

Påvirkning på hardbunnslokaliteter

Undersøkelser under oppdrettsanlegg på dype fjordlokaliteter med hardbunn viser at bunnen kan være dekket av organisk avfall (fekalier og eventuelt spillfôr) og store mengder børstemark. Ved brakklegging forsvinner det meste av dette, men det tar lengre tid før den opprinnelige faunaen returnerer. Disse resultatene kan brukes som et utgangspunkt for å utvikle en overvåkningsmetode for miljøpåvirkning fra fiskeoppdrett på hardbunnslokaliteter.

RAYMOND BANNISTER | raymond.bannister@imr.no, PIA KUPKA HANSEN og TINA KUTTI

Norske oppdrettsanlegg for fisk er lokalisert både i fjorder og langs kysten. Her varierer bunnen fra bløte sedimenter til sand, skjellsand, steinbunn, blandingsbunn og rent fjell. Tidligere var oppdrettsanlegg plassert i mer beskyttede områder hvor det vanligvis er bløtbunn. Etter hvert som anleggene har blitt større, er de flyttet til dypere og mer eksponerte lokaliteter i fjordene og til dynamiske, grunne områder på kysten. Det organiske avfallet fra anleggene slippes nå ofte ut i områder som ikke har bløtbunn, men som består av skjellsand, stein eller fjell. Områder med god eksponering og stor vannutskifting er mindre utsatt for sedimentering av partikler enn mer strømsvake områder, og har i utgangspunktet mindre risiko for å bli belastet. Imidlertid kan strømregimet i slike områder være meget kompleks, og bunntopografien kan føre til sedimentasjonsgroper hvor det kan bli opphopning av organisk materiale. I fjordene minker

strømmen ofte betydelig med økende dyp, og en del organisk materiale kan sedimentere på bunnen under anleggene og eventuelt i nærområdet. Påvirkning av organisk avfall fra oppdrett på bunnen under og rundt anleggene overvåkes med Norsk Standard NS9410 som baserer seg på bløtbunnsmetodik (se faktaboks). Denne er lite egnet til å bestemme påvirkningen på blandingsbunn og hardbunn. For å kunne definere bærekraftsindikatorer for påvirkning på hardbunn, både lokalt og regionalt, må man vite hvilke organismer som finnes, og hvordan de reagerer på utslippene. Det må etableres egen overvåkning for slike bunntyper slik at uakseptabel påvirkning kan unngås.

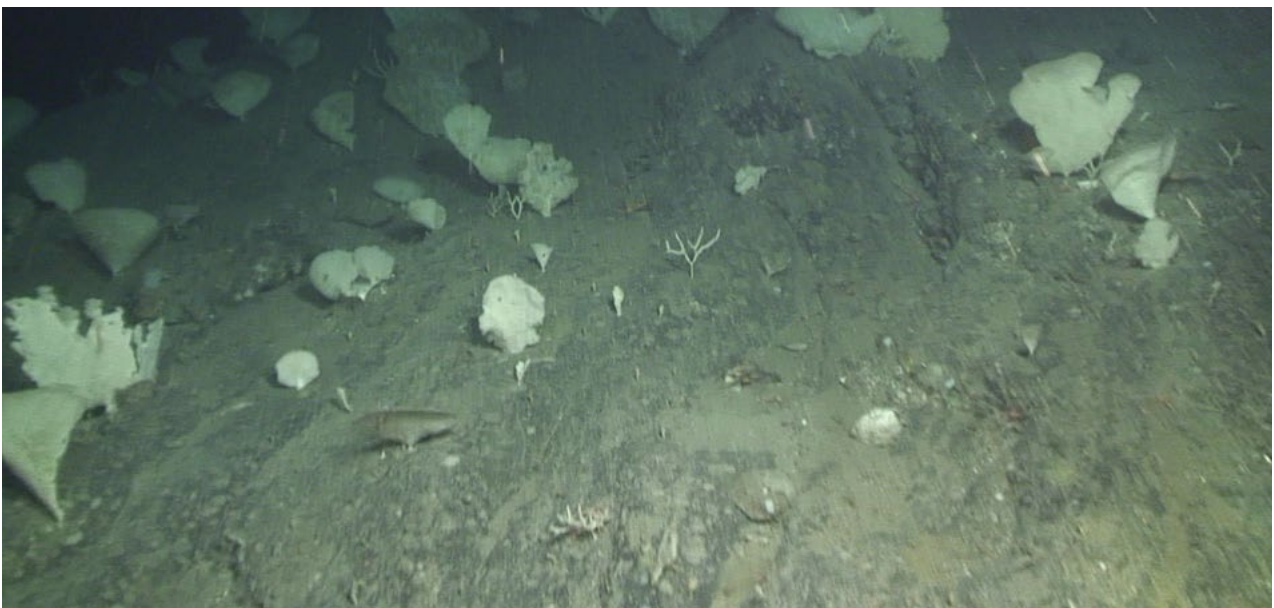
Undersøkelse av hardbunn under oppdrettsanlegg

Påvirkningen av organisk avfall fra oppdrett på blandings- og hardbunnslokaliteter har hittil vært lite undersøkt. En av

årsakene til det er at det tidligere ble ansett å være mindre risiko for påvirkning på grunn av høye strømhastigheter.

Havforskningsinstituttet har undersøkt hardbunnspåvirkningen under og rundt to oppdrettsanlegg i Hardangerfjorden gjennom en periode på knappe tre år: fra maksimal biomasse, gjennom brakkleggingsperioden og neste produksjonssyklus og påfølgende brakklegging. Undersøkelsene ble utført ved hjelp av ROV (Remote Operated Vehicle). Anleggene lå over skrånende fjellbunn. Strømhastigheten i de øvre vannlagene var høy, men minket gradvis nedover dypet og var ganske lav ved bunnen på ca. 150 meters dyp. Under og et stykke ut fra anleggene ble bunnen etter hvert dekket av organisk avfall fra anleggene. Den opprinnelige faunaen (som bl.a. besto av fastsittende organismer som svamp og sjøanemoner, og bevegelig fauna som sjøpinnsvin, sjøpølser og krepsdyr) var forsvunnet. I stedet var

Alle foto: Havforskningsinstituttet



Figur 1. Eksempel på fauna på skrånende hardbunn i et fjordsystem. Faunaen på bildet domineres av ulike svamparter. *Common benthic community present on sloping hard bottom habitats in fjord systems. Fauna in picture are dominated by white fan-shaped and branching sponges.*



Figur 2. Hardbunn med den vanlige svamparten *Phykalia ventillabrium* og trollhummer. Common sponge species (*Phykalia ventillabrium*) on hard bottom habitats surrounded by squat lobsters.

faunaen dominert av to typer hurtigvoksende, robuste børstemark som levde på og i det organiske avfallet. Mengden av organisk avfall som var akkumulert på bunnen varierte, men kunne bli opptil flere cm tykk, og antall børstemark økte med tykkelsen. Påvirkningen avtok med økende avstand fra anleggene. Etter ca. 50 meter var børstemarkene borte og den opprinnelige faunaen, lik den som ble observert på referansestasjonene, vendte tilbake.

Børstemarken som ble funnet på hardbunnslokalitetene viste seg stort sett å tilhøre slektene *Ophryotrocha* og *Vigtoriniella*. *Ophryotrocha spp.* finnes typisk i organisk beriket bløtbunn, blant annet ved kloakkutslipp, havnebasseng og oppdrettsanlegg. *Vigtoriniella spp.* er de senere årene funnet i bløtbunn ved norske oppdrettsanlegg, men finnes også på hvalkadaver. Begge grupper er hurtigvoksende, tåler organisk belastede forhold og har potensiell stor kapasitet til å omdanne organisk materiale.

Lokalitetene ble fulgt gjennom to brakkleggingsperioder. Etter fire måneders brakklegging var det meste av børstemarken og det organiske avfallet forsvunnet fra bunnen, men lite av den opprinnelige faunaen var kommet tilbake. Hvor lang tid det vil ta for den opprinnelige faunaen å vende tilbake, vil bli undersøkt ved å følge lokalitetene når de blir fraflyttet.

Ytterligere undersøkelser av påvirkningen av organisk avfall på blandingsbunn pågår ved fem oppdrettsanlegg i et grunt, strømsterkt kystområde. Denne typen lokaliteter blir stadig mer vanlige, og anleggene som ligger her er ofte meget store. Undersøkelsene skal vise i hvilken grad slike lokaliteter blir påvirket av det

organiske avfallet og hvilke konsekvenser det har.

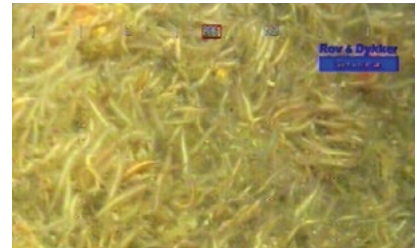
Sensitive organismer

På referansestasjonene fantes en rekke dypvannssvamper, det tyder på god vannkvalitet over en lengre periode. Disse organismene filtrerer store mengder vann og lever av organiske partikler, men tåler ikke store mengder organisk materiale. Man antar at de vokser sakte, lever lenge og har få muligheter til å formere seg. De regnes derfor som spesielt sårbare overfor menneskeskapt forurensning og forstyrrelser. Det samme gjelder kaldt vannskoraller, som man fra tid til annen finner i områder med oppdrett.

For å undersøke i hvor høy grad svamper og koraller er sensitive overfor organiske partikler fra oppdrett, ble det gjort laboratorieforsøk med svampen *Geodia barretti* og kaldt vannskorallen *Lophelia pertusa*. Det viste seg at både konsentrasjonen av organiske partikler og den tiden de er utsatt for partiklene påvirker både fysiologiske og cellulære responser i organismene. Disse resultatene kan brukes til å vurdere plassering av oppdrettsanlegg i forhold til korall- og svampforekomster.

Overvåking av blandings- og hardbunnslokaliteter

Resultatene fra undersøkelsene kan brukes som et utgangspunkt for å definere bærekraftsindikatorer og utvikle en overvåkningsmetode for miljøpåvirkning av hardbunns habitater, slik det er gjort for bløtbunn. Det kreves imidlertid mye mer kunnskap og flere undersøkelser for å finne ut hvor vanlig denne påvirkningen er og om det er regionale forskjeller. Arbeidet vil danne grunnlag for identifi-



Figur 3. Bilder av børstemark på skrånende hardbunn ved oppdrettsanlegg. Pictures of polychaetes inhabiting sloping hard bottom habitats underneath fish farm.

kasjon av indikatorer for påvirkning av hardbunn, noe som er en forutsetning for å kunne lage et overvåkningsprogram. Det krever at innsamling av data standardiseres og at det defineres grenseverdier for bunnpåvirkning. Man bør kjenne både påvirkningen og hvor lang tid det vil ta for lokaliteten å komme tilbake til den tilstand den hadde før etableringen av oppdrett.

Environmental impact on hard bottom sites

Studies of deep hard bottom sites in fjords have shown that organic waste with large numbers of polychaetes may be found under and close to the farms. During fallowing, most of the waste and the polychaetes disappear, but the indigenous fauna takes longer to return. The results can be used as a basis for development of a monitoring method for hard bottom sites.

FAKTA

Miljøovervåking av bunnen under og rundt oppdrettsanlegg er beskrevet i Norsk Standard NS9410, Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Under anlegget måles kjemiske endringer i bunnen, og i området rundt anlegget undersøkes mengden og typen av bunndyr. Overvåkingen er risikobasert, så jo mer påvirkning man finner, jo hyppigere må overvåkingen gjennomføres. Bunnen må ikke påvirkes mer enn at det kan leve bunndyr i den.