

Invasjon av kolonimaneten *Apolemia uvaria* langs norskekysten i 1997

Jan Helge Fosså

De første meldingene om at oppdrettslaks var blitt angrepet av en ukjent manet kom fra Fedje i begynnelsen av desember 1997 (figur 5.1). Fedje ligger ut mot åpne havet, på grensen mellom Hordaland og Sogn og Fjordane. Store koncentrasjoner av maneter i lange bånd drev inn mot merdene og gikk i småbiter når de traff notveggen, slik at de gikk gjennom maskene. Effektene på fisken varierte fra redusert appetitt og endret atferd til død. Fisk som kom i kontakt med manetene, fikk brannskader på skinnet med økt fare for infeksjoner. Det oppsto også øyeskader hos fisken, noe som kan ødelegge synet. Laks som døde hadde fått manetene i gjellene. I tillegg til direkte kontakt med manetene, kan stresset som manetene påfører fisken, føre til panikkatferd og skader hvis fisken svømmer i notveggen. I Hordaland døde i alt 10-12 tonn laks på to anlegg ytterst i Øygarden og på Fedje, mens et ukjent antall tonn ble nødslaktet. Det ble på Sotra også konstatert at manetene la seg over ruser som sto ute og drepte fisken inne i rusene. Etter de første meldingene fra Hordaland, strømmet det inn med rapporter om tilsvarende manetforekomster langs hele kysten, fra Arendal i sør til Finnmark i nord. Tidlig i november hadde man også observert arten ved Bohuslän på den svenska vestkysten. I begynnelsen var det usikker hvilken art det var. Prøver fra Norge ble sendt til en spesialist i England som konstaterte at arten var *Apolemia uvaria*. Man vet lite om artens biologi, men spesialistene mener at *Apolemia* er den mest interessante, men også den vanskeligste å studere av alle disse kolonimanetene.

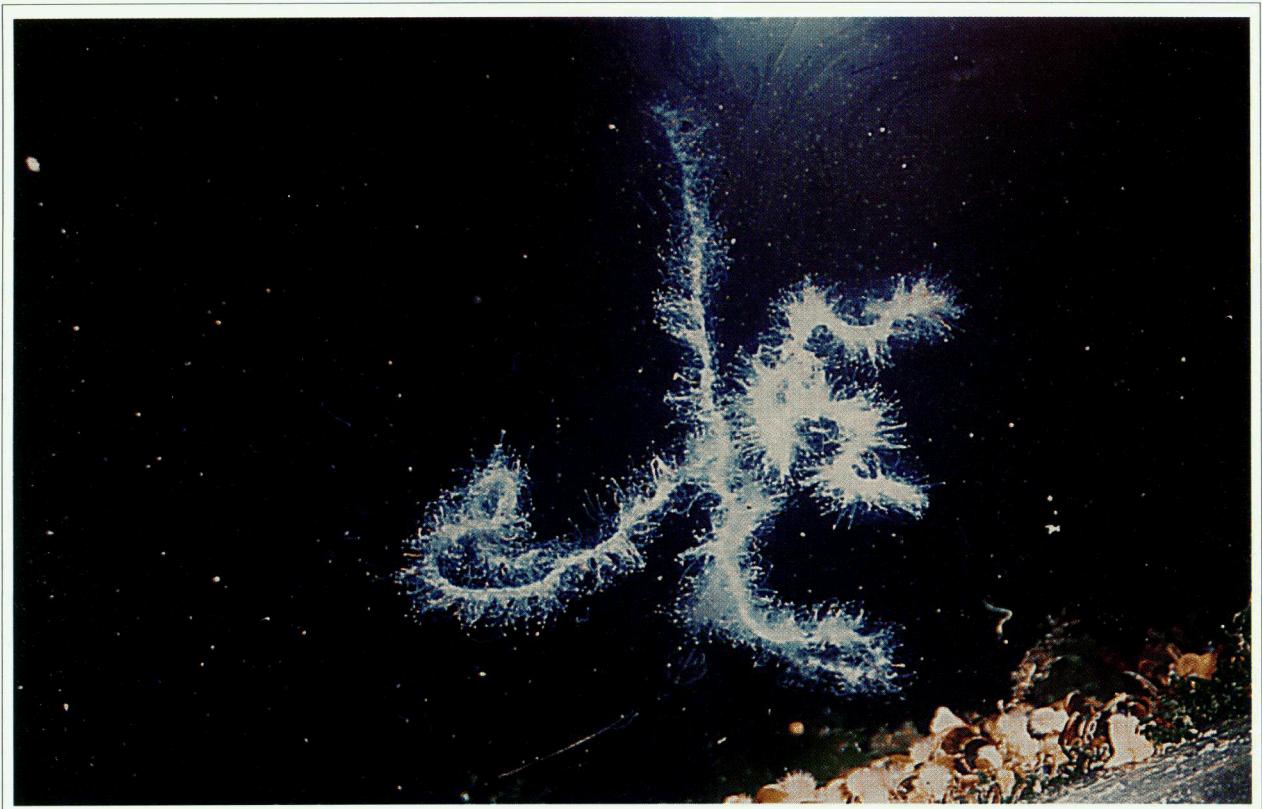
Hva er en kolonimanet?

Siphonophora (kolonimaneter) er en orden innen klassen Hydrozoa innen dyrerekken Cnidaria eller nesledyr. De andre ordnene i denne dyrekaffen er Anthozoa (koraller og sjøanemoner) og Scyphozoa (stormaneter som glassmanet, brennmanet og dypvannsmaneten *Periphylla*). Et

fellestrekk for alle nesledyr er neslecellene som brukes til forsvar og til å fange byttedyr med. Ved berøring av neslecellen utløses en pigg som trenger gjennom huden på byttedyret, et giftstoff sprøytes inn, og byttet lammes eller drepes. Neslecellene sitter hovedsakelig på tentaklene (brenntråder). Hos noen arter kan brenntrådene bli meget lange. Hos vår hjemlige brennmanet kan de bli titalls meter. På norsk har vi ikke noe innarbeidet navn for siphonophorer, men kjede-eller kolonimaneter er ganske dekkende i hvertfall for noen arter. For *Apolemia* bruker fiskerne bl.a. betegnelsen perlekjedemaneter. Dette navnet stammer fra det inntrykket maneten gir når den blir tatt opp av vannet. Det er såkalte brakker, eller gelelegemer som ser ut som perler. Det er interessant at fiskerne har et eget navn på en art som marinbiologene ikke har kjent til finnes langs kysten før i 1997!

Oppbygningen av superorganismen *Apolemia*

En fullt utviklet siphonophor består av en rekke forskjellige strukturer eller individer (figur 5.2). De forskjellige individene har spesielle funksjoner; for eksempel som svømmeindivider, fødeopptaksindivider, og noen står for reproduksjonen. Til forskjell fra de fleste andre hydrozoene har siphonophorene ikke noen generasjonsveksling mellom et bunnstadium og en frittsvømmende manet. Istedet er disse hydrozoene, helt pelagiske og har utgaver av begge stadiene. Disse sitter langs en hovedstreng som går gjennom hele den frittsvømmende organismen. Alle de forskjellige strukturene oppstår ved knopping fra den ene siden av hovedstrengen. *Apolemias* kropp har to hoveddeler (figur 5.2). Den fremre består av et flytelegeme og dusin svømme-klokker som kan drive dyret fremover ved hjelp av jetprinsippet. Svømmeklokkene kan fylles med vann som presses ut av en liten åpning ved hjelp av muskelsammentrekninger. Bakenfor kommer den delen av dyret som kan bli 20-30



Figur 5.1.

Kolonimaneten, *Apolemia uvaria*, som invaderte norskekysten i november og desember 1997. Det store fotografiet er tatt ved dykking og det lille fotografiet er et nærbilde tatt i akvarium. Foto: Alf J. Nielsen.

The Siphonophore Apolemia uvaria invaded the coasts of Norway during November and December 1997. The large photo is taken in situ by a diver, the small photo is taken in an aquarium. Photos: Alf J. Nielsen.



meter langt. Med jevne mellomrom sitter det funksjonelle grupper med representanter fra de forskjellige funksjonstypene. En slik funksjonell enhet kalles et *cormidium*. Hos *Apolemia* sitter det ett eller noen få fødeopptaksindivid omkranset av 50 eller flere palper (palper er fangarmer som er mye kortere og tykkere enn brenntrådene). Ved basen av hver av disse finnes tentakler eller brenntråder. Med tentaklene fanges byttedyrene. Noen av palpene er brunrøde og tett besatt med nesleceller. Det er sannsynligvis disse som brenner både fisk og mennesker. Palpene er

i ustanselig bevegelse på levende dyr. Rundt en funksjonell gruppe sitter det en mengde gelelegemer som fungerer som beskyttelse, oppdriftsregulatorer og som et ytre skjelett. Hovedstrengen som går gjennom hele dyret, kan strekkes ut. I utstrakt tilstand kan det være opp til 5 cm avstand mellom de funksjonelle gruppene. Hovedstrengen kan trekke seg sammen med muskler og anta formen som vist på figur 5.2. Musklene finnes bare på den ene siden av hovedstrengen, og dyret blir derfor spiralformet når det trekker seg sammen. Når vi fanger dyret,

ser vi det i sammentrukket tilstand. Den bakre delen av dyret kan plutselig deles i mindre deler som lever videre på egen hånd.

Livssyklus

Livssyklusen til *Apolemia* er ikke kjent, men nedenfor beskrives en generell livssyklus for siphonophorer som man tror gjelder for *Apolemia*. Det er en stor variasjon i siphonophorenas reproduksjonssyklus så det er vanskelig å generalisere. Likevel kan man se på maneten som et umodent larvestadium som bærer med seg og gir næring til formeringsindividene som egentlig blir de voksne modne individene. Vanligvis løsner formeringsindividene (gonophorene) fra maneten før kjønnsproduktene blir sluppet. De hunnlige formeringsindividene inneholder bare ett egg. Det er ytre befrukting, og det befruktede egget utvikles raskt til en planktonisk larve. Etter en tid omdannes larven, og slik starter utviklingen mot en kolonimanet. Det resulterer senere i en manet med fullt utviklede svømmeindividider, og en hovedstamme som gradvis forlenges og hvor det etterhvert dannes grupper av fødeopptaksindividier med tilhørende tentakler, palper og gelelegemer. I tilgjengelig litteratur er det litt usikkert hvor formeringsindividene (gonophorene) dannes, men de ser ut til å være best utviklet i den bakre delen av koloniene.

Levetiden til siphonophorartene er dårlig kjent, men det er ting som tyder på at noen kan bli ti år eller mer.

Fødeopptak

Siphonophorene er rovdyr og lever mest av små krepsdyr og fiskelarver som de fanger med neslecellene på brenntrådene. Lengden på brenntrådene varierer med størrelsen på dyrene. Maneten som kalles portugisisk krigsskip, kan ha brenntråder på 10-20 m.

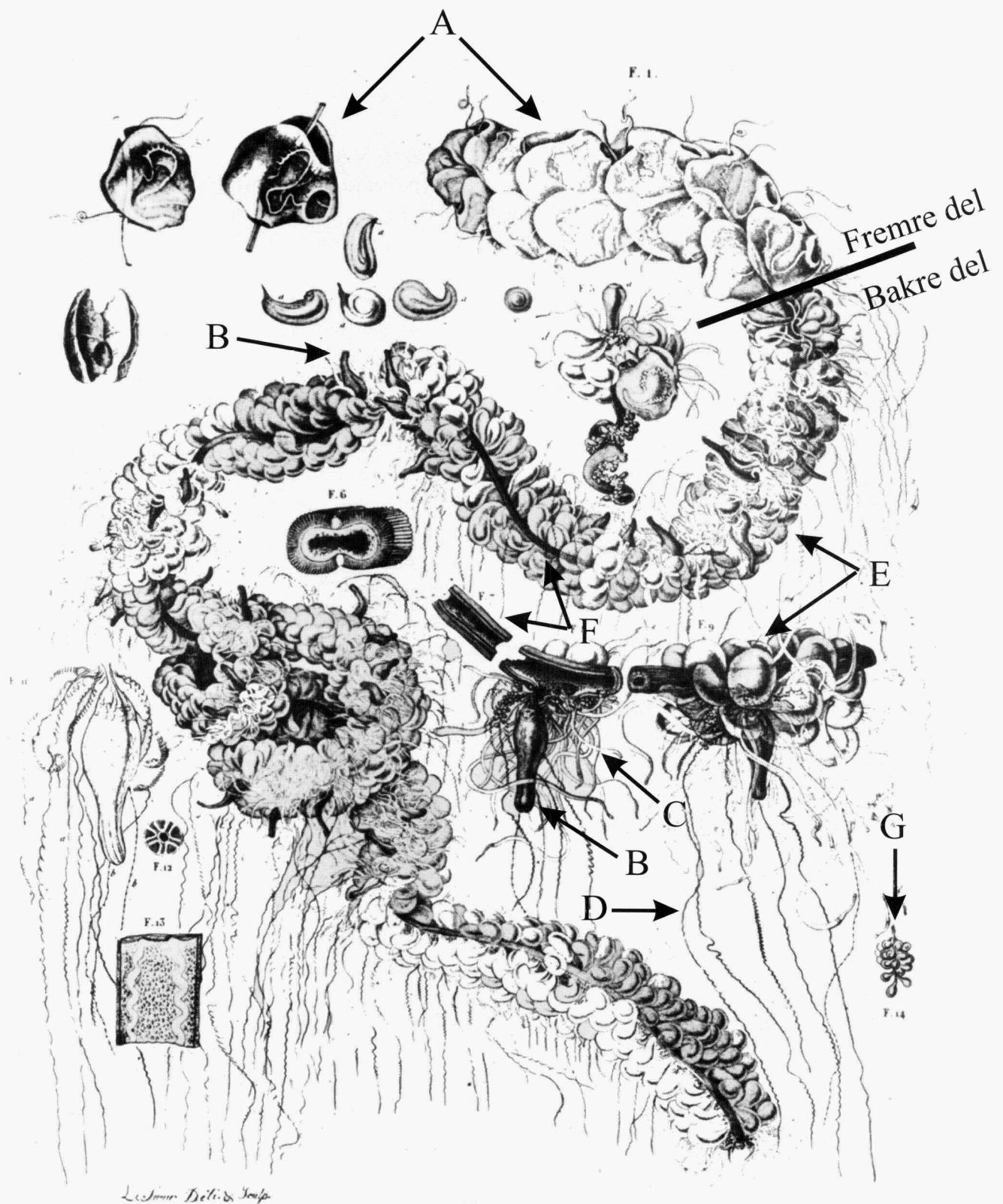
Siphonophorenas fangstrategi består av to faser: En fiskefase hvor manetene ligger stille og sprer ut tentaklene til et fint nett og venter på at byttedyrene skal svømme inn i nettet og en svømmefase som initieres av at dyret ikke er

fornøyd med fangsten. De forskjellige artene sprer ut nettet av brenntråder på forskjellig måte og dette nettet kan ha en eventyrlig oppbygning.

Det finnes ikke mange opplysninger om hvordan *Apolemia* fanger sitt bytte, men fra opplysninger i litteraturen og det jeg har observert av dyret i akvarium, ser det ut til at fiskingen til *Apolemia* foregår på følgende måte: *Apolemia* strekker ut hovedstrengen og kan på den måten øke lengden betraktelig, og det kan bli en avstand på opptil 5 cm mellom de funksjonelle enhetene og tilhørende palper, tentakler og gelelegemer. På denne måten øker *Apolemia* fangstvolumet fordi tentaklene kan strekkes langt ut, minst 30 cm. I akvarium kunne man se hvordan tentaklene utgjorde et tett og dødelig nett for krepsdyr eller fiskelarver i nærheten. I en naturlig situasjon vil *Apolemia* høyst sannsynlig spre tentaklene ut i flere retninger og ikke bare nedover, og med en lengde på 20-30 m kan en koloni fiske i et stort område. Når et byttedyr fangetes av tentaklene, føres byttet til fødeopptaksindividet hvor byttet blir fordøyet. Næringsstoffene spres til hele kolonien gjennom en kanal i hovedstrengen. Når *Apolemia* svømmer trekkes brenntrådene inn og hovedstrengen trekkes sammen med muskler på den ene siden, noe som fører til at hele kolonien får en spiralform. Når den svømmer, skruer den seg fremover i vannet. Bortsett fra at siphonophoren spiser dyreplankton, fiskelarver og andre maneter, vet man lite om deres betydning i det pelagiske næringsnettet.

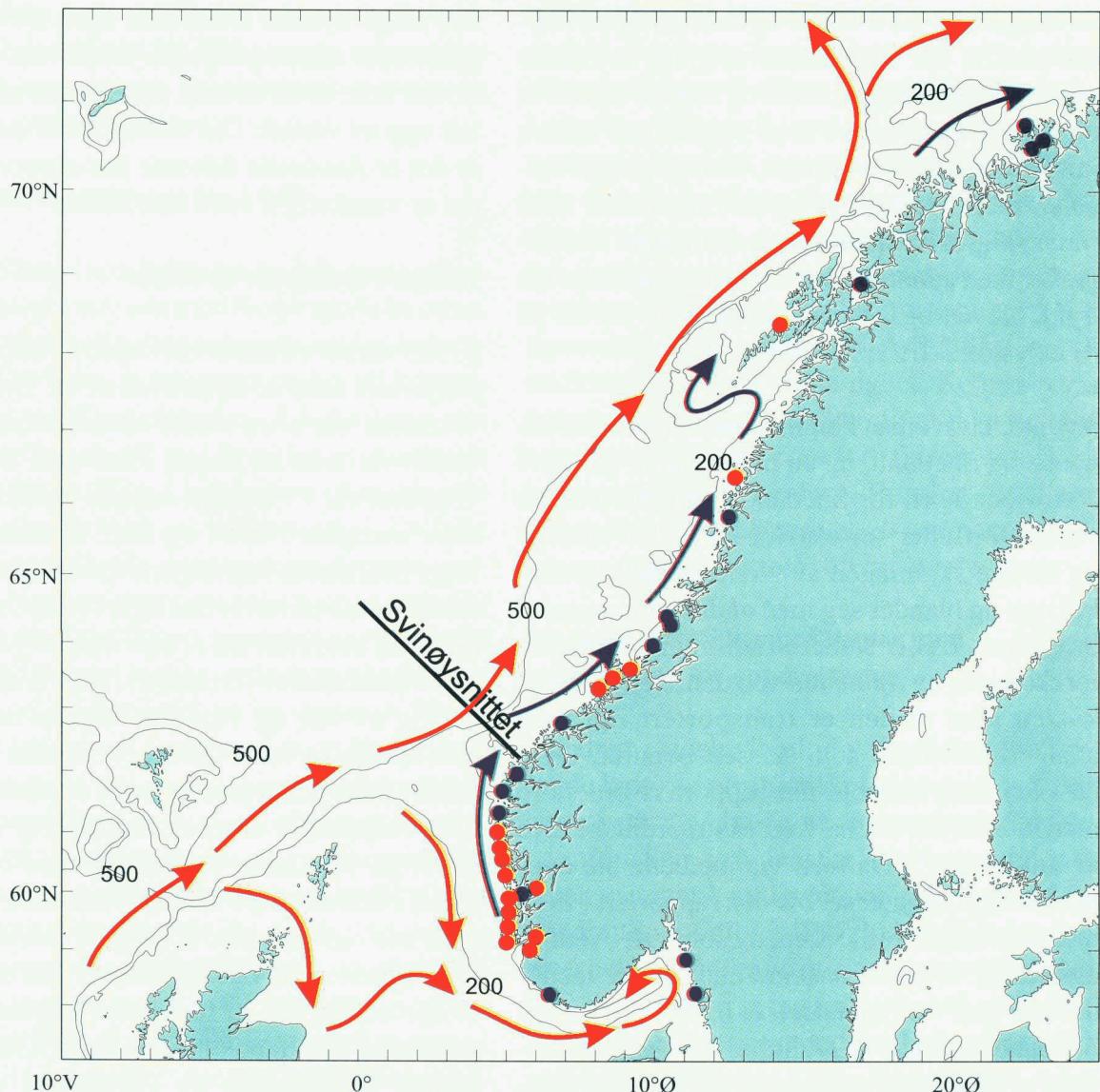
Hvor kommer manetene fra?

Det er sparsomt med opplysninger i litteraturen om utbredelsen til *Apolemia uvaria*, men den er best kjent fra Middelhavet. Ved den franske Riviera er den knyttet til oppstrømmingsperioder og regnes derfor som en dypvannsart. Den er også rapportert fra Atlanterhavet, Det indiske hav og fra Stillehavet, noe som tyder på en meget vid utbredelse. I Europa er det også observasjoner fra Irskesjøen, langs vestkysten av Storbritannia og i den nordlige delen av Nordsjøen. De nordlige observasjonene er sjeldne og uregelmessige. Mot denne bakgrunnen er det merkelig at arten i 1997 plutselig finnes på den svenske vestkysten og langs hele norskekysten i



Figur 5.2. *Apolemia uvaria*. Dette er en kopi av en gravering som ble publisert i 1811. Den tykke sorte streken markerer grensen mellom den fremre delen av maneten med svømmeklokker og den bakre delen med andre typer av strukturer. Den bakre delen kan bli 30-40 meter lang!
 A: svømmeklokker B: fødeopptaksindivid C: palper D: brenntråder E: gelelegemer
 F: hovedsteng G: formeringsindivid

Apolemia uvaria. A slightly modified copy of an engraving published in 1811. The black horizontal bar shows the transition between the anterior region with swimming bells and the rear region dominated by other structures. The rear region may reach a length of 30-40 m!
 A: swimming bells B: feeding individuals C: palpons D: tentacles E: bracts F: stem
 G: reproducing individual



Figur 5.3. Atlanterhavsvannet (røde piler) kommer sørfra med det som kalles Den nordatlantiske strømmen (populært kalt Golfstrømmen). Innenfor atlanterhavsvannet går Kyststrømmen (blå piler) som delvis har sin opprinnelse i Østersjøen. Avhengig av vær og vind blandes disse vannmassene med hverandre. Svinøysnittet er tegnet inn, se figur 5.4. Røde sirkler: masse forekomst av *Apolemia*. Blå sirkler: lave tettheter. Data fra Oceanor AS ved Karl Tangen. *The North Atlantic Drift transports Atlantic water northwards along the continental slope (red arrows). Between the Atlantic Water and land one find Coastal Water which partly originates from the Baltic. These water masses mix with each other depending on the influence from weather and local currents. Red circle: mass occurrence of *Apolemia*. Blue circle: low densities. Data provided by Karl Tangen, Oceanor AS.*

tildels meget høye tettheter. I Norge ble den observert av fiskere langt til havs såvel som langs den ytre kysten og inne i fjordene. På EWOS-anlegget ved Lønningstrand i Samnangerfjorden ble *Apolemia* observert på notveggen 9. og 10. desember samtidig med en økt saltholdighet i vannet, hvilket viste at manetene kom utenfra med en salttere vannmasse.

15. og 16. desember 1997 ble det tatt planktonprøver langs et av Havforskningsinstituttets faste overvåkningssnitt (figur 5.3 og 5.4). Dette går fra Svinøy fyr ved Stadt og 300 km ut i Norskehavet. Resultatene viste at *Apolemia* fantes fra 200-300 meters dyp og opp til overflaten på de fleste av de 14 stasjonene som ble undersøkt. De fantes i en kjerne av atlanterhavsvann med

en temperatur på 8-9.6°C og saltholdighet høyere enn 35 %. Atlanterhavsvannet strømmer nordover langs Eggakanten og et godt stykke ut i havet. I kystvannet som ligger mot kysten innenfor atlanterhavsvannet, fantes det også maneter, men i mindre grad. Det er således mest sannsynlig at *Apolemia* kommer til våre breddegrader med atlanterhavsvannet (rett før dette ble trykt, ble det også funnet *Apolemia* i prøver på Svinøysnittet fra april 1996).

Atlanterhavsvannet kommer sørfra mellom Færøyene og Shetland, og en mindre gren går inn i Nordsjøen nord for Shetland (figur 5.3). Dette vannet fortsetter sør-østover langs den vestlige og sørlige skråningen av Norskerenna og dukker opp og blander seg med andre vannmasser i Skagerrak. Det er således fullt mulig å forklare forekomsten av *Apolemia* ved den svenske vestkysten med at den er transportert inn med atlanterhavsvannet som skissert ovenfor. Også på svenskekysten ble det rapportert om store mengder, så det må ha vært ekstraordinært mye av arten i 1997. Da man via mediene ble oppmerksom på manetene, ble den rapportert i store mengder langs hele kysten, og som vist ovenfor, også langt til havs kanskje i enda større mengder enn inne ved land. Den er også observert på Shetland. I januar 1997 drepte *Apolemia* all fisk i et lakseoppdrettsanlegg der, så det er tydelig at den var på vei nordover.

Det er en teoretisk mulighet for at manetene kan komme fra Middelhavet. Tidligere er det beskrevet en driftsrute til våre farvann som transporterer såkalt Lusitansk plankton fra Middelhavet. Planktonet driver ut ved Gibraltar med en understrøm som dreier nordover, og flyter langs kontinentalskråningen på dypt vann. Ved Skottland dukker strømmen opp og blander seg med de øvre vannmassene og blir fraktet videre nordover til norsk kysten og til de nordlige delene av Nordsjøen. Maneten kan altså ha kommet fra Middelhavet og formert seg på veien.

Arten er muligens vanligere i våre farvann enn hva tidligere observasjoner kan tyde på. Opplysninger fra fiskere indikerer at arten faktisk forekommer regelmessig. *Apolemia* kan forveksles med salper som kan forekomme i store meng-

der langs kysten. Disse kan også danne lange kjeder, for eksempel *Salpa fusiformis*. Imidlertid ser ikke disse ut som perlekjeder når de blir tatt opp av vannet. Det virker derfor sannsynlig at det er *Apolemia* fiskerne har observert, men det er vanskelig å være helt sikker.

Tidligere invasjoner av salper

I 1955 var det en massiv invasjon av salpen *Salpa fusiformis* som er beskrevet av H. Brattström. Tettheten var noen steder så enorm at den ble beskrevet som en suppe eller grøt av salper. Toppåret var 1955, men salpene forekom også i store mengder i 1954 og flere år etter 1955. I følge Brattström kan salpene forekomme i større mengder ute på havet enn inne ved kysten. Dette ble også bekreftet fra observasjoner på Stasjon M i Norskehavet foretatt av K.F. Wiborg. Avhengig av vær og vind ble salpene drevet inn mot kysten og inn i fjordene. Salpene kommer oftest i tiden juli-september med de største mengdene i september-oktober. Innslaget er vanligvis størst på Vestlandet mellom Bergen og Møre, oftest i den nordlige delen av området. Invasjonene når også de aller nordligste delene av landet. Salpene blir også ført inn i Nordsjøen og Skagerrak og ser ut til å være knyttet til innstrømning av atlantisk vann (figur 5.3). Således likner invasjonen av *Apolemia* mye på salpeinvasjonene og blir høyst sannsynlig spredt på samme måte. Salpeinvasjonene kom i flere år etter hverandre, man snakker om perioder med salper og perioder uten. Invasjonen av *Apolemia* i 1997 kan derfor bli et år i rekken av flere med *Apolemia* i våre farvann.

Under salpeinvasjonen i 1955 var fisket dårlig, både fordi fisken forsvant og fordi redskapene ble fulle av salper og tildels revnet av de store mengdene. Det ble også diskutert økologiske følger av de astronomiske mengdene med salper. Man antok at salpene nødvendigvis måtte spise mye plankton, og således være næringskonkurrenter til fisk, for eksempel sild. Flere har hevdet at de ser en sammenheng mellom invasjonene av salper og dårlige årsklasser av sild. I den forbindelse kan det nevnes at i 1997 var kondisjonen til norsk vårgytende sild på et bunnennivå, og sildelarvene vokste svært dårlig. Det

trenger ikke være en direkte sammenheng mellom dårlige forhold for sild og mye salper eller maneter, men begge fenomener kan være en følge av storstilte prosesser i havet.

Er manetene kommet for å bli?

Faunaen langs norskekysten og i de norske fjordene er meget ung sett med biogeografiske øyne. Den har bare hatt tiden etter siste istid til kolonisering. Det betyr at nye arter stadig vil komme til våre kyster og «forsøke» å kolonisere nye områder. Om en slik stor invasjon av *Apolemia* som vi fikk i 1997 vil kunne føre til at den slår seg til i våre farvann, er vanskelig å si. I tilfelle er det sannsynligvis de største og dypeste fjordene og Norskerenna som peker seg ut som potensielle områder. Dypvannsmaneten *Periphylla periphylla* finnes i mange av de dype norske fjordene og er et eksempel på en oseanisk manet som har kolonisert fjordene. I noen fjorder kan den til og med forekomme i svært høye tettheter. Det er vanskelig å si hva som gjør at noen arter slår seg til i fjordene, mens andre ikke gjør det. Vanligvis vet vi altfor lite om biologien til mange av de marine artene. Når det gjelder *Apolemia*, forekommer den ifølge fiskerne regelmessig langs kysten (selv om dette har gått forskerne hus forbi). Hvis så er tilfelle, har arten hatt mange sjanser til å kolonisere våre hav- og fjordområder. Det er derfor ikke noen spesiell fare for at den skulle kolonisere våre områder akkurat i år, bortsett fra at den i 1997 forekom i usedvanlig høye tettheter og trengete inn i fjordene. Den store invasjonen av salpen *Salpa fusiformis* i 1955 førte til at man fant overvintrende individer i flere fjorder på Vestlandet og i Nord-Norge, men de forsvant etter hvert. Det er ikke lett å forutsi om en art trives og vil reproduksjon i nye områder, men det har vist seg før at arter kan vise ukjente egen-skaper på nye steder.

Hva kan oppdretterne gjøre for å verge seg mot kolonimanetene?

Hvis det kommer vannmasser inn mot kysten med store tettheter av spesielle organismer, er det ingenting man kan gjøre med det. Det vil også være vanskelig å varsle hvor store konsekvensjoner som vil komme. Det vil avhenge av

lokale vær- og strømforhold, som hurtig kan endres. Det beste for oppdretterne er kanskje i slike situasjoner å alliere seg med de lokale fiskerne som oftest vil være de som vet om det er maneter i området og som også kjenner de lokale strømforholdene. Hvis manetene først kommer til anleggene, er det oppdretterne selv som må avgjøre om det lønner seg å stenge av merdene med for eksempel presenninger eller lignende fysiske hindringer. Å flytte anleggene midlertidig er også en mulighet. Konsentrasjonene i vannet kan man lite gjøre noe med. En annen mulighet er å ikke fore fisken, slik at den holder seg dypt i merdene. Erfaring fra Øygarden tyder på at fisk som holdt seg nær overflaten var mest utsatt for å bli brent av manetene.

Faren for fremtidige problemer med geleplankton for oppdretterne

Oppdrett i sjøen vil alltid være sårbar for uønskede biotiske og abiotiske faktorer som giftige alger, parasitter, brennmaneter av forskjellig slag og giftutslipp. Problemene med brennende maneter var inntil nylig ukjent. På Shetland har oppdretterne tidlig i 1997 hatt problemer med glassmaneter (*Aurelia aurita*) og har mistet mye fisk. Problemet var masseforekomst av de minste stadiene og unge individer. En hypotese er at polyppstadiet finnes i store mengder på anlegget (flytebrygger etc.) og kanskje til og med er i stand til å nyttigjøre seg overskuddsforet.

Masseforekomst av en annen liten manet (≤ 15 mm), *Solmaris corona*, på Shetland i august-september 1997 førte også til problemer, og all fisken i minst ett anlegg strøk med. Denne maneten er oseanisk og har en sørlig utbredelse. Forekomsten på Shetland kan forklares med lokal tilstrømming av atlanterhavsvann eller endringer i Atlanterhavssstrømmen. Denne maneten kan, som *Apolemia*, siden komme til våre kyster.

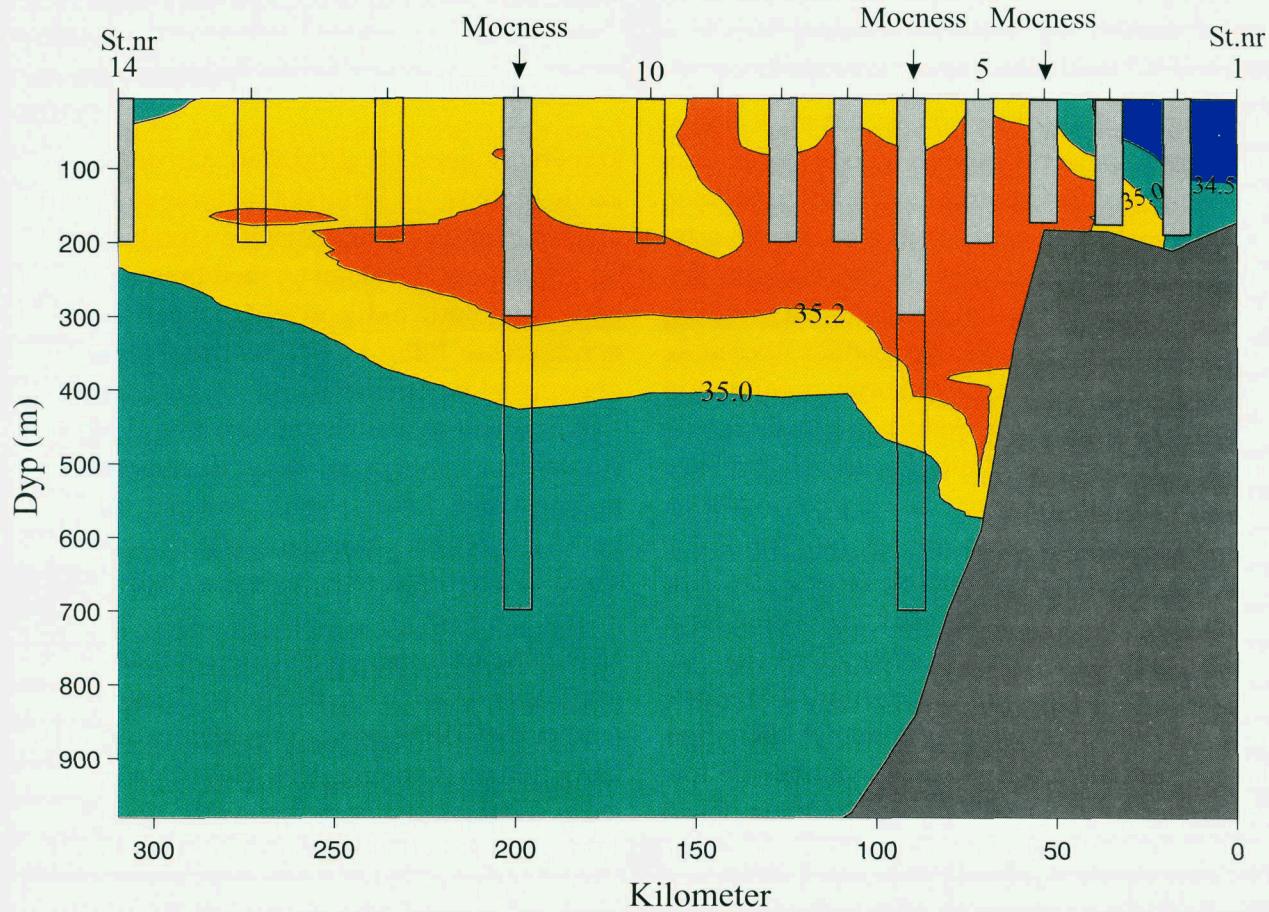
Det er altså to typer manetforekomster som kan skape problemer for oppdretterne: 1)masseinvasjon av oseaniske arter som kommer sørfra med atlanterhavsvannet, og 2)oppblomstring av lokale arter. Om sommeren forekommer det store mengder av vanlig glassmanet i Kattegat, Skagerrak og langs norskekysten uten at dette van-

ligvis skaper problemer. Denne arten er relativt stor og går ikke lett i stykker og vil derfor holdees utenfor fiskemerdene. De oceaniske artene som hittil har skapt problemer har enten vært små (*Solmaris corona*), eller har lett for å gå i småbiter (*Apolemia*), og har på den måten kommet seg inn i merdene.

Blir badesesongen til sommeren ødelagt?

Massemediene har vært svært opptatt av om manetene kommer til å ødelegge badesesongen til sommeren. Det avhenger av hvor mye maneter som eventuelt blir tilført våre farvann, og igjen hvordan de lokale værforholdene blir. Generelt kan man si at den største faren er på Vest-

landet mellom Bergen og Møre og ytterst på kysten, og faren blir større ved nordavind og fra landsvind. Ved disse vindretningene trekker atlantehavsvannet tettere inn til kysten. Ved sørlige vinder har atlantehavsvannet en tendens til å presses utover av kystvannet. Nordover blir faren sannsynligvis mindre fordi tettheten av maneter tynnes ut på vei nordover. Erfaringene viser også at de største mengdene pleier å komme om høsten etter at badesesongen er over. Vi antar det som usannsynlig at hele badesesongen vil bli ødelagt. Det kan kanskje bli snakk om lokale forekomster en begrenset del av sommeren. Men alt avhenger av hvor store mengder som kommer sørfra med atlantehavsvannet.



Figur 5.4. Svinøysnittet er et av Havforskningsinstituttets faste overvåkningssnitt. Planktonprøver med WP-II håv ble tatt fra 200-0 meters dyp på hver stasjon i tiden 15.-16. desember 1997. På tre stasjoner ble det i tillegg tatt vertikaltdelte prøver med Mocness. Resultatene viser at *Apolemia* fantes i kjernen av Atlanterhavsvann som strømmer nordover langs kysten (fylte søyler = *Apolemia* i prøvene).

*Plankton is monitored regularly along the Svinøy transect. Vertical hauls from 200 meters depth to the surface with WP-II net were taken on all stations during 15-16 December 1997. In addition three vertically sectioned hauls from 700 meters depth were taken with a Mocness. The results show that *Apolemia* was present in the core of Atlantic Water that flows northwards along the continental slope (filled bars = *Apolemia* present).*