

Bakgrunn

I 1997 fikk Havforskningsinstituttet melding om at en ukjent manet hadde slått til og drept laks i et oppdrettsanlegg på Fedje i Hordaland. Store tettheter av maneter i lange bånd drev inn mot merdene og gikk i småbiter når de traff notveggen, slik at restene gikk gjennom maskene. Effektene på fisken varierte fra redusert appetitt til endret atferd og død. Fisk som kom i kontakt med manetene, fikk brannskader på skinnen med økt fare for infeksjoner. Fisk fikk også skader i øynene. Laksen som døde hadde fått manetene i gjellene. I tillegg til direkte kontakt med manetene virket det som stresset som manetene påfører fisken førte til panikkatferd som skadet fisken. På Sotra så man eksempler på at manetene la seg over ruser og drepte fisk inne i rusene.

I alt døde 10-12 tonn laks på to anlegg ytterst i Øygarden og på Fedje, mens et ukjent antall tonn ble nødslaktet. Etter den første meldingen i desember strømmet det inn rapporter om manetobservasjoner fra Bohuslän i Sverige og langs hele norskekysten til og med Finnmark. Heldigvis begrenset skadene seg til vestlandskysten. Også fra Skottland ble det meldt at maneten skapte problemer.

Det har vært observert større eller mindre mengder maneter i vinterhalvåret hvert år siden høsten 1997, men de skapte bare ubetydelige problemer for anlegg sør på Sotra utenfor Bergen. Høsten 2001 derimot, slo de til for fullt igjen.

Havforskningsinstituttets første rapport om *Apolemia* ble publisert i *Havets Miljø 1998*. Denne artikkelen tok for seg blant annet oppbygningen av en kolonimanet, livssyklus og fødeopptak. Det henvises til denne artikkelen for flere detaljer. Vi kan allikevel kort opplyse at manetene kan bli 30 m lange, de kan deles opp i mindre deler som lever videre og brenner like mye som et intakt dyr (Figur 6.52). De kan svømme og lever av å spise små planktonorganismer. Før maneten ble oppdaget i Norge var den kjent fra skotske farvann, Middelhavet og Atlanterhavet, for eksempel ved Kanariøyene, i Sargassohavet, ved Bermuda og utenfor Namibia. Den er også

registrert i Stillehavet (California), Det indiske hav og i Antarktis. Dette vitner om at *Apolemia* er en art med vid utbredelse. Den har også en betydelig dybdeutbredelse og forekommer fra overflaten ned mot 1 000 m dyp. Vi antar derfor at arten er tilpasset et planktonisk liv i havområdene hovedsakelig nede i vannsøylen. Når den i våre farvann blandes inn i kystvann og kommer inn i grunne områder, blir den utsatt for fysiske påkjenninger den ikke er tilpasset. Sterke tidevannstrømmer i sund og kraftig bølgebevegelse i overflaten fører til at manetene blir brutt opp i mindre stykker.

Forekomst av maneter i 2001

Det var i oktober de første meldingene innløp om store mengder maneter langs norskekysten og resulterende fiskedød. Manetene slo til i anlegg på Frøya og Hitra og ganske snart etter på Træna. I løpet av oktober-desember ble det meldt om forekomster langs hele kysten fra svenskegrensen til litt inn i Russland. Manetene kommer inn til kysten og inn i fjordene i varierende mengder, og det er på forhånd vanskelig å si hvor de vil forekomme i størst antall. Ett trekk går allikevel igjen, og det er at manetene forekommer i høyest konsentrasjoner ytterst på kysten. Derfor er det oppdrettsanleggene ytterst mot havet som hittil har fått de største problemene.

Det er tydelig at det var svært høye konsentrasjoner av maneter høsten 2001. I slutten av oktober ble det meldt om store manetmengder vest av Færøyene og Shetland, samtidig som Oceanor meldte om store forekomster i hele vannsøylen på gassfeltet Ormen Lange 140 km vest av Kristiansund. På det tidspunktet var det rapportert maneter fra store deler av kysten. Det viste seg også at store mengder var på vei med atlantehavsvannet fra Færøyene til Norge (se under).

Apolemia ble også observert på vestsiden av Irland i september og oktober og her var manetene opptil 15 m lange. De kom sammen med salper og andre maneter. Store mengder tunfisk ble også registrert. På Shetland ble *Apolemia* observert i oktober.

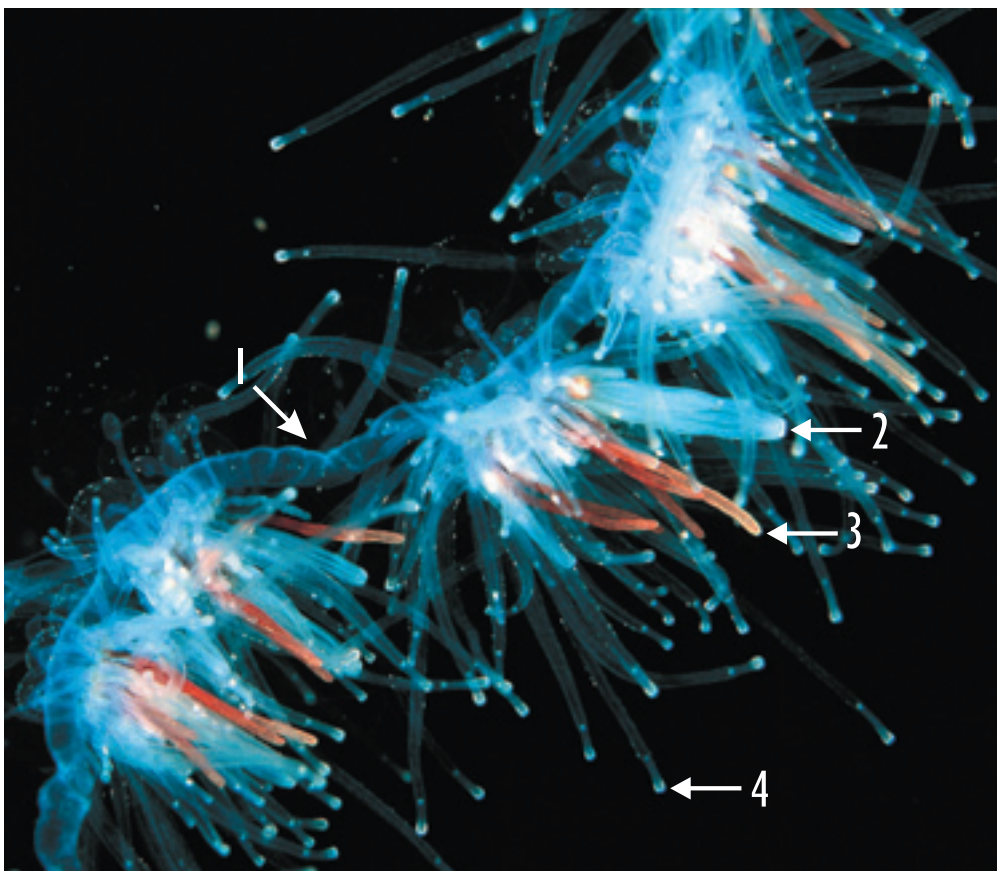


Foto: Yngve Johansen (øverst) og Erling Svensen (nederst).

Figur 6.52

Apolemia uvaria. En relativt lang koloni øverst og et nærbilde nederst. Vi ser hvordan gruppene av tentakler, palper og fødeopptaksindivider sitter som perler på en snor. Når vi tar maneten opp av vannet, trekker kolonien seg sammen slik at vi ikke lenger kan se den tynne sentrallederen som forbinder guppene. Nærbildet er ikke av det samme individet som er presentert ovenfor, men utsnittet viser sånn omtrent hvor stor del av dyret som er forstørret. Midtstrengen (1) holder alle delene av dyret sammen. Når det har drept eller lammet et byttedyr med brenntrådene (3), føres byttet opp til et fødeopptaksindivid (2) som fordøyer byttet. Maneten har utallige palper (4) som er i ustanselig bevegelse.

Apolemia uvaria. The photos show how functional groups are arranged along the stem (1) of the colony. The groups consist of feeding individuals (2), tentacles (3) and palps (4).

Skader på oppdrettsfisk i 2001

Død eller skadet fisk ble oppdaget i mange oppdrettsanlegg langs kysten: Flekkefjord, Værlandet, Ørsta, Skodje, Frøya, Hitra, Flatanger, Træna, Meløy, Salten. På de fleste av disse stedene var problemene heldigvis små og ikke så mye fisk ble påvirket. Høsten 2001 var det spesielt anlegg i Frøya, Hitra og Træna som ble rammet. Ifølge Fiskeridirektoratet har man totalt mistet 600 tonn laks som en direkte følge av manetene, hvorav 400 tonn bare i Trøndelag. Et ukjent antall tusen tonn er nødslaktet. Utenfor Norge er det meldt om skadet fisk på Shetland.

Hvor kommer manetene fra og hvordan sprer de seg?

Etter invasjonen i 1998 analyserte vi mønsteret i forekomsten og sammenliknet spesielt med invasjoner av salper. Dette er en liknende planktonisk organisme som opptrer på samme måten som manetene. Vi konkluderte at manetene kommer sørfra med atlantehavsvannet. Atlantehavsvannet sprer manetene langs hele norskekysten, inn i fjordene og inn i Nordsjøen. De største mengdene er registrert på den ytre delen av Vestlandet og nordover opp mot Vestfjorden. Innstrømningen må være et resultat av en kolossal oppblomstring, eller økning i bestanden lenger sør i Atlanterhavet.

Strømmodell

Vi har nå laget en strømmodell som viser hvordan manetene kan bli ført med atlantehavsvannet (Golfstrømmen) fra området mellom Færøyene og Shetland. Denne modellen beregner også hvor lang tid det tar fra manetene blir observert ved Færøyene til de når norskekysten. Disse opplysningene kan kanskje brukes i overvåkning av manetene hvis invasjonene gjentar seg og myndighetene og oppdrettsnæringen ser seg tjent med en overvåkning.

Ved å programmere inn detaljene i de skiftende havstrømmene i Nordsjøen og Norskehavet, kan vi beregne drivbanene til manetene som observeres langs norskekysten. Havforskningsinstituttet bruker numeriske havmodeller som beregner tidsutviklingen av havstrømmer, vannstand, saltholdighet og temperatur. Disse modellene benytter reell topografi (bunndyp og kystlinje) og realistiske drivkrefter (som for eksempel målt vind og tidevann). Basert på resultatene fra en modellsimulering for andre halvår i 2001, er drift og spredning av maneter simulert. Modellene antar at manetene driver passivt med strømmen siden de har liten egenbevegelse.

“Utslipp” av maneter ved Færøyene

Under simuleringen slapp datamaskinen 300 tenkte maneter ut i en modell av Den norske atlantehavsstrøm (Golfstrømmen). Utslippsposisjonen var mellom Færøyene og Shetland (Figur 6.53). Her vil en stor del av vannet som strømmer fra Atlanterhavet og inn i Norskehavet og Nordsjøen passere. Den første gruppen “modellmaneter” startet sin drift den 1. juli, og nye grupper på 300 ble sluppet løs den første i hver måned fram til og med 1. november. Beregningene slutter 30. desember. Generelt vil det foregå en gradvis spredning av manetene etter hvert som de driver. Manetenes drift vil i stor grad være styrt av strømmene i området. I dette tilfellet driver de nordover langs norskekysten med en gren inn i Nordsjøen (se også Figur 0.2).

Hvordan driver manetene?

Resultatene fra andre halvår 2001 viser at det typisk vil ta to-tre måneder for manetene å nå norskekysten fra utgangspunktet (Figur 6.53).

Situasjonen 1. september:

Manetene som ble sluppet 1. juli (blå) vil alle ha drevet nordover langs norskekysten. Noen har fulgt “ytte lei” langs eggakanten, mens andre har drevet nærmere kysten og kan skape problemer for fiskeoppdrett nord for Møre. Manetene som ble sluppet den 1. august (røde) har en måned senere nådd omtrent halvveis fram til norskekysten, og er i ferd med å deles i to grupper. Noen følger ruta langs kysten mot nord, mens de andre tar av mot sør inn i Nordsjøen.

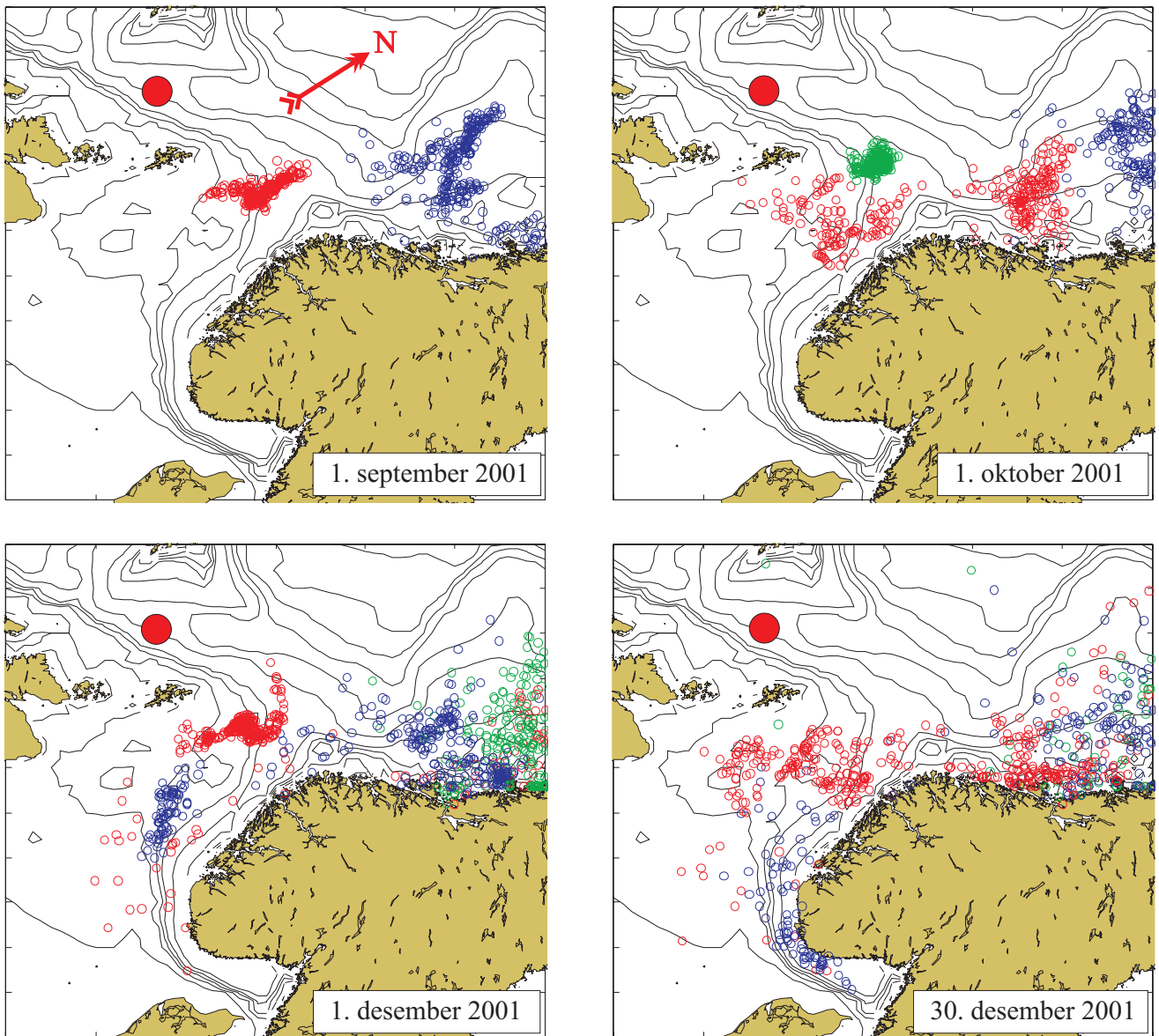
Situasjonen 1. oktober:

Nå er de første manetene (blå) på vei nordover (og ut av modellområdet), de røde manetene er delvis på vei etter de blå og delvis på vei inn i Nordsjøen, og de grønne manetene har drevet en måned.

Situasjonen 1. og 30. desember:

Nå viser resultatene at hele norskekysten fra Skagerrak til og med Nord-Norge kan risikere besøk av maneter (nye blå og røde maneter er sluppet ut). Dette stemmer med den faktiske situasjonen i desember. Da kom det meldinger om maneter fra hele kysten, fra Skagerrak til og med Finnmark.

Det er et skille i drivbanene der Norskerenna starter sin utstrekning sørover i Nordsjøen, og noen maneter vil følge denne og drive sørover, mens de fleste vil drive nordover. Dette viser at norskekysten nord for Møre er mest utsatt for maneter. De manetene som havner på Skagerrakkysten eller langs Vestlandskysten vil først drive inn i Nordsjøen, for deretter å krysse



Figur 6.53

Simulerte drivbaner for kolonimaneten *Apolemia uvaria*. Modellmaneter blir "sluppet" i havet mellom Færøyene og Shetland (stor rød sirkel). De første 300 manetene ble sluppet 1. juli. Deretter slippes 300 maneter den 1. i hver måned til og med desember. Kartene viser hvor langt manetene er kommet ved de fire angitte datoene.

Simulated drift trajectories for Apolemia. The modelled siphonophores were dropped into the ocean between the Faroese and Shetland (large red circle). The first drop was performed the 1 July and thereafter the first day in each month until December. The maps show the calculated positions of Apolemia individuals on four dates.

Norskerenna og komme inn i Den norske kyststrømmen som går langs norskekysten fra Skagerrak og helt opp til Nord-Norge.

Modellen bak resultatene er forholdsvis grovmasket, og detaljene vil nødvendigvis ikke stemme helt med virkeligheten. Likevel kan vi konkludere at hele norskekysten fra Skagerrak og nordover er utsatt for kolonimanetene. Perioder med sørlig vind vil stort sett sende manetene inn mot land, og nordlig vind vil sende dem vekk fra land hvis de befinner seg i

overflatevannet. Når manetene står dypt, noe som er observert ute på fiskebankene, kan også nordavind og fralandsvind føre dem inn til kysten.

Kan manetinvasjonene varsles?

Vi har ingen informasjon om utbredelsen og mengdene av denne arten i Atlanterhavet, derfor er det vanskelig å si noe om hva som vil skje de neste årene. Man har også lurt på om de store mengdene med maneter er en effekt av endrede tilstander i økosystemene, og om det kan være et resultat av

global oppvarming. Dessverre må vi konstatere at vi vet altfor lite om kolonimanetenes biologi og økologi til å kunne mene noe sikkert om dette.

For å overvåke og varsle trenger vi regelmessige observasjoner fra sentrale posisjoner oppstrøms, for eksempel mellom Færøyene og Shetland. Som modellresultatene viser har vi da to-tre måneder på oss før de når inn til norskekysten. Hvis det her observeres økning i mengden maneter, kan vi beregne drivbanene ved hjelp av vindprognoser fra Meteorologisk institutt.

Tiltak og varsling må ses i sammenheng med kostnadene og hvor stort problemet egentlig er. Overvåkning langt til havs kan fort bli meget dyrt. I 2001 døde 600 tonn laks. Det representerer en verdi på vel 10 mill kr. I tillegg kommer nødslaktning. Næringen selv og fiskerimyndighetene må avgjøre om en overvåkning har noe for seg, og ikke minst hvem som skal betale.

Hva slags gift er det i manetene?

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

Et fellestrekk for alle nesledyr er neslecellene som brukes både til forsvar og til å fange byttedyr. Ved berøring av neslecellen utløses en pigg som trenger gjennom huden på byttedyret, og 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 flere titalls meter. Nærkontakt med maneter kan være ubehagelig, men er vanligvis ikke farlig for mennesker. Imidlertid finnes det maneter der nærkontakt ofte fører til dødsfall. Manetene kalles "sjøveps" og finnes i Australia, men heldigvis ikke hos oss. På strendene i Queensland er det vanlig med skilt som advarer badende mot manetene.

Apolemia er tydelig skadelig for fisk og kan brenne store sår i huden på velvoksen laks. Også mennesket føler at maneten brenner, men det varierer hvor mye ubehag folk føler. Noen betegner det som et lite stikk, mens andre mener at de brenner svært vondt og kraftigere enn vår vanlige brennmanet. De forskjellige beskrivelsene kan være avhengig av person, men også

av om manetene er i god form eller ikke.

Manetgift er vanligvis proteiner som medfører skade etter at det blir sprøytet inn i huden ved kontakt. Resultatet kan bli lokale reaksjoner med smerte eller at blodet fører giftstoffet videre ut i kroppen med eventuelle effekter i andre organer. Vi vet ingenting om giftstoffet som *Apolemia* produserer og hvordan det i detalj virker på fisk og mennesker. Institutt for farmakologi, mikrobiologi og næringsmiddelhygiene ved Norges veterinærhøgskole (NVH) har imidlertid startet et arbeid for å undersøke giftstoffet.

På verdensbasis er det heller ikke beskrevet effekter av inntak av manetgifter gjennom å spise fisk som er død av manetgift. Ekspertene ved NVH mener at sannsynligheten for at konsumenter av fisk som har vært i kontakt med *Apolemia* (men som er i såpass god tilstand at den fortsatt betraktes som mat) skal oppleve symptomer på forgiftning, er uhyre små.

Kan man beskytte oppdrettsanleggene mot manetene?

Oppdretterne er opptatt av å finne måter å beskytte anleggene sine mot maneter. Med støtte fra Fiskeridirektoratet har Fiskerikontoret i Flatanger gjort forsøk med å lede maneter bort fra en merd ved hjelp av en 15 m dyp brislingnot (maskevidde 0.5 x 0.5 cm). Noten ble formet som en plog og satt med fronten mot strømmretningen 50-100 m foran merden. Som flottører for noten fungerte korker utmerket. Det ble først forsøkt med oljelenser øverst, men det ble for kostbart. I forsøket ble anleggets permanente fortøyninger brukt til å feste brislingnoten. Hvis det er mulig å bruke landfester er det en god løsning.

Metodikken fungerte effektivt i Flatanger, og det ble påvist fem ganger så mye maneter på utsiden av noten som innenfor. Oppdretterne selv må avgjøre om denne metoden fungerer like bra på andre aktuelle lokaliteter.

Summary

The siphonophoran *Apolemia uvaria* invaded the Norwegian coast and killed farmed salmon for the first time in 1997. In the autumn 2001 another heavy invasion occurred and salmon were killed. The species originates in the North Atlantic and is spread with the north flowing Atlantic water. A numerical model demonstrates how *Apolemia* is spread northwards along the coast. The model also shows that significant amounts of *Apolemia* will be transported into the North Sea.