1												E
10	7080705	1															E
33	11080706	6			16	2											E
11	7080706	1				18		1	8								E
35	12080701	3			3	1											E
23	10080702	3			2						1						E
34	11080711	1			1												E
27	10080709	4			3	6			3		1						E
26	10080708	7			16	9			5		2	1					E

De fleste dykkestasjonene er fra beskyttede lokaliteter, og det er mest materiale fra stipes (se tabell 7). Årsaken til at stipes er så dominerende er fordi det er enklere å oppdage svamper på stipes enn på hapter under dykk. Derfor er det også funnet færre svamper på hapter på dykkestasjonene. Dette er uheldig i forhold til de svampene som trives godt på hapter (*C. coriacea* og *S. villosum*), da det blir registrert færre av disse.

Tabell 7: Viser antall svamper funnet på hver stasjon, på hver del av taren, rangert etter eksponering på dykkestasjonene. Se stasjonslisten (Appendiks 1) for stasjonsnavn og posisjoner.

Kartpkt	Stasjon nr.	<i>C. coriacea</i>			<i>L. pinus</i>			<i>S. ciliatum</i>			<i>S. villosum</i>			<i>G. compressa</i>			Eksp
		H	S	L	H	S	L	H	S	L	H	S	L	H	S	L	
	Dykkest:																
38	20020701							34							2		B
39	24020701							6									B
40	6050701	4				6	17	58	5					5			B
41	19050701							1									B
56	10080705	3				38		6						3			B
57	11080708	1				20		70						1			B
55	8080708	2				5	7	22						1			B
43	16070701					6	1	1						1			B
46	19070701					1											B
51	30070701					2		1									B
42	12070701							2									B
49	26070701					9		18			6			11			B
44	17070701	1				34		152						22			B
53	31070703					3		1									B
45	18070701					8		22									M
52	30070702					1	2	1									M
54	1080701					9		77						9			M
47	20070701					15		2	66								M
50	28070701					6		33									M
48	22070701					4		24						1			E

Artsfordeling – nord – sør

For å undersøke om noen av svampene hadde preferanser i forhold til utbredelse nord eller sør i studieområdet, ble det laget tabeller (tabell 8 og 9), hvor stasjonene er sortert etter breddegrad. Stasjonene er fordelt på to tabeller ut ifra om det er skrapestasjoner (tabell 8) eller dykkestasjoner (tabell 9). Som man kan se er alle artene funnet både blant

de nordligste og de sydligste stasjonene, uten tydelige preferanser. Hvilket betyr at ingen av dem verken har nordlig eller sydlig utbredelsesgrense innenfor studieområdet.

Alle de nordligste stasjonene (stasjonene ved Hustadvika) er dykkestasjoner (se tabell 9, stasjonslisten i Appendiks 1 og stasjonskart i appendiks 3), og vil derfor som tideligere nevnt gi et noe feil bilde av virkeligheten. Dette gjelder særlig for *C. coriacea*, og delvis *S. villosum* som begge oftest er funnet på hapter. Begge artene er derimot registrert på Hustadvika-stasjonene sammen med de tre andre artene (se tabell 9), så det er ingen tvil om deres tilstedeværelse også på de nordligste lokalitetene.

Tabell 8: Viser antall svamper funnet på hver stasjon, på hver del av taren, fra nord til sør på tareskrapestasjonene. De nordligste stasjonene er øverst i tabellen. Se stasjonslisten (Appendiks 1) for stasjonsnavn og posisjoner.

Kartpkt	Stasjon nr.	<i>C. coriacea</i>			<i>L. pinus</i>			<i>S. ciliatum</i>			<i>S. villosum</i>			<i>G. compressa</i>			Eksp
		H	S	L	H	S	L	H	S	L	H	S	L	H	S	L	
	Skrapest:																
25	10080704	1			4	35				18						9	
24	10080703				1												
22	10080701	1			3	1				1							
23	10080702	3			2							1					
26	10080708	7			16	9				5		2	1				
27	10080709	4			3	6				3		1					
28	11080701				1	3	1					1					
29	11080702	8			9	3				1		1					
30	11080703	5			13	12				1							
31	11080704	1			4					2		1					
32	11080705	1			18	15				1	15		2	1			7
33	11080706	6			16	2											
4	23040706	1								16						3	
34	11080711	1			1												
35	12080701	3			3	1											
36	12080702	5			2												
3	17040701									5							
21	9080703	2				2				1	2					3	
37	12080703	16			7	24				20							
6	31070701	2				41				1	35					23	
5	27060701	3				26				2	109		2			5	
7	31070702					21					8		2			6	
20	8080713					1					4		1				
19	8080711					2							2				
1	3070601					18					2			1			
18	8080710					1											
2	3070604	2			2												

17	8080709				1	11			17							3	M
16	8080706	4															M
14	8080703										1						B
15	8080704	4			2												M
13	8080701										1						E
12	7080707	1				2			6								E
11	7080706	1				18		1	8								E
10	7080705	1															E
9	7080704	4			2	9			1			1					E
8	7080702				1	12		1	31							1	M

Tabell 9: Viser antall svamper funnet på hver stasjon, på hver del av taren, fra nord til sør på dykkestasjonene. De nordligste stasjonene er øverst i tabellen. Se stasjonslisten (Appendiks 1) for stasjonsnavn og posisjoner.

Kartpkt	Stasjon nr.	<i>C. coriacea</i>			<i>L. pinus</i>			<i>S. ciliatum</i>			<i>S. villosum</i>			<i>G. compressa</i>			Eksp
		H	S	L	H	S	L	H	S	L	H	S	L	H	S	L	
	Dykkest:																
48	22070701					4			24							1	E
42	12070701								2								B
49	26070701					9			18			6			11		B
50	28070701					6			33								M
46	19070701					1											B
51	30070701					2			1								B
53	31070703					3			1								B
43	16070701					6	1		1						1		B
44	17070701	1				34			152						22		B
54	1080701					9			77						9		M
45	18070701					8			22								M
47	20070701					15		2	66								M
52	30070702					1	2		1								M
56	10080705	3				38			6						3		B
39	24020701								6								B
41	19050701								1								B
38	20020701								34						2		B
40	6050701	4				6	17		58	5					5		B
57	11080708	1				20			70						1		B
55	8080708	2			5	7			22					1			B

Diskusjon

Innsamling

Innsamlingene ble utført ved hjelp av tareskrape, apparatdykking og fridykking. Tareskraperen er et kvalitativt redskap og viser den relative forekomsten mellom svampene. Da det ikke vites hvor langt hvert skrapetrekk har gått, kan man derimot ikke si noe om mengden svamp per areal. For å få et skikkelig inntrykk av svamp faunaen på hver lokalitet ble det gjort opptil 3 skrapetrekk per stasjon.

Apparat- og fridykkerstasjonene er også kvalitative redskaper, men sier ingen ting om den relative forekomsten mellom svampene. De sier kun hvilke svamper som finnes på lokaliteten, og egner seg slik dårlig for statistiske tester. Observasjoner gjort under dykk gjør det derimot tydelig at det er vanskelig å komme til med tareskraperen på steder med den rikeste svamp faunaen. Dette er ofte på grunt vann, i strømrrike sprekker og kløfter, eller trange innsnevninger i terrenget, hvor det er vanskelig å komme til med en så stor båt som F/F "Hans Brattstrøm". Pga disse forskjellene er tareskrapestasjonene holdt atskilt fra apparat- og fridykkerstasjonene.

Forekomst av svamper på tare

Artsfordelingen på hver enkelt tareplante ble ikke prioritert under dykk. Pga dette er svamper på stipes overrepresentert, da disse er enklere å oppdage enn svamper på hapter. Dette er nok også hovedgrunnen til at det er funnet så lite *C. coriacea* på dykkestasjonene da de ofte sitter inni hapteret, og derfor ikke er synlig ovenfra. Det er også sjelden observert svamp på lamina, og observasjonene som er gjort er oftest registreringer fra våren før fjorårets lamina felles. Dessverre ble det gjort få innsamlinger på våren, og jeg har dermed lite materiale fra lamina.

I motsetning til *C. coriacea* og *Sycon villosum*, er *L. pinus*, *S. ciliatum* og *G. compressa* sjelden festet direkte på *L. hyperborea*, men sitter på rødalger eller bryozoer som igjen er festet på taren. Observasjoner gjort under innsamlingen viser også at det ble funnet mest svamp på eldre tareskog med mye epifytter. På lokalitetene med den høyeste eksponeringen var det derimot lite eller ingen epifytter på stipes, og svampene som var til

stede var da festet direkte på taren. Individuer funnet på lamina var derimot alltid festet direkte i taren.

Tareskogen på Vestlandet strekker seg fra ca en meters dyp til litt over 20 meter. Det finnes også stortare ned til over 30 meter, men disse er små og danner ikke tette skoger som på grunnere vann (Rinde & Sjøtun 2005). Det er vanskelig å si noe om dybdeutbredelsen til svampene ut ifra skraptrekkene, da de gjerne strekker seg over mange dybdemeter (se stasjonslisten i appendiks 1). Observasjoner under dykk tilsier at alle artene forekommer i hele dybdeintervallet, men det kan virke som det er flest eksemplarer fra rundt et par meters dyp til 10- 15 meters dybde. Dette kan komme av at det også er i dette området taren er størst og har mest epifytter. Under 15 meter blir oftest tareskogen mer glissen, mer kortvokst og har færre epifytter (Kain 1971). De øverste to meterne i vannsøylen er mest utsatt for stress fra bølger, og kan gjøre det vanskelig både for taren og svampene å ikke bli revet bort.

Laboratoriearbeid

På enkelte svampeksemplarer kunne det av og til være vanskelig å finne 30 målbare stråler av hver spikeltype. Særlig kunne dette være problematisk på tetractinene som nesten alltid legger seg med uparet stråle og parstrålene ned, og apikalstrålen pekende rett opp. Dette medfører at apikalstrålen blir veldig vanskelig å måle nøyaktig, og det har også vært vanskelig å få gode målinger fra snittmaterialet. Derfor er de målte apikalstrålene sjelden fra samme spikel som målene fra de to andre stråletypene. Dersom det ikke ble funnet nok gode eksemplarer, og nøyaktigheten av målingene ikke var tilfredsstillende, ble kun maksimum og minimumsmål tatt med i tabellene. Ved et tilfelle hos *S. villosum* ble det rett og slett ikke funnet 30 stråler av alle spikeltyper, til tross for flere gjennomførte spikelpreparater. Ved dette tilfellet ble kun minimum og maksimumsmål tatt med i tabellen (stasjon 8080711 (3) i tabell 4).

For å være sikker på om artsbestemmelsene er gjort riktig hadde det vært ønskelig å sammenlikne med typematerialene. Dessverre er Fabricius sitt materiale ødelagt (*S. ciliatum* og *G. compressa*), mens Haeckels materiale ikke har vært mulig å oppdrive (*L. pinus* og *S. villosum*). *C. coriacea* Montagu, 1812 har derimot en veldig god rebeskrivelse (Klautau & Valentine 2003), så manglende typematerialer har ikke hatt noen

betydning. Museumsmateriale av andre arter har derimot vært tilgjengelig, og til god hjelp for å tilbakevise disse.

Eksposering

De aller fleste sektorene med 7,5 km åpen sjø ligger i vestlig retning. Dette medfører at hovedandelen av disse egentlig har langt over de 7,5 kilometerne med åpent hav utenfor.

Dersom en stasjon har 4 åpne 3,75 km-sektorer, har jeg satt at disse tilsvarer 1 åpen 7,5 km-sektor. Dette er satt ut av subjektive preferanser, men forskjellene i resultatet ville vært ytterst minimale dersom det ble økt til 5, eller senket til tre åpne 3,75 km-sektorer. Tanken er at flere korte sektorer vil utsette stasjonene for eksposering oftere, om en svakere, da de vil dekke flere himmelretninger/ vindretninger, og slik veie opp.

Skalaen jeg har laget tilsier at stasjoner med til og med 3 åpne 7,5 km-sektorer, eller tilsvarende, er beskyttede lokaliteter. Stasjoner med 4 til og med 9 åpne 7,5 km-sektorer går som moderate lokaliteter, mens stasjoner med 10 eller flere åpne 7,5 km-sektorer går som eksponerte lokaliteter. Dersom en stasjon har vippet mellom to eksposeringer, har de blitt rundet nedover. Denne inndelingen stemmer godt i forhold til det subjektive inntrykket som ble notert ute på de enkelte stasjonene.

Dette sektorsystemet kan likevel gi et noe skjevt inntrykk av stasjonene. Grunner vil bremse en bølge av forskjellig grad avhengig av grunnens dybde, mens traktformete undervannsformasjoner kan gi et mye kraftigere drag på lokaliteten enn hva antall sektorer antyder. Dette er ikke tatt med i beregningene, og kan gi et feil inntrykk av enkelte stasjoner.

G. compressa er klart vanligst på beskyttede og moderate lokaliteter (se tabell 6). Det er derimot funnet noen eksemplarer på eksponerte lokaliteter, men det kan godt tenkes at disse har stått noe i le, for eksempel i en bergsprekk eller lignende. Slik kan et atypisk mikroklima (i forhold til resten av stasjonen) medføre at det registreres arter man ikke hadde forventet på den aktuelle stasjonen.

L. pinus viser klar preferanse for stipes ved alle eksposeringer, utenom de aller høyest eksponerte (eksponert sterk), hvor de ikke viser signifikant preferanse mellom hapter og stipes. Dette kommer antakelig av at stresset fra bølgene er på grensen av hva *L. pinus* tåler på stipes, og at preferansen derfor også øker for det noe roligere hapteret. Hapterets

tredimensjonale struktur bidrar også til små beskyttede mikrohabitat, hvor eksponeringen er mye lavere enn kun noen cm unna, og fungerer samtidig som en partikkelfelle (Christie et al 2003). *C. coriacea* ser ut til å like noe eksponering best. Denne svampen vokser oftest inne i krokene i hapteret, og vil kanskje få problemer med å bli begravd i fine partikler i veldig skjermete farvann.

Nøkkel til kalksvamper på stortare

Dette er den første nøkkelen for kalksvamper assosiert med stortare på Vestlandet. Arnesens nøkkel (1901a) var den første nøkkelen over norske kalksvamper, og innbefattet mesteparten av Norskekysten, hvor seks arter var registrert fra tare og/ eller tang. Senere kom Breitfuss (1927) med en nøkkel for kalksvamper fra Nordsjøen og Østersjøen, uten å nevne substrat, før Rapp (1999) kom med sin nøkkel over kalksvampene i Trondheimsfjorden. Min nøkkel tar for seg alle artene som nå og/ eller tideligere er registrert assosiert med tare, og har i tillegg med svamper registrert på andre alger. Det er også tatt med arter som er til forveksling lik disse, og/ eller er registrert i dette dybdeområdet. Nøkkelen vil forhåpentlig vis bli et godt hjelpemiddel i videre arbeid med kalksvamper på stortare.

Videre arbeid

Dette studiet har møtt store utfordringer med tanke på den problematiske taksonomien på kalksvamper. Mange av de aktuelle svampene har dårlig definerte originale artsbeskrivelser, og senere rebeskrivelser av artene inneholder ofte motsigende detaljer som gjør det vanskelig å vite hva som egentlig er riktig. At flere av artene er registrert med global utbredelse tyder også på vage artsbeskrivelser, da svampenes larvestadium er alt for kort til å opprettholde en tilstrekkelig utveksling av gener på global basis (Klautau et al 1999). Det hadde også vært ønskelig å sammenligne resultatene fra dette studiet med typematerialet. Dette ville forhåpentlig vis kunne gi en verifisering, eventuelt avsløre avvik.

For å få et ordentlig bekreftende resultat på dette histologiske arbeidet, er det nødvendig med molekylære undersøkelser. Den absolutte hovedandelen av materialet ligger på 96 % etanol, for å tilrettelegge for dette arbeidet.

Videre burde det også gjøres innsamlinger året igjennom, for å se om dette vil avsløre flere arter, en annen artsfordeling eller eventuelt et annet fordelingsmønster på taren. Dette vil også kunne avsløre tidspunkter i larveutviklingen, og bunnslåing av disse.

Det ville også være interessant å undersøke hvilke epifytter svampene er festet til, om det eventuelt er noen preferanser der. Mange av epifyttene er ettårige eller reduserte om vinteren, noe som vil påvirke hvor egnet substrat de utgjør for svampene.

Hovedandelen av stasjonene i dette studiet var på moderate og eksponerte lokasjoner i ytre skjærgård. For å få et bedre helhetsinntrykk burde det gjøres flere innsamlinger på beskyttede lokaliteter. Også innover i fjordene ville det vært interessant å undersøke, selv om den lave saliniteten begrenser utbredelsen av *L. hyperborea* ganske raskt (Kain 1971).

Konklusjon

Dette studiet har resultert i registrering og rebeskrivelse av fem kalksvamparter assosiert med stortare (*Clathrina coriacea*, *Leucosolenia pinus*, *Sycon ciliatum*, *Sycon villosum* og *Grantia compressa*). Av disse fem er kun *L. pinus* og *S. villosum* nye registreringer på stortare, men er samtidig til forveksling like *L. complicata* og *S. raphanus*, som begge tideligere er registrert på stortare langs Norskekysten.

C. coriacea er kun registrert på hapter, mens *G. compressa* nesten utelukkende ble funnet på stipes. *S. villosum* ble registrert både på hapter og stipes, mens *L. pinus* og *S. ciliatum* ble registrert på både hapter, stipes og lamina.

C. coriacea og *L. pinus* trives begge omtrent like godt uansett eksponeringsgrad. *S. villosum* trives best ved moderat til høyere eksponering, men finnes også på beskyttede lokaliteter. *S. ciliatum* har de største tetthetene på eksponerte lokaliteter, men finnes i store mengder over hele skalaen. *G. compressa* trives derimot best på beskyttede og moderate lokaliteter, men også denne kan treffes på ved eksponerte lokaliteter.

Alle artene er utbredt gjennom hele studieområdet, uten synlige preferanser til nordlig eller sydlig utbredelse.

Det har også blitt laget en nøkkel over kalksvamper assosiert med stortare langs Norges vestkyst, hvor det også er tatt med nærliggende arter, enten av utseende og/ eller dybdeutbredelse.

Referanser

Ackers RG, Moss D, Picton B, Stone SMK. 1985. Sponges of the British Isles, Sponge IV. Marine Conservation Society, Herefordshire UK. 200 s.

Arndt W. 1913. Zoologische Ergebnisse der ersten Lehr-Expedition der Dr. P. Schottländerschen Jubiläums-Stiftung. Schlesischer Gesellschaft für Vaterland und Kultur, Jahresbericht 90(I): 110-119.

Arnesen E. 1901a. Spongier fra den norske kyst. I. Calcarea. Systematisk katalog med bemerkninger og bestemmelsestabell. Bergens Museums Årbok 1900. 5: 1-44.
Arnesen E. 1901b. Calcarea. In: Meeresfauna von Bergen, 1. Bergen, Bergen Museum, 65-72.

Arnesen E. 1901b. Calcarea. Meeresfauna von Bergen, 1. Bergen: Bergen Museum 65-72.

Aure J, Strand Ø. 2001. Havforskningsinstituttets termografstasjoner, Hydrografiske normaler og langtidsvariasjoner i norske kystfarvann mellom 1936 og 2000. Fisken og havet 13.

Baardseth E. 1970. Synopsis of biological data on knobbed wrack *Ascophyllum nodosum* (Linnaeus) Le Jolis. FAO Fisheries Synopsis 38. Revisjon 1.

Bidder GP. 1898. The skeleton and classification of calcareous sponges. Proceedings of the Royal Society of London 64: 61- 76.

Borojevic R, Klautau M. 2000. Calcareous sponges from New Caledonia. *Zoosystema* 22: 187-201.

Borojevic R, Boury-Esnault N, Vacelet J. 1990. A revision of the supraspecific classification of the subclass Calcinea (Porifera, class Calcarea). *Bulletin du Museum National D'Histoire Naturelle, Paris 4. ser., 12, section A, 2:* 243-276.

Borojevic R, Boury-Esnault N, Vacelet J. 2000. A revision of the supraspecific classification of the subclass Calcaronea (Porifera, class Calcarea). *Zoosystema* 22: 203-263.

Borojevic R, Boury-Esnault N, Manuel M, Vacelet J. 2002a. Order Clathrinida Hartman, 1958: 1141-1152 i: Hooper JNA. and Van Soest RWM. (eds). *Systema Porifera. A guide to the classification of sponges.* 1708 s.

Borojevic R, Boury-Esnault N, Manuel M, Vacelet J. 2002b. Order Leucosolenida Hartman, 1958: 1157- 1184 i: Hooper JNA. & van Soest RWM. (eds). *Systema Porifera. A guide to the classification of sponges.* 1708 s.

- Borojevic R, Boury-Esnault N, Manuel M, Vacelet J. 2002c.** Order Baerida Borojevic, Boury-Esnault & Vaselet, 2002: 1193- 1199 i: Hooper JNA & van Soest RWM (eds). *Systema Porifera. A guide to the classification of sponges.* 1708 s.
- Boury-Esnault N, Rützler K. 1997.** Thesarus of sponge biology. *Smithsonian Contributions to Zoology* 596: 1-55.
- Bowerbank JS. 1864-1882.** A monograph of the British Spongidae. Volum 1- 4. Ray Society.
- Brattegard T, Holthe T. 1997.** Distribution of marine benthic macroorganisms in Norway. A tabulated catalogue. Preliminary edition. Research Report for DN 1997-1. Directorate for Nature Management. 409 s.
- Breitfuss LL. 1896.** Kalkschwämme der Bremer-Expedition nach Ost-Spitsbergen. *Zoologischer Anzeiger* 514: 426-432.
- Breitfuss LL. 1898.** Kalkschwammfauna des Weissen Meeres und der Eismeerküsten des europäischen Russlands. *Mémoires de l'Académie Imperiale des Sciences de St. Pétersbourg* ser. 8, 6(2): 1-41.
- Breitfuss LL. 1911.** Zur Kenntnis der Spongio-Fauna des Kola-Fjords. *Travaux de la Société Impériale des Naturalistes de St. Pétersbourg* 4: 223-226.
- Breitfuss LL. 1927.** Die Kalkschwämme der Nord und Ostsee. *Zoologischer Anzeiger* 70: 26-36.
- Breitfuss LL. 1933.** Die Kalkschwammfauna des arctischen Gebietes. *Fauna Arctica* 6: 235-252.
- Breitfuss LL. 1936.** Kalkschwämme von Skagerrak und Kattegat. *Göteborgs Kungliga Vetenskaps- och Vitterhets Samhälles Handlingar* 5 följd. ser. B. 4(15): 1-16.
- Brunchorst J. 1891.** Die Biologische Meeresstation im Bergen. *Bergen Museums Aarsberetning* Part 5:1-31, Pl. I-V.
- Burton M. 1930.** Norwegian sponges from the Norman collection. *Proceedings of the Zoological Society of London* 487-546.
- Burton M. 1931.** The Folden Fjord. Report on the sponges collected by Mr. Soot-Ryen in the Folden Fiord in the year 1923. *Tromsø Museums Skrifter* 1(13): 1-8.
- Burton M. 1947.** The significance of size in sponges. *The Annals and Magazine of Natural History.* (II) 14: 216- 220.

Burton M. 1963. A revision of the classification of the calcareous sponges. With a catalogue of all the specimens in the British Museum (Natural History). British Museum of Natural History. London. 693 s.

Christie H, Jørgensen NM, Norderhaug KM, Waage-Nielsen E. 2003. Species distribution and habitat exploitation of fauna associated with kelp (*Laminaria hyperborea*) along the Norwegian coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 83: 687- 699.

Dendy A. 1892. Synopsis of the Australian *Calcarea Heterocoela*, with proposed classification of the group, and descriptions on some new genera and species. *Proceeding of the Royal Society of Victoria* 5: 69-116.

Dendy A, Row RWH. 1913. The classification and phylogeny of the calcareous sponges with a reference list of all the described species. *Proceedings of the Zoological Society of London* 704-813.

Drach P. 1949. Premières recherches en scaphandre autonome sur les formations de laminaires en zone littorale profonde. *Compte-rendu des séances de la Société de Biogéographie* 227: 46 – 49.

Ellis J, Solander D. 1786. The natural history of many curious and uncommon zoophytes collected from various parts of the Globe. London 1- 206.

Fabricius O. 1780. *Fauna Groenlandica. Hafniae et Lipsae*: 448- 449.

Fleming J. 1828. *A History of British Animals*. Edinburgh.

Fredriksen S. 2003. Food web studies in a Norwegian kelp forest base don stable isotope ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) analysis. *Marine Ecology Progress Series* 260: 71- 81.

Grant RE. 1926. Remarks on the structure of some Calcareous Sponges. *Edin. New Philos. J. I*: 166 -170.

Gray JE. 1867. Notes on the arrangement of Sponges, with descriptions of some new genera. *Proceedings of the Zoological Society of London*: 492- 558.

Gulliksen B. 1978. Rocky bottom fauna in a submarine gully at Loppakalven, Finnmark, northern Norway. *Estuarine and Coastal Marine Science* 7: 361-372.

Haeckel E. 1870. *Prodromus eines Systems der Kalkschwämme*. *Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft* 5: 236- 254.

Haeckel E. 1872. *Die Kalkschwamme*. Eine Monographie in zwei Bänden und einem Atlas mit 60 Tafeln Abbildungen. Georg Reimer, Berlin. Pp. 1-484 + 1-418, pls 1-60.

Haeckel E. 1874. Kalk und Gallertspongien. Die zweite Deutsche Nordpolarfahrt II. Brockhaus, Leipzig: 434- 436.

Hansen A. 1885. Spongidae. Den norske nordhavs-expedisjon 1876-1878 3:1-25.

Hartman WD. 1958. A Re-examination of Bidder's Classification of the Calcarea. Systematic Zoology 7 (3): 55- 110.

Hartman WD. 1964. Taxonomy of Calcareous sponges. Science 144: 711- 712.

Herdman WA. 1892. Notes on the collections made during the cruise of the S.Y. "Argo" up the west coast of Norway in July 1891. Proceedings and Transactions of the Liverpool Biological Society 6: 70-93.

Johnston G. 1842. A history of British Sponges and Lithophytes. Edinburgh. 264 s.

Jägerskiöld LA. 1971. A survey of the marine benthonic macro-fauna along the Swedish West coast 1921-1938. Acta Regiae Societatis Scientiarum Gothoburgensis, Zoologica 6: 1-146.

Kain JM. 1967. Populations of *Laminaria hyperborea* at various latitudes. Helgol Meeresunters 15:489-499.

Kain (Jones) JM. 1971. Synopsis of biological data on *Laminaria hyperborea*. Fisheries Synopsis 87:1-68.

Klautau M, Russo CAM, Lazoski C, Boury-Esnault N, Thorpe JP, Solé-Cava AM. 1999. Does cosmopolitanism result from overconservative systematics? A case study using the marine sponge *Chondrilla nucula*. Society for the Study of Evolution 53 (5): 1414- 1422.

Klautau M, Valentine C. 2003. Revision of the genus *Clathrina* (Porifera, Calcarea). Zoological Journal of the Linnean Society 139: 1-62.

Manuel M, Borojevic R, Boury-Esnault N, Vacelet J. 2002. Class Calcarea Bowerbank, 1864. Hooper JNA. & Van Soest RWM. Systema Porifera. A guide to the classification of sponges: 1157-1184. 1708 s.

Minchin EA. 1900. Chapter 3. Sponges: 1- 178. I Lankester ER. A Treatise on Zoology. Part 2. The Porifera and Coelenterata 2.

Moen FE, Svensen E. 2008. Dyreliv i havet. Nordeuropeisk marin fauna. Kom forlag (5): 768 s.

- Montagu G. 1812.** An essay on Sponges, with descriptions of all the species that have been discovered on the coasts of Great Britain (1812). Memoires of the Wernerian Society of Edinburgh 2: 67-122.
- Rapp HT. 1999.** Kalksvamper (Porifera, Calcarea) i Trondheimsfjorden – Taksonomi, forekomst og generell biologi. Hovedfagsoppgave i marin biologi til graden Candidatus Scientiarum, NTNU. (Upublisert oppgave, på norsk). 193 s, appendiks.
- Rapp HT, Klautau M, Valentine C. 2001.** Two new species of *Clathrina* (Porifera, Calcarea) from the Norwegian coast. Sarsia 86: 69-74.
- Rapp HT. 2004.** The first record of the genus *Leucascus* Dendy, 1892 from the Atlantic Ocean, with description of *Leucascus lobatus* sp. nov. (Porifera, Calcarea, Calcinea) from Greenland. Steenstrupia 28(2): 1-9.
- Rapp HT. 2006.** Calcareous sponges of the genera *Clathrina* and *Guancha* (Calcinea, Calcarea, Porifera) of Norway (north-east Atlantic) with the description of five new species. Zoological Journal of the Linnean Society 147: 331- 365.
- Rinde E. & Sjøtun K. 2005.** Demographic variation in the kelp *Laminaria hyperborea* along a latitudinal gradient. Marine Biology 146: 1051- 1062.
- Risso A. 1826.** Historie naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes maritimes. Tome cinquième. (FG. Levrault: Paris & Strasbourg): i- viii, 1-403, pls I- X.
- Sará M. 1953.** Variabilità delle *Leucosolenia* del Golfo di Napoli e nuove vedute sulla sistematica del gruppo. Annuario dell' istituto e Museo di Zoologia della Università di Napoli 5: 1-110.
- Schmidt EO. 1862.** Die Spongien des Adriatischen Meeres. Leipzig. 88 s.
- Schmidt EO. 1864.** Supplement der Spongien des Adriatischen Meeres. Leipzig. 48 s.
- Schmidt EO. 1868.** Die Spongien der Küste von Algier. Leipzig 44 s.
- Schmidt EO. 1869.** Vorläufige Mittheilungen über die Spongien der Groenlandischen Küste. Mitteilungen des Naturwissenschaft Vereins f. Steiermark 2(1): 89- 97.
- Schmidt EO. 1870.** Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebites. Leipzig. 88 s.
- Shuffner O. 1877.** Beschreibung einiger neuer Kalkschwämme. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft 11: 403- 433.

Sjøtun K. 1995. Growth allocation in *Laminaria hyperborea* (Laminariales, Phaeophyceae) in relation to age and wave exposure. Marine Ecology Progress Series 126: 213- 222.

Sollas WJ. 1885. A Classification of the Sponges. Annals and Magazine of Natural History (5) 16 (95): 395.

Topsent E. 1936. Étude sur les *Leucosolenia*. Bulletin de l'Institut Océanographique, Monaco 711: 1-47.

Vacelet J. 1981. Éponges hypercalcifiées ("Pharétronides" "Sclérosponges") des cavités des récifs corallines de Nouvelle-Calédonie. Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle (4, A) 3(2): 313-351.

Wörheide G, Hooper JNA. 1999. Calcarea from the Great Barrier Reef. I: Cryptic Calcinea from Heron Island and Wistari Reef (Capricorn-Bunker group). Memoirs of the Queensland Museum 43: 859-891.

Wörheide G, Hooper JNA. 2002. New species of Calcaronea (Porifera: Calcarea) from cryptic habitats of the southern Great Barrier Reef (Heron Island and Wistari Reef, Capricorn-Bunker Group, Australia). Journal of Natural History 37: 1-47.

Wörheide G, Hooper JNA, Degnan BM. 2003. Phyleogeography of western Pacific *Leucetta "chagosensis"* (Porifera, Calcarea) from ribosomal DNA sequences: implications for population history and conservation of the Great Barrier Reef World Heritage Area (Australia). Molecular Ecology 11: 1753-1768.

Zar JH. 1999. Biostatistical Analysis (4). Prentice-Hall. 663s, 123 s. appendiks.

Appendiks 1

Stasjonslisten: er organisert etter dato med skrapestasjoner øverst, og deretter apparat- og fridykkestasjoner. Kartpunktene finnes igjen i stasjonskartene i appendiks 3. Stasjonsnavnene henviser til nærmeste stedsnavn. Eksp. 7,5 og eksp. 3,75 er antall 10° -sektorer med henholdsvis 7,5 og 3,75 km med åpent hav rundt stasjonen. Eksp. kodene E, M og B, står for henholdsvis: eksponert, moderat og beskyttet.

Kartpkt	Stasjon nr.	Stasjonsnavn	Posisjon ned	Dato	Redskap	Dybde	Eksp. 7,5 km	Eksp. 3,75 km	Eksp. Kode	Kommentar
1	3070601	Gryta, Skorholmen	59°53.736'N 05°02.894'Ø	03.07.2006	Tareskraper	11 m	8	11	E	st 1
2	3070604	Søre fiskeholmen	59°49.679'N 05°02.694'Ø	03.07.2006	Tareskraper	7 m	16	0	E	st 4
3	17040701	Lyroddane	60°09.85'N 4°59.4'Ø	17.04.2007	Tareskraper	10-15 m	11	1	E	
4	23040706	Vest av Svelgen	60°27.N 4°56.Ø	23.04.2007	Tareskraper	8-15 m	0	0	B	
5	27060701	Tekslo NV	60°09.363'N 05°00.143'Ø	27.06.2007	Tareskraper	10-15 m	13	0	E	Stor tare
6	31070701	Tekslo NV	60°09.363'N 05°00.143'Ø	31.07.2007	Tareskraper	10-20 m	13	0	E	Stor tare
7	31070702	Tekslo V	60°09.N 05°00.Ø	31.07.2007	Tareskraper	10-20 m	13	0	E	Liten tare
8	7080702	Grytskjærflua	59°25.883'N 05°05.100'Ø	07.08.2007	Tareskraper	8-20 m	6	3	M	Fin tare, god påvekst og svamp
9	7080704	Sileningane	59°26.273'N 05°03.618'Ø	07.08.2007	Tareskraper	8-13 m	15	4	E	Stor tare
10	7080705	Broka	59°26.587'N 05°03.642'Ø	07.08.2007	Tareskraper	10-17 m	16	3	E	Stor tare, mye påvekst, lite svamp
11	7080706	Røværsholmen vest	59°27.053'N 05°03.042'Ø	07.08.2007	Tareskraper	8-16 m	17	2	E	Stor tare, men lite svamp
12	7080707	Røværsholmen nord	59°27.227'N 05°04.046'Ø	07.08.2007	Tareskraper	8-20 m	16	2	E	Stor tare
13	8080701	Gunnarskjær SW	59°34.008'N 05°07.478'Ø	08.08.2007	Tareskraper	5-29 m	9	10	E	I kløft, mest liten tare
14	8080703	Torgeirholmen	59°36.738'N 05°05.944'Ø	08.08.2007	Tareskraper	12-17 m	0	0	B	H. silikosa og S. latissima
15	8080704	Nordøyane	59°36.730'N 05°05.650'Ø	08.08.2007	Tareskraper	8-22 m	6	3	M	Kun svamp på hapter
16	8080706	Skotningssundet	59°41.288'N 05°06.415'Ø	08.08.2007	Tareskraper	6-20 m	5	2	M	Kun svamp på hapter
17	8080709	Toska	59°42.857'N 05°07.245'Ø	08.08.2007	Tareskraper	12-14 m	7	1	M	Variierende størrelse på taren
18	8080710	Raskjeften	59°53.018'N 05°02.404'Ø	08.08.2007	Tareskraper	9-16 m	7	0	M	Veldig lite svamp
19	8080711	Gryta	59°53.746'N 05°02.982'Ø	08.08.2007	Tareskraper	6-17 m	7	1	M	Veldig lite svamp
20	8080713	Svarholmen	59°54.735'N 05°04.159'Ø	08.08.2007	Tareskraper	4.5-10 m	14	5	E	Fin tare, mye påvekst
21	9080703	Mulen (Vikso)	60°09.696'N 05°02.266'Ø	09.08.2007	Tareskraper	7-14 m	1	1	B	Fin tare
22	10080701	Brødleivbåen	60°58.802'N 04°35.956'Ø	10.08.2007	Tareskraper	8-13 m	13	1	E	Stor tare, men lite svamp
23	10080702	Engelskjerbåen	60°58.050'N 04°34.889'Ø	10.08.2007	Tareskraper	9-14 m	19	4	E	Stor tare, kun svamp på hapter
24	10080703	Svina V	60°58.978'N 04°33.670'Ø	10.08.2007	Tareskraper	8-13 m	16	2	E	Stor begr. tare, kun sv. på hapter
25	10080704	Terneøya Ø	60°59.502'N 04°34.758'Ø	10.08.2007	Tareskraper	5-15 m	5	0	M	Stor begr. tare, mye svamp på stipa

26	10080708	Breifluskallen	60°53.531'N 04°36.286'Ø	10.08.2007	Tareskraper	15-23 m	28	8	E	Var. str på taren, kun sv. på hapter
27	10080709	Gyggerskjer	60°50.626'N 04°38.192'Ø	10.08.2007	Tareskraper	6-17 m	20	3	E	Stor tare, mest svamp på hapter
28	11080701	Fedje, Sandholmen Ø	60°47.233'N 04°40.491'Ø	11.08.2007	Tareskraper	6-12 m	1	0	B	Små tare, dårl. kval, mye bryozoer
29	11080702	Hatlenipa	60°47.149'N 04°40.026'Ø	11.08.2007	Tareskraper	9-12 m	16	0	E	Stor tare, mest svamp på hapter
30	11080703	Sukkeboen	60°38.854'N 04°44.032'Ø	11.08.2007	Tareskraper	5-10 m	10	0	E	Stor tare
31	11080704	Tvisloket V	60°38.435'N 04°45.875'Ø	11.08.2007	Tareskraper	6-12 m	5	0	M	Stor tare
32	11080705	Lislesængen	60°37.659'N 04°45.683'Ø	11.08.2007	Tareskraper	5-12 m	9	0	M	Stor tare
33	11080706	Greipingen V	60°29.538'N 04°49.549'Ø	11.08.2007	Tareskraper	7-20 m	16	3	E	Stor slank tare, mest sv. på hapter
34	11080711	Tranten, V av Lønøy	60°19.802'N 04°52.751'Ø	11.08.2007	Tareskraper	6-18 m	20	1	E	Stor slank tare, kun sv. på hapter
35	12080701	Malmen	60°15.399'N 04°55.116'Ø	12.08.2007	Tareskraper	4-18 m	18	1	E	Var. str på taren, lite påvekst, lite sv.
36	12080702	Malmen SØ	60°15.384'N 04°55.519'Ø	12.08.2007	Tareskraper	6-17 m	2	1	B	Var. str på taren, kun sv. på hapter
37	12080703	Tekslo NV	60°09.363'N 05°00.143'Ø	12.08.2007	Tareskraper	8-17 m	13	0	E	Var. str på taren, lite påv, mye sv.
38	20020701	Landrovågen	60°25.415'N 4°57.650'Ø	20.02.2007	Scuba	2m	0	0	B	Vegg til 180m, mye drag, 6 °C
39	24020701	Byrknes	60°54.2'N 4°49.2'Ø	24.02.2007	Scuba		0	0	B	Mye mudder, 7 °C
40	6050701	Toftøy liten bro	60°27.517'N 4°56.146'Ø	06.05.2007	Scuba	3-25m	0	0	B	Fin tare. Beskyttet men strømrkt, 7°C
41	19050701	Fyrsundet, Fedje	60°45.2'N 4°42.8'Ø	19.05.2007	Scuba		0	0	B	Beskyttet men strømrkt, 8 °C
42	12070701	Møya	62°53.648'N 6°48.814'Ø	12.07.2007	Scuba		0	5	B	Fin tett tareskog, 12 °C
43	16070701	Tennskjæret	62°52.742'N 6°48.366'Ø	16.07.2007	Scuba		0	2	B	Stor, tett tareskog, 10 °C
44	17070701	Tennskjæret vest	62°52.722'N 6°47.944'Ø	17.07.2007	Scuba	2-18m	1	1	B	Stor tare, mye påvekst, 8 °C
45	18070701	Grønningen syd	62°52.0'N 6°45.3'E	18.07.2007	Scuba		2	5	M	Tett tareskog, 8 °C
46	19070701	Trollholmlua	62°53.092'N 6°50.707'Ø	19.07.2007	Scuba		0	3	B	9 °C
47	20070701	Krabben	62°51.8'N 6°42.9'Ø	20.07.2007	Scuba		4	11	M	Stor tare, vegg til 250m, 9 °C
48	22070701	Rokta	62°55.384'N 6°40.464'Ø	22.07.2007	Scuba		15	3	E	Stor tare, mye drag, 10-15 °C
49	26070701	Møystaken	62°53.601'N 6°48.889'Ø	26.07.2007	Scuba		0	6	B	8-10 °C
50	28070701	Digerfallet	62°53.511'N 6°50.639'Ø	28.07.2007	Scuba	10-23m	5	3	M	Mye drag, 9 °C
51	30070701	Trollholmlua	62°53.092'N 6°50.707'Ø	30.07.2007	Scuba		0	3	B	10 °C
52	30070702	Flatflesa fyr	62°50.3'N 6°41.7'Ø	30.07.2007	Scuba		2	17	M	Vegg til 200m, 10-12 °C
53	31070703	Svansholmen	62°52.8'N 6°53.6'Ø	31.07.2007	Scuba		2	2	B	Strømrkt, vegg til 200m, 10 °C
54	1080701	Saltsteinen	62°52.7'N 6°40.1'Ø	01.08.2007	Scuba	3-20m	5	2	M	Stor tare, 12 °C
55	8080708	Toska	59°42.857'N 05°07.245'Ø	08.08.2007	Snorkling	0,5-3 m	0	1	B	
56	10080705	Terneøya?	60°59.48'N 4°34.45'Ø	10.08.2007	Snorkling	0,5-3 m	0	0	B	Stor tare, mest svamp på stipa
57	11080708	Toftøy liten bro	60°27.517'N 4°56.146'Ø	11.08.2007	Snorkling	0,5 - 3 m	0	0	B	Fin tare. Beskyttet men strømrkt

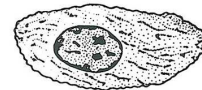
Appendiks 2

Ordliste for Calcarea

Ordlisten er hentet fra Rapp (1999), og er basert på forklaringer og figurer fra Borojevic et al (1967), Hartman (1980), Hooper & Wiedenmayer (1994) og Boury-Ésnault & Rützler (1997).

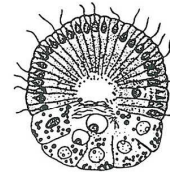
Actinocytt

Langstrakt, kontraktile celle som omgir osculum og de store utstrømningskanalene. Tallrike actinfilamenter i cytoplasma



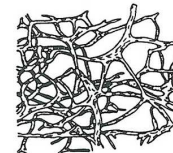
Amphiblastularlarve

Hul larve med en bakre del uten flageller og en fremre del med flageller. Larven framkommer ved vregning av en stomoblastularlarve. Typisk for Calcarea



Anastomose

En vekselvis deling og sammenvoksing, i dette tilfelle av asconoide tuber



Apikalstråle

Den fjerde strålen av en tetractin som er forbundet til det basale triactinale systemet



Apinukleær

Apikal plassering av nukleus i cellen



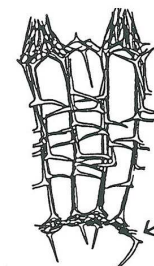
Archaeocytt

Amøboid celle med stort kjernelegeme. Tar opp fødeemner ved fagocytose. Kan differensiere til andre celletyper



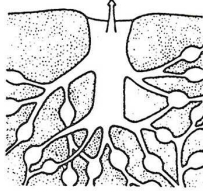
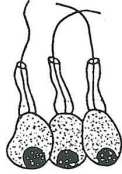
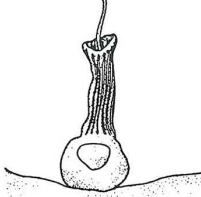
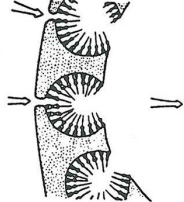
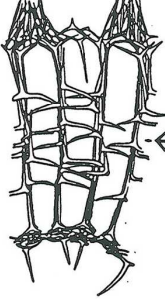
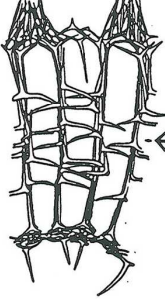
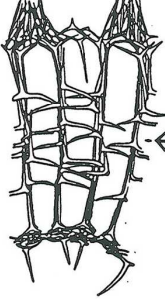
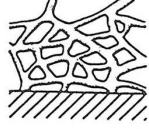
Asconoid

Vannkanalsystem der hele atrium er dekket av choanocyttar



Atrialskjelett

Skjelettet som omgir atrium

Atrium	Det sentrale indre hulrom	
Basinukleær	Basal plassering av nukleus i cellen	
Choanocyt	Celle med en flagell som er omkranset av en krage av mikrovilli. Mikrovilliene er forbundet med broer av glycocalyx. Skaper vannstrøm gjennom svampen, og deltar i fødeopptak	
Choanocyttkammer	Avgrenset hulrom i svampen som inneholder choanocytter. Ovalt, langstrakt eller sfærisk	
Choanoderm	Overflate dekket av choanocytter	
Choanoskjelett	Skjelett i den delen av svampen som inneholder choanocytter	
Choanosom	Indre region av svampen, inkludert choanocyttkamrene	
Clathroid	Formet som et nettverk eller gitter, i dette tilfellet av asconoide tuber	

Coeloblastularlarve

Hul larve bestående av en ”sekk” av morfologisk like, flagellerte celler. Noen få celler uten flagell kan forekomme i bakerste del av larven



Collenocyt

Celle med forgreinet pseudopodier. Inngår i sekresjonen av collagen

Cormus

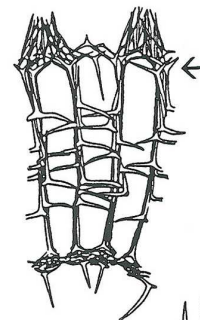
Betegnelse for hele svampen innen familien Clathrinidae

Cortex

Et barklignende ytre lag hos svampen som er ulikt fra choanosom

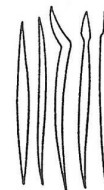
Corticalskjelett/spikel

Skjelett/ spikel fra cortex



Diactin

Spikel sammensatt av to stråler



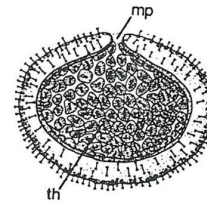
Distalconus

Rikt spikelbesatt område på yttersiden av den distale enden av radiærkamrene hos syconoide svamper. Gir svampen en mer eller mindre papilløs overflate



Gemmule (hvilespore)

Robust ukjønnert reproduksjonsenhet sammensatt av en masse av archaeocytter med opplagsnæring. Omgitt av en ikkecellulær beskyttende kappe



Heterocoela

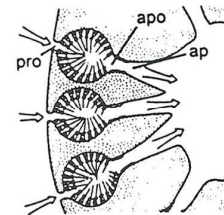
Svamp med syconoid eller leuconoid vannkanalsystem (gammelt begrep)

Homocoela

Svamp med asconoid vannkanalsystem (gammelt begrep)

Leuconoid

Vannkanalsystem der choanocytene er begrenset til veldefinerte choanocyttekamre

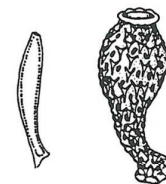


Mesohyl

Region av svampen som er begrenset mellom pinacodermen og choanodermen

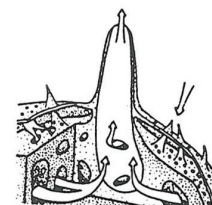
Olynthus

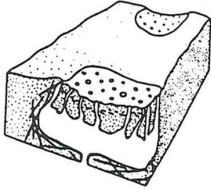

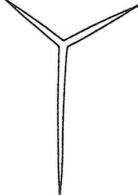

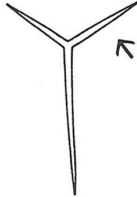
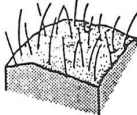
En enkelt asconoid tube. Første utviklingsstadium der man finner et funksjonelt vannkanalsystem. Alle Calcarea går via et olynthusstadium ved utvikling fra larve til voksent eksemplar



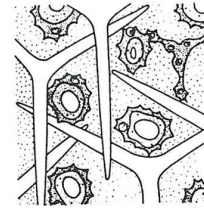
Osculum

Åpning der vann strømmer ut av svampen



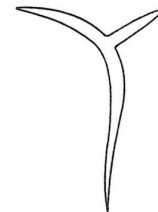
Ostium	Åpning der vann strømmer inn i svampen	
Papilløs	Med papiller, i dette tilfellet av radiærkamrenes distalonus	
Parasagittal triactin	Bilateralt symmetrisk triactin eller tetractin med ulike stråler, men like vinkler mellom strålene. Uparret stråle lengre eller kortere enn parstrålene	
Parenchymellarve	Larve sammensatt av en kappe av flagellerte celler som omkranser en indre masse av celler	
Parstråle(r)	En eller begge ekvivalente stråler i en sagittal spikel	
Pigget	Overflaten med spredte, enkeltstående og opprette diactiner	
Pinacocyt	Celle som dekker ytre og indre overflater	
Pinacoderm	Overflate kledd med pinacocyter	

Porocytt Celle som omkranser en pore (ostium)

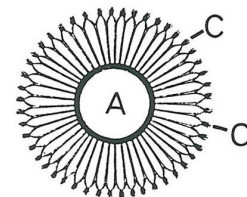


Prosopyle Åpning fra en innstrømningskanal og inn i choanocyttkammeret

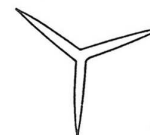
Pseudosagittal triactin Subcortical triactin, for det meste sagittal, men med ulikt lange stråler og forskjellige vinkler på hver side av den uparrede strålen



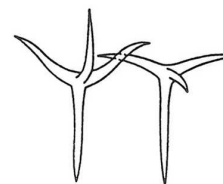
Radiærkammer Choanocyttkammer (C) hos svamper med syconoid vannkanalsystem. Radiært ordnet rundt atrium (A)



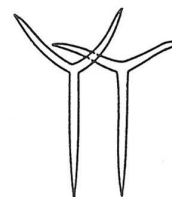
Regulær triactin Triactin med stråler av lik lengde og med lik vinkel mellom dem (120°)



Sagittal tetractin Tetractin der det triactinale systemet har to like vinkler og én vinkel som er avvikende

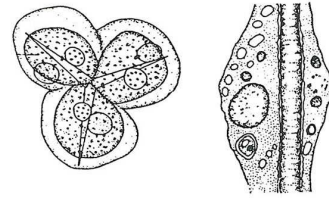


Sagittal triactin Triactin med to like vinkler og én vinkel som er avvikende



Sclerocytt

Celle som inngår i sekresjonen av spikler

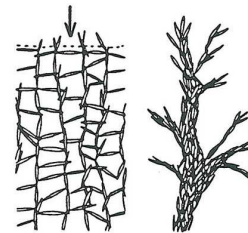


Spikel

En enkelt enhet av skjelettet, i Calcarea bestående av kalsiumkarbonat

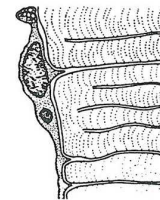
Spikeltrakt

En kolonne av sammenhengende megasclera



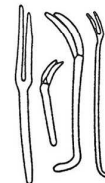
Spongocytt

Celle som inngår i sekresjonen av sponginfibre



Stemmegaffelformet spikel

Sagittal triactin der parstrålene er parallelle



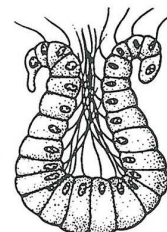
Stolon

System der deler av svampen er forbundet ved hjelp av krypende og trådlignende, hule eller massive strukturer

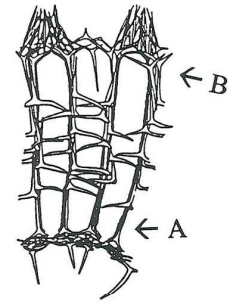


Stomoblastulararve

Utviklingsstadium hos en amphiblastulararve der flagellene fremdeles er begrenset til larvens hulrom

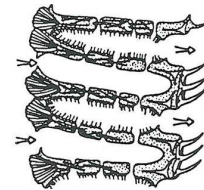


Subatrialskjelett/spikel Sagittal spikel/system av spikler der parstrålene ligger opptil atrialskjelettet (A)

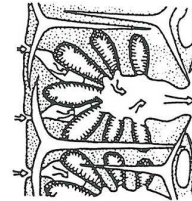


Subcorticalskelett/spikel Pseudosagittal triactin med uparret stråle og en kortere parret stråle opp mot cortex, eller en tetractin med det basale triactinale systemet opp mot cortex (B)

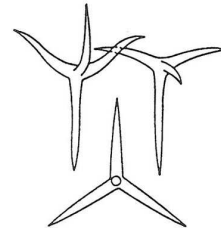
Syconoid Vannkanalsystem med langstrakte choanocyttkamre, med distalconus fri eller sammenvokst fra cortex til atrium



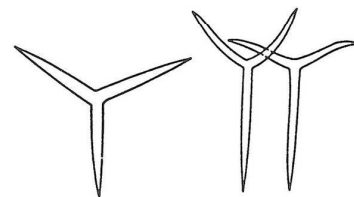
Sylleibid Vannkanalsystem med langstrakte choanocyttkamre radiært arrangert rundt innbuktninger av atrium



Tetractin Spikel med fire stråler



Triactin Spikel med tre stråler

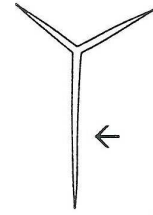


Tripod Spikel med tre stråler der midtpunktet står ut fra planet



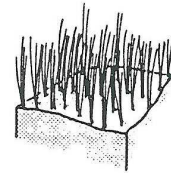
Uparret stråle

I sagittale spikler, strålen fra en triactin eller triactinalt basalsystem som ligger i planet for bilateral symmetri



Villøs

Overflate loddene, med tette, lange bunter av spikler



Referanser i appendiks 2:

Borojevic R, Fry WG, Jones WC, Lévi C, Rasmont R, Sarà M, Vacelet J. 1967. A reassessment of the terminology for sponges. Bulletin du Muséum National d'Historie Naturelle. Paris 39: 1225- 1235.

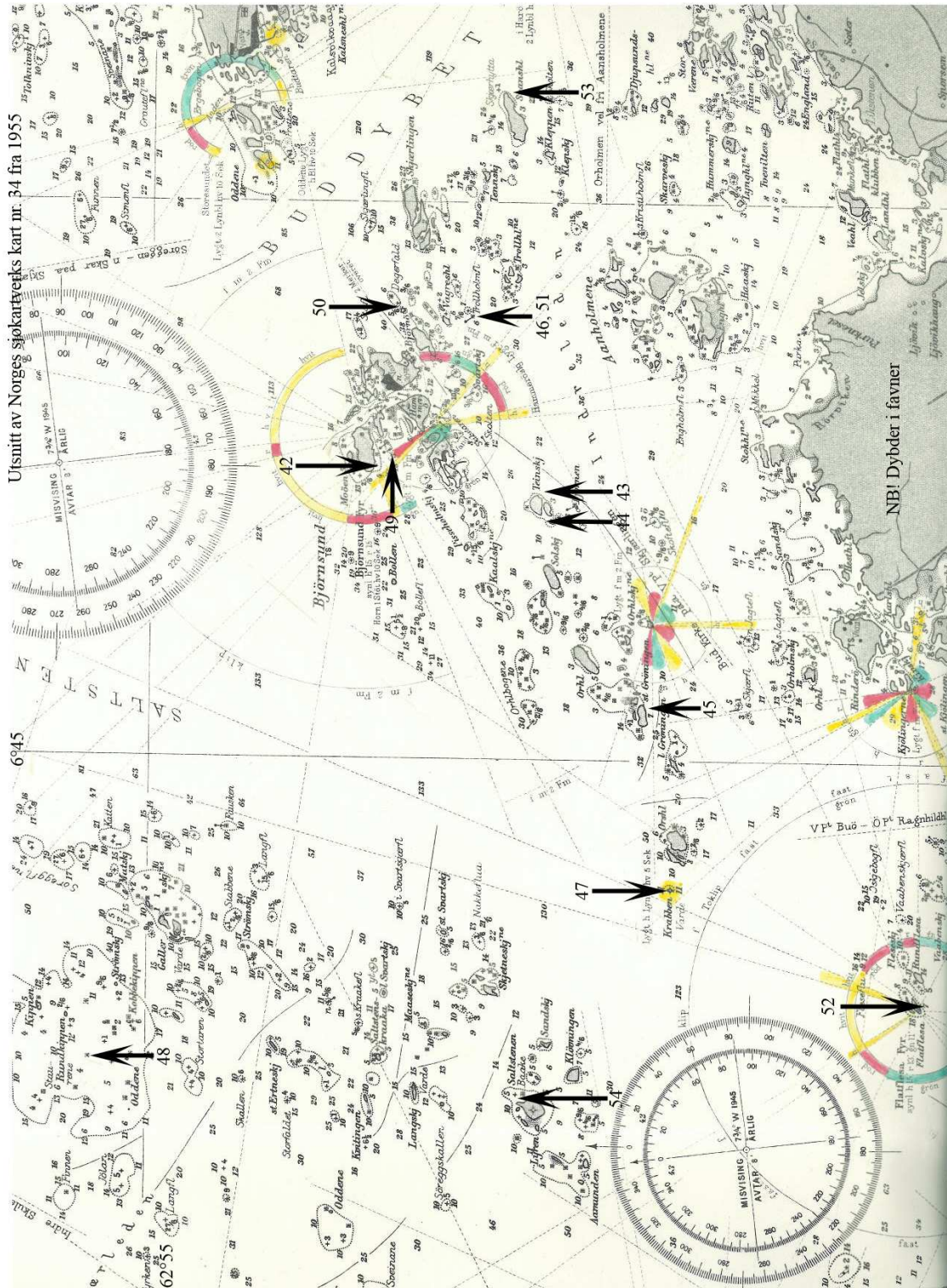
Hartman WD. 1980. Calcareous sponges in living and fossil sponges. Notes for a short course. Sedimenta 8: 169- 214.

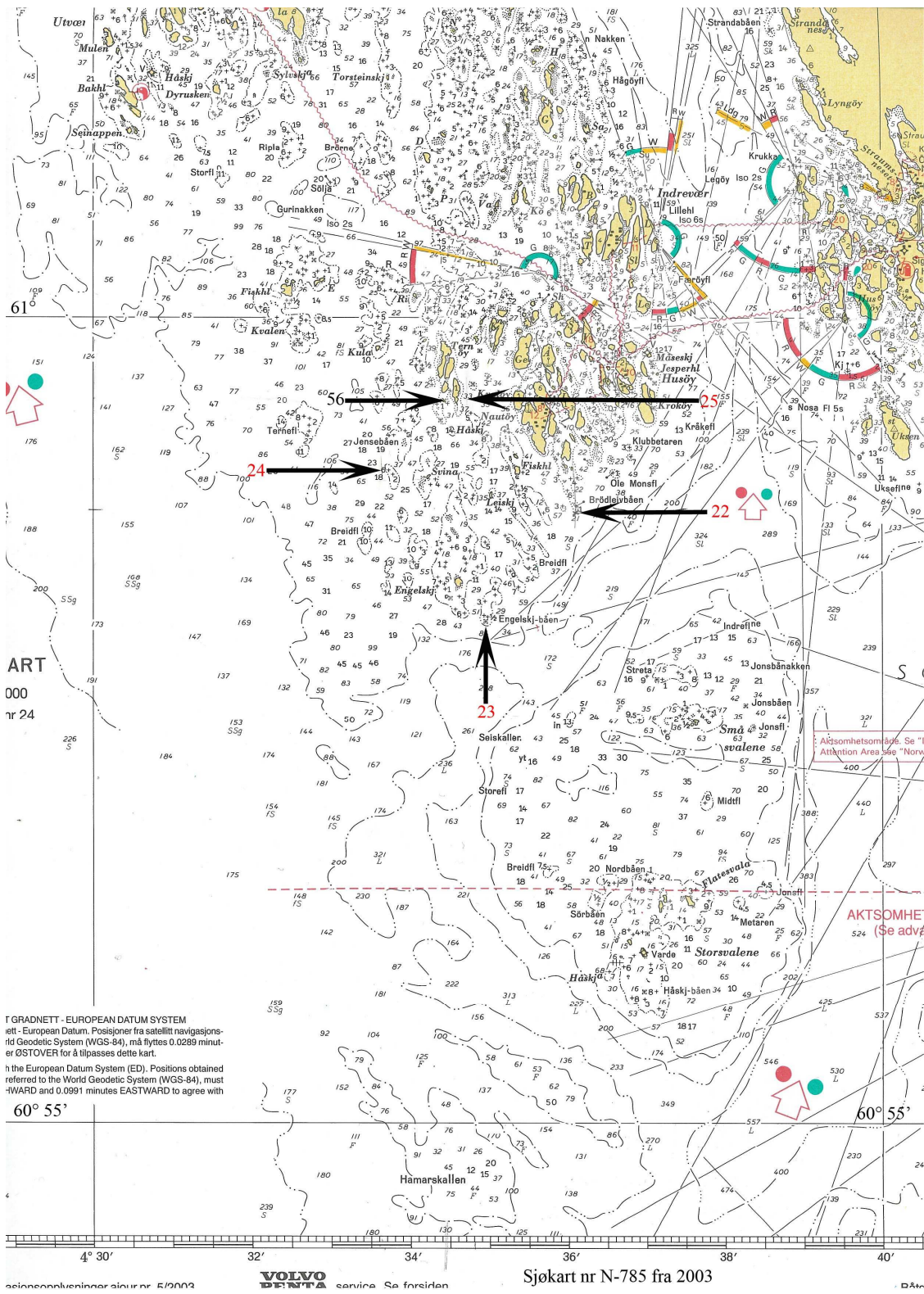
Hooper JNA & Wiedenmayer F. 1994. Porifera. I Wells A. Zoological Catalogue of Australia 12. Melbourne: CSIRO, Australia, xiii, 624 s.

Rapp HT. 1999. Kalksvamper (Porifera, Calcarea) i Trondheimsfjorden – Taksonomi, forekomst og generell biologi. Hovedfagsoppgave i marin biologi til graden Candidatus Scientiarum, NTNU. (Upublisert oppgave, på norsk). 193 s, appendiks.

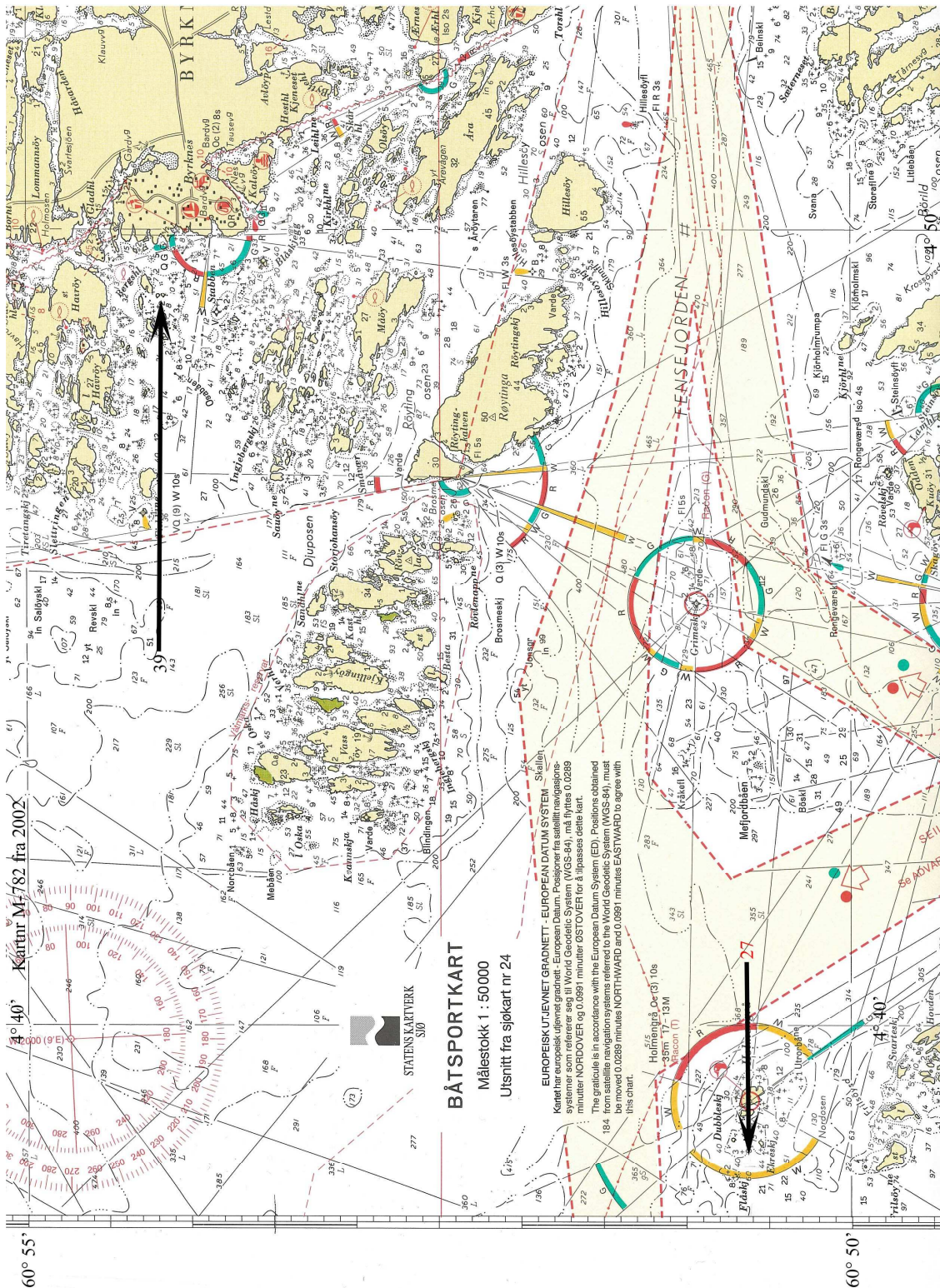
Appendiks 3

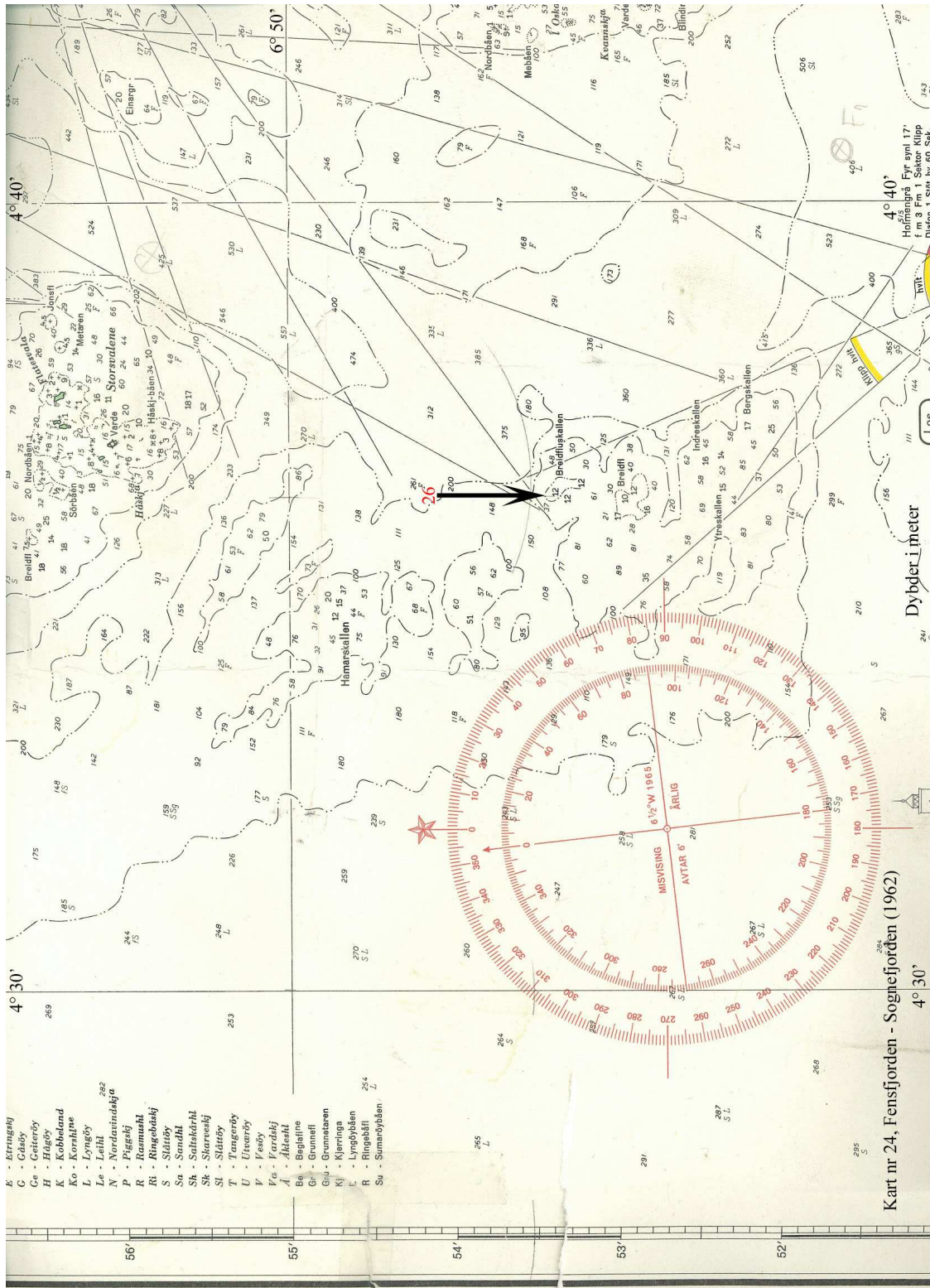
Stasjonskart: med skrapestasjoner skrevet i rødt, og dykke-/ fridykkestasjoner skrevet i sort. Kartene er utsnitt av sjøkart fra Norges sjøkartverk, og båtsportkart fra Statens kartverk sjø. Målestokk 1: 50 000. Kartene er sortert fra nord til syd.





T GRADNETT - EUROPEAN DATUM SYSTEM
 øst - European Datum. Posisjoner fra satellitt navigasjons-
 rld Geodetic System (WGS-84), må flyttes 0.0289 minutt-
 er ØSTOVER for å tilpasses dette kart.
 h the European Datum System (ED). Positions obtained
 referred to the World Geodetic System (WGS-84), must
 -WARD and 0.0991 minutes EASTWARD to agree with





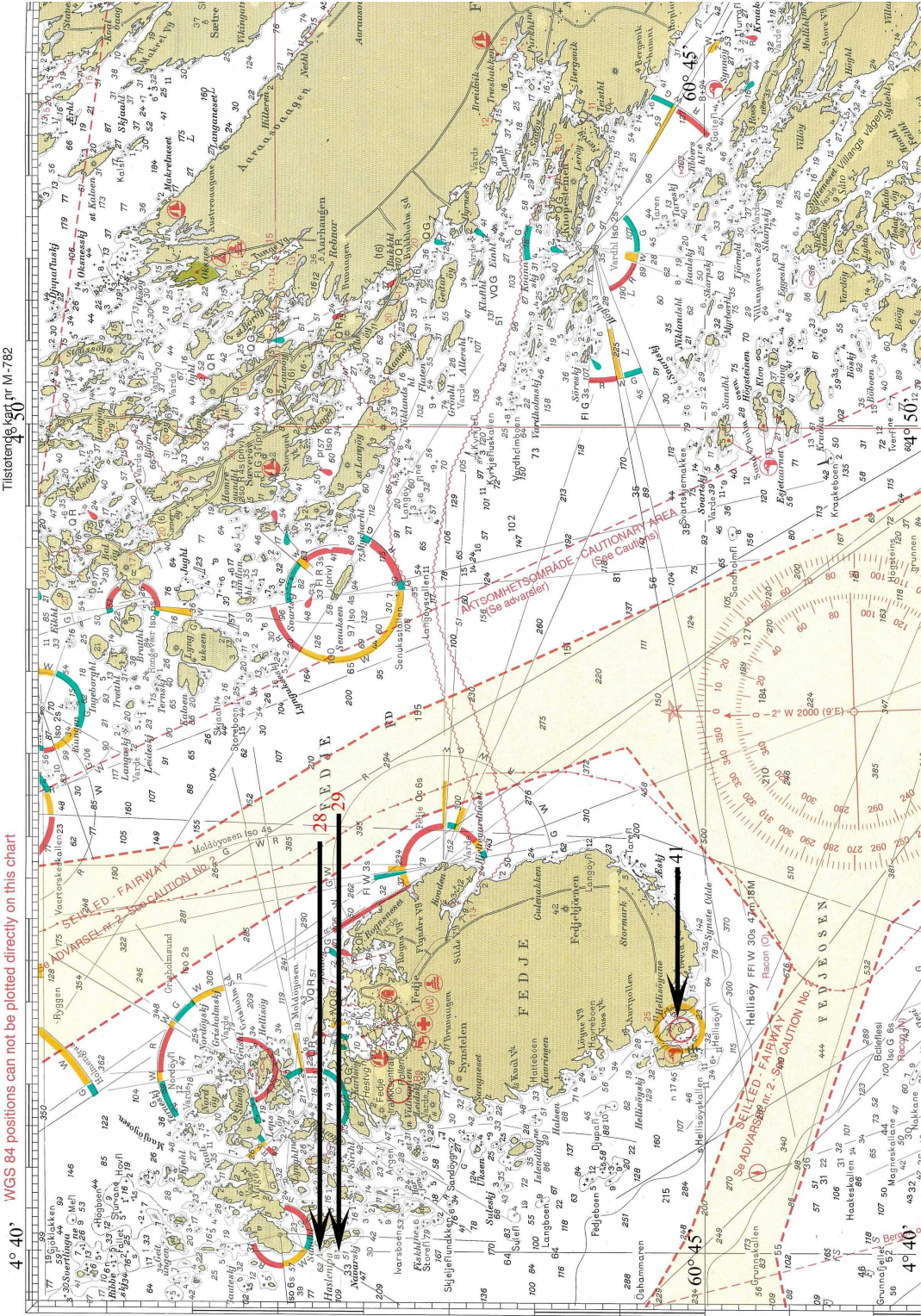
Kart nr 24, Fensfjorden - Sognefjorden (1962)

Kart nr M-780 fra 2002

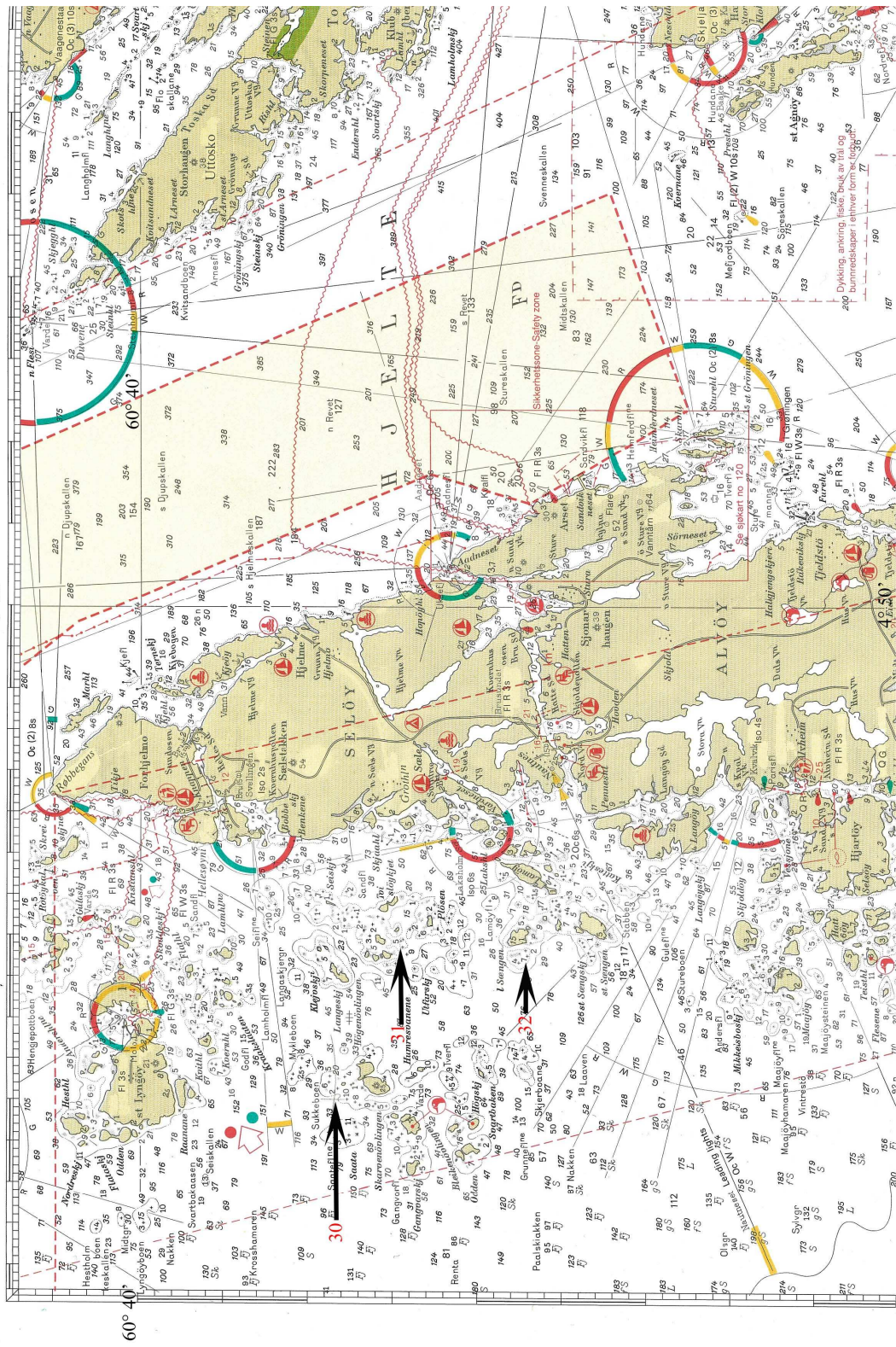
EUROPEAN DATUM

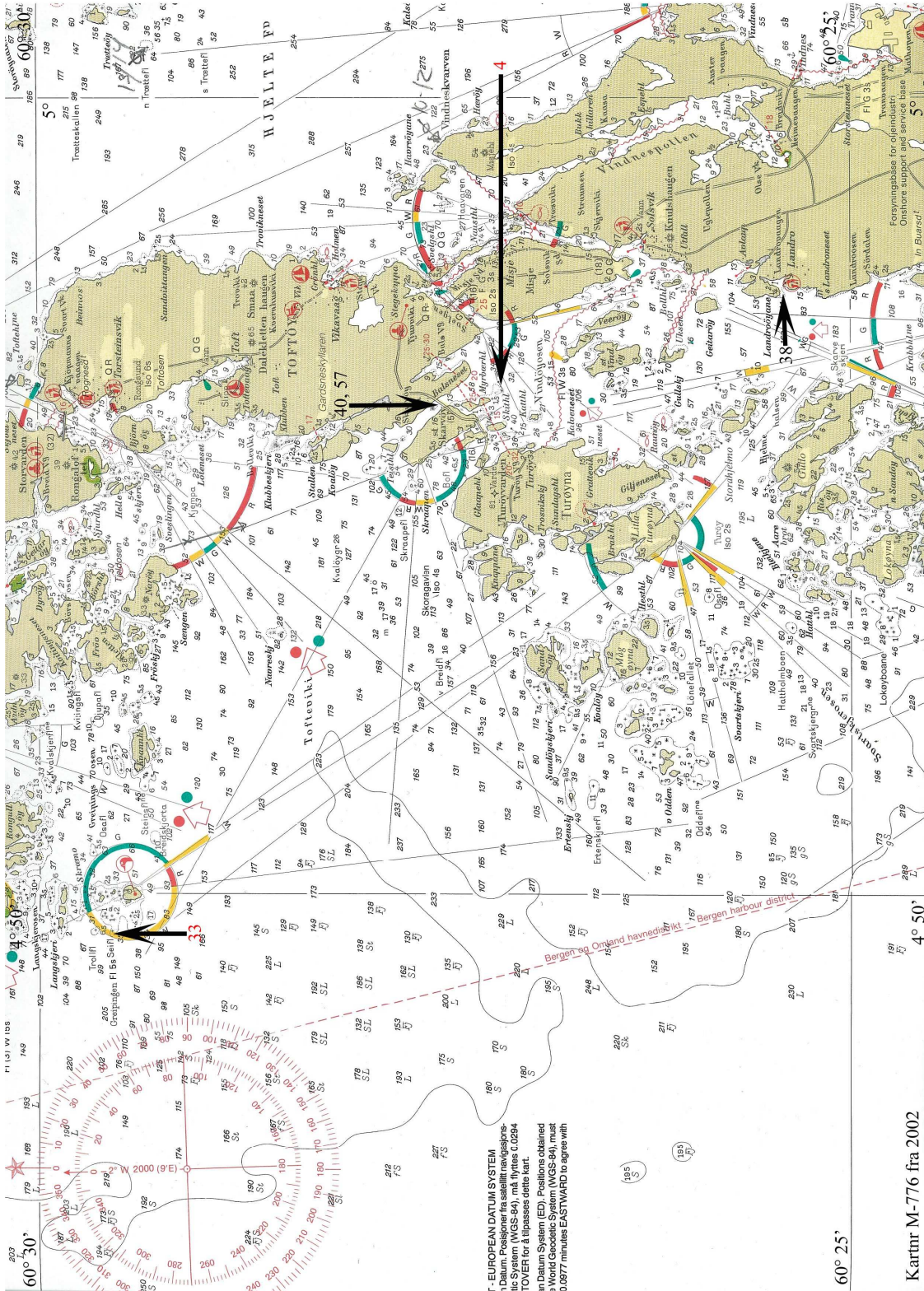
WGS 84 positions can not be plotted directly on this chart

Tilstøtende kart nr M-782

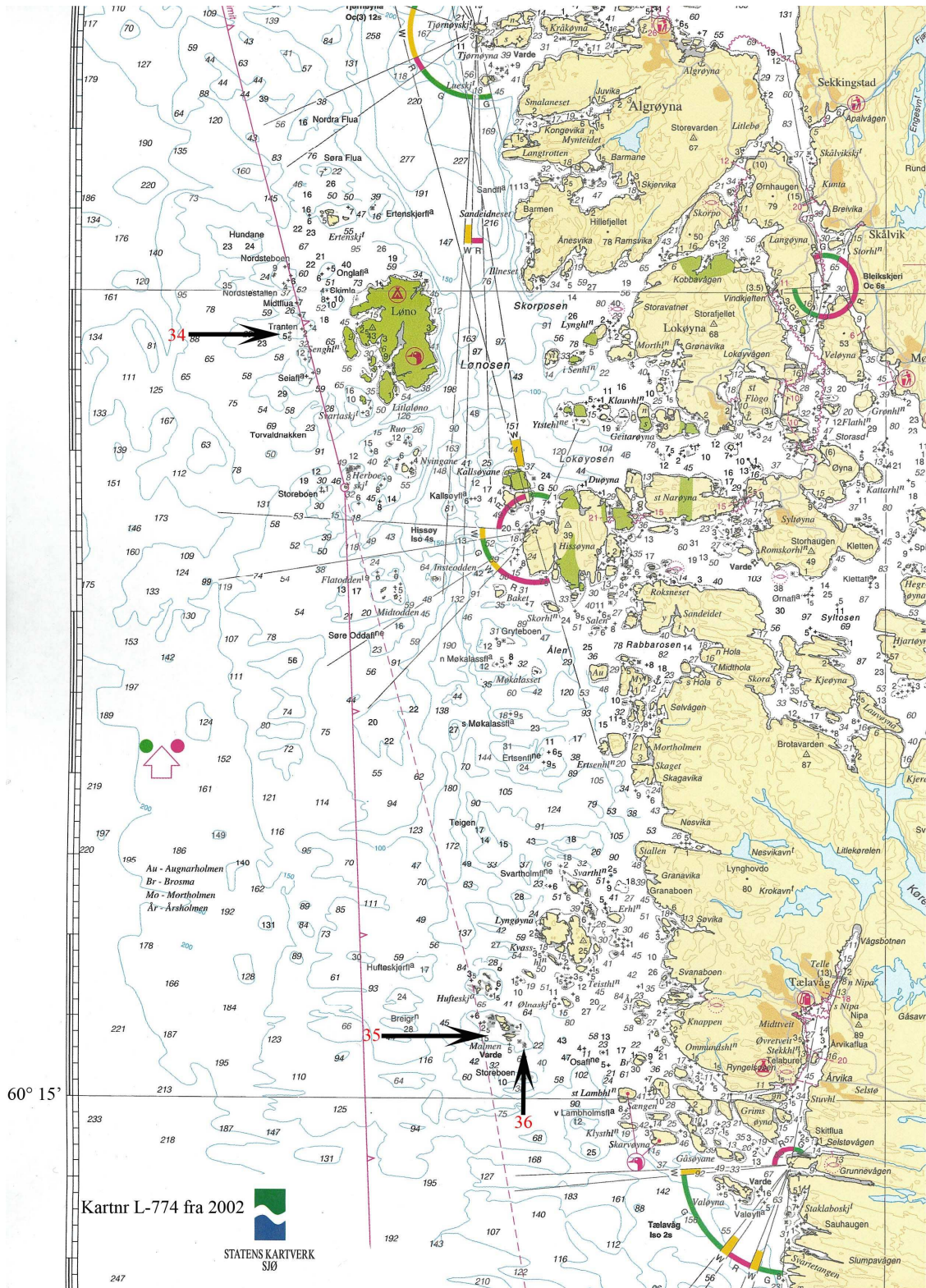


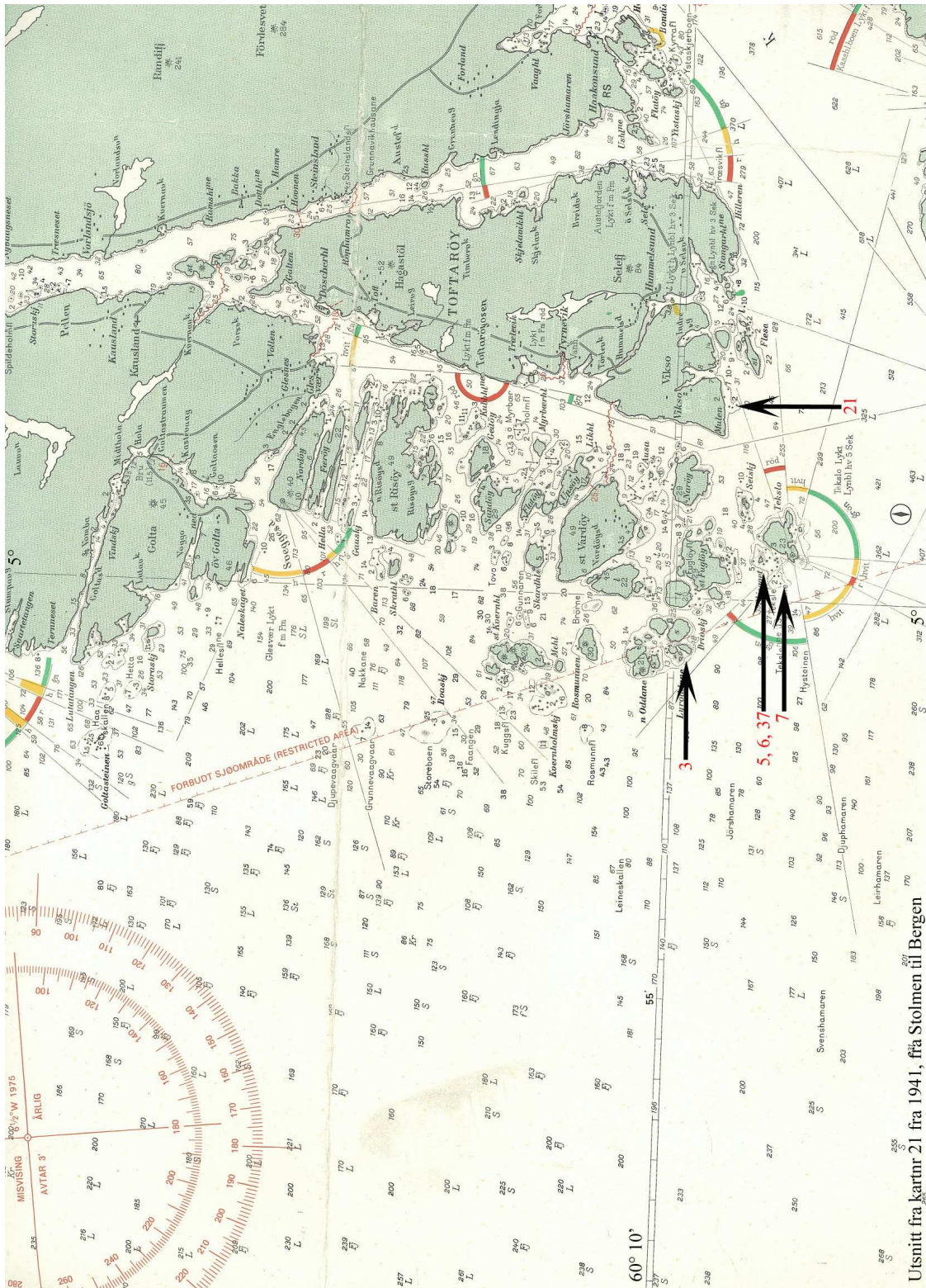
EUROPEAN DATUM
 WGS 84 positions can not be plotted directly on this chart
 Kartnr. M-778 fra 2002
 Tilstøtende kart nr. V-780



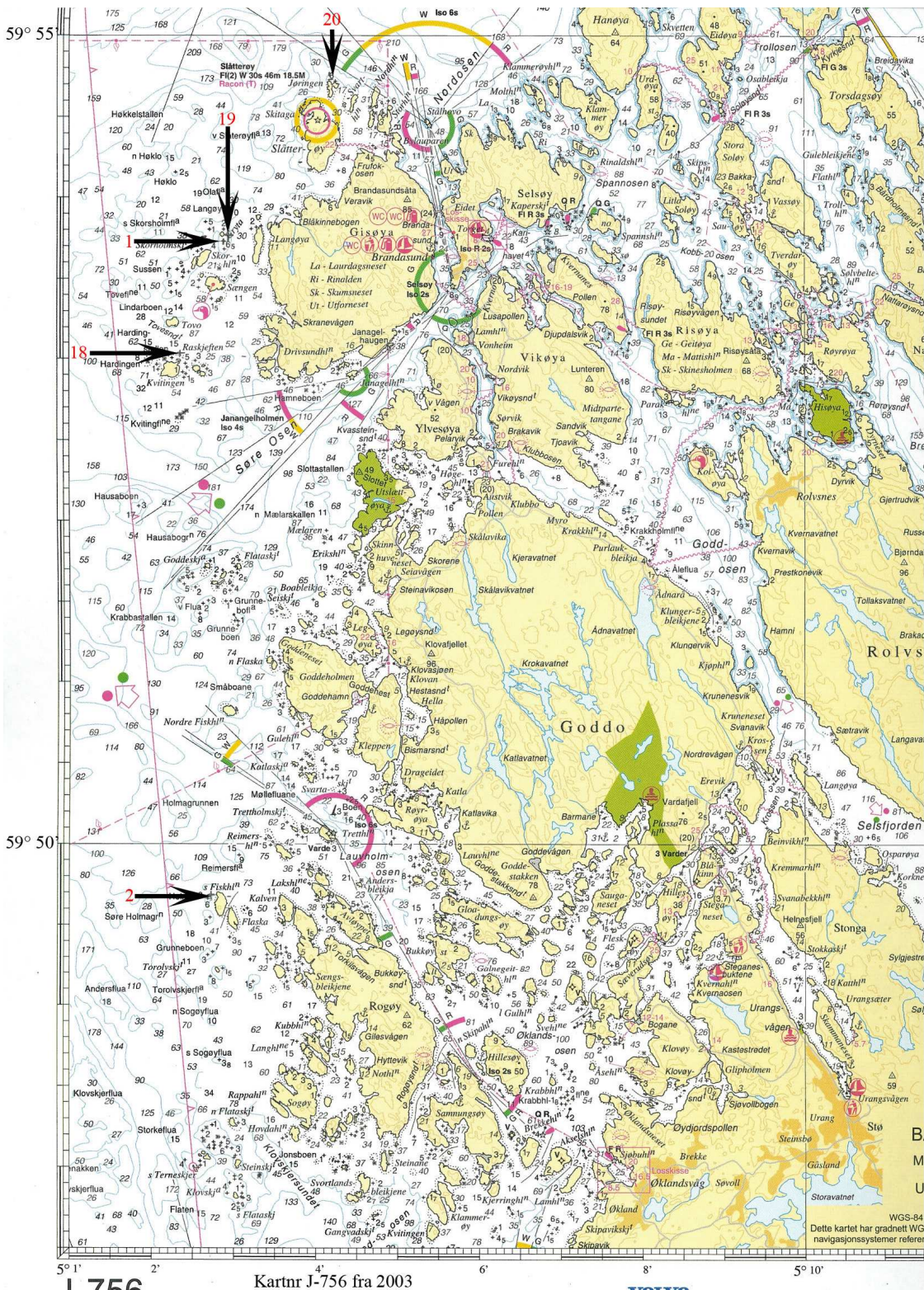


Kartnr M-776 fra 2002





Utsnitt fra kartnr 21 fra 1941, frå Stolmen til Bergen

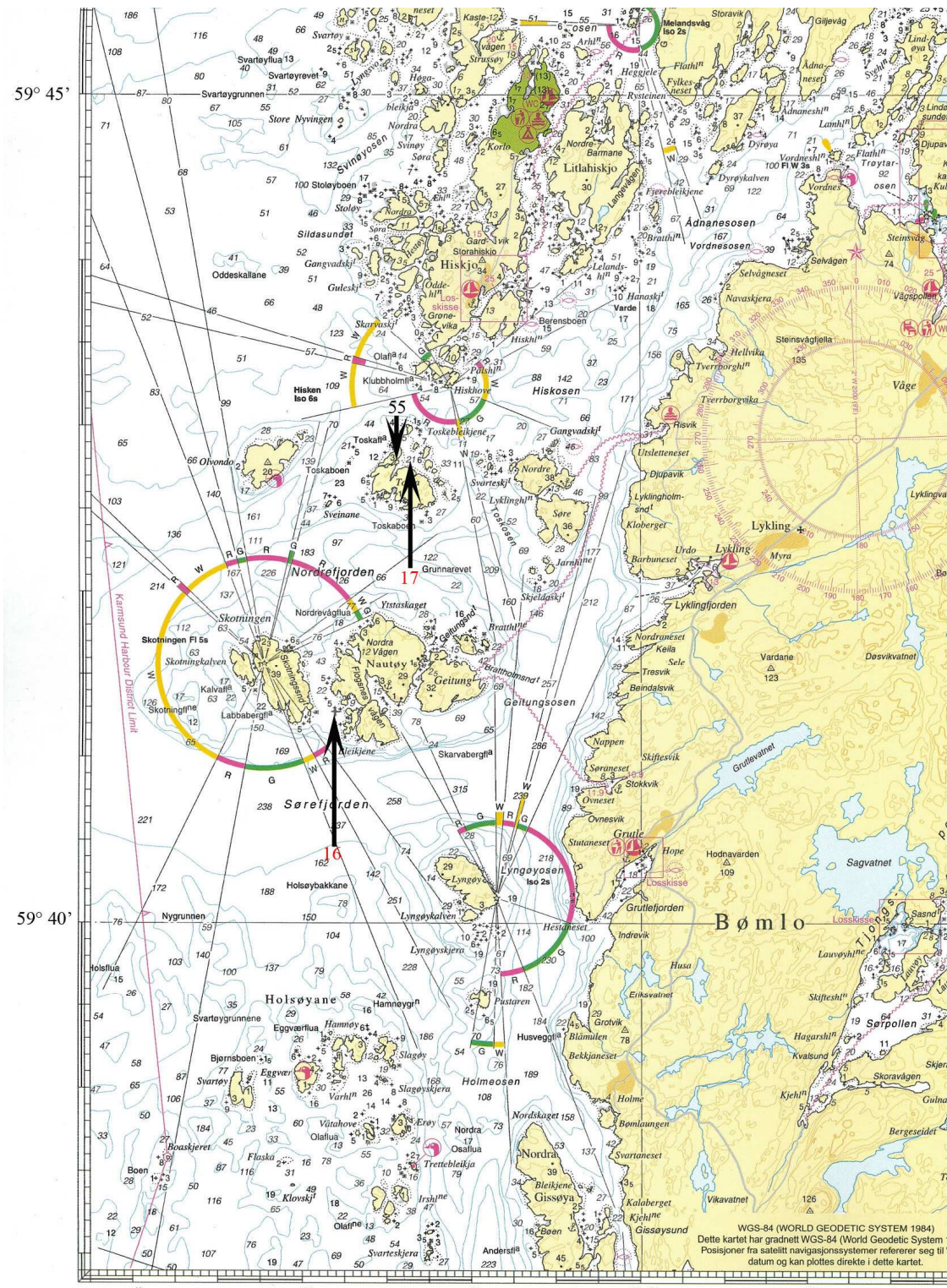


1 756

Kartnr J-756 fra 2003

WGS-84

WGS-84
Dette kartet har gradnett WG
navigasjonssystemer referer



1.754

Kartnr J-754 fra 2003

VOLVO

Tilast

