

Integrert multitrofisk akvakultur i Norge

Tarehøsting
Kelp harvesting

Integrert multitrofisk akvakultur (IMTA) omfatter oppdrett av flere arter på ulike nivå i næringskjeden. I Norge er det foreslått at utslipp fra fiskeoppdrett skal resirkuleres i et lavere nivå, slik at belastningen på oppdrettslokalitetene reduseres samtidig med at et nytt produkt skapes. Kan dette være veien å gå for å få til et mer økologisk bærekraftig havbruk i Norge?

ØIVIND STRAND (oivind.strand@imr.no) og HENNING STEEN

Begrepet IMTA har fått stadig mer plass i debatten om bærekraftig havbruk, både i internasjonale fora og etter hvert også i Norge. IMTA involverer oppdrett av flere arter på ulike trofiske nivå i næringskjeden, hvor avfall fra arter som føres blir utnyttet av arter på et lavere nivå. IMTA skiller dermed fra det klassiske begrepet polykultur som gjerne involverer arter fra bare ett nivå. I mange asiatiske land, for eksempel Kina, anvendes IMTA som en del av den klassiske akvakulturen, mens det i den vestlige del av verden kun finnes forsøksanlegg. Samlokalisering av ulike arter i norsk havbruk har i de fleste tilfeller vært møtt med skepsis, i første rekke på grunn av hensyn til økt risiko for sykdomssmitte. De senere år har imidlertid flere forskningsmiljøer lansert IMTA med utgangspunkt i problemstillinger rundt gjenbruk av avfall fra fiskeoppdrett (se http://www.sintef.no/Projectweb/INTEGRATE---). En av Havforskningsinstituttets viktigste rådgivningsoppgaver er effekter av havbruk på økosystemet, der mye av forskningen har relevans i spørsmål om IMTA kan anvendes i Norge. Dette gjelder særlig forskning innen smittespredning,

effekter på bunnsamfunn, eutrofiering (overgjødning), fiskevelferd og produksjon i forhold til utforming av merder og blåskjellanlegg.

Lønnsomt og bærekraftig?

I Norge er det foreslått å anvende multitrofisk akvakultur til å utnytte avfall fra fiskeoppdrett til produksjon av skjell og makroalger (bl.a. tare). Partikler i form av førspill og avføring fra fisk spres fra anleggene og tas opp av skjell som filtrerer partiklene fra vannmassene, mens vannoppløste avfallsprodukter i form av ulike nitrogen- og fosforforbindelser tas opp som næringsalter i tare. Uttak av avfall fra fiskeoppdrett på et lavere nivå i næringsnettet omtales som organisk ekstraksjon av det partikulære avfall (førspill og avføring) og uorganisk ekstraksjon av løste avfallsprodukter (fra gjeller og lekkasje fra partikler). I definisjonen av IMTA er det forutsatt at artene som står for denne ekstraksjonen skal ha kommersiell verdi og bidra til økt total lønnsomhet. Ved å utnytte avfallet og energien som går tapt i fiskeoppdrett, er formålet å bidra til å bedre

ulike forhold knyttet til havbruk, særlig innen miljøpåvirkning, bærekraftig ressursbruk, langsiktig lønnsomhet og omdømme i samfunnet.

Utfordrende integrering

Mulighetene for ekstraksjon av avfall fra et fiskeoppdrettsanlegg vil være avhengig av hvordan avfallet fordeler seg i vannmassene. Tunge partikler vil synke ned mot bunnen under anlegget, mens mindre partikler og oppløste avfallsstoffer føres med strømmen. Konsentrasjonen av partikler og avfallsstoffer vil avta med økende avstand fra oppdrettsanlegget. For å kunne trekke ut dette avfallet vil det være nødvendig å plassere skjell- eller tareanlegg i relativt kort avstand fra fiskemerdene hvor utnyttelsen er effektiv. På samme måte som fiskemerdene bremser vannstrømmen som følge av friksjonskrefter, vil også et anlegg for dyrking av skjell eller tare (gjerne et bøyestrekkanlegg) bremse vannstrømmen. Dette kan føre til redusert tilgang på vitale komponenter som oksygenrikt vann til fisk i merdene, fødepartikler til skjell og næringssalter til tare. Det vil også kunne medføre redusert transport av avfallsprodukter ut av merdene. Ulempene ved redusert vannstrøm som følge av at skjell- og tareanlegg plasseres i nærheten av fiskeoppdrett, må inkluderes når muligheter for anvendelse av IMTA skal vurderes.

Et annet avgjørende forhold i spørsmål om multitrofisk akvakultur er hvorvidt artene som skal vokse på avfallet fra fiskeoppdrett, ekstraherer partikler og næringsstoffer direkte, eller om artenes produksjon og uttak i form av høsting balanserer utslippet til et område som kan være en avgrenset bukt, fjord eller en kyststrekning. I forsøk med skjell plassert i nærheten av fiskeoppdrett, har man foreløpig ikke lyktes i å oppnå bedre vekst som følge av samlokalisering. Kontrollerte forsøk ved Havforskningsinstituttet har vist at stabile isotoper og fettsyrer kan brukes til å spore organisk avfall fra fiskeoppdrett. Slike metoder er nylig brukt i en spansk undersøkelse, uten at man kunne påvise forskjeller i vekst eller avfallsopptak hos skjell som var plassert i ulik avstand fra et fiskeoppdrettsanlegg.

Høsting av tare i IMTA?

I et multitrofisk akvakultursystem skal for eksempel tare også kunne ta opp næringssalter som frigjøres under nedbrytning av avfallspartikler, eller at skjell utnytter planktonalger som har vokst på oppløste avfallsstoffer. Beregninger av nærings- og energistrømmer i komplekse næringskjeder vil imidlertid kreve omfattende prøvetaking, og forutsetter kunnskap om økosystemers funksjon på et detaljnivå som foreløpig mangler i de fleste kystområder. En forenklet tilnærming kan være å beregne balanse mellom næring eller energi som tilføres systemet og hvor mye som kan fjernes ved høsting av arter lavere i næringsnettet, for eksempel avgrenset av en bukt, fjord eller en kyststrekning. Et betydelig bidrag i et regnskap der avfall fra fiskeoppdrett ekstraheres gjennom uttak av en art lavere i næringskjeden, er den kommersielle høstingen av stortare langs norskekysten et eksempel på. Selv om man i multitrofisk akvakultur ikke inkluderer uttak gjennom utnyttelse av naturlige ressurser, mener vi at eksempelet er relevant når slike forenklete økosystembetragtninger skal vurderes. Norge er en betydelig produsent av tareprodukter, og høstingen foregår i de samme kystområder som lakseoppdrett. Med en lakseproduksjon på 1 million tonn slippes det ut løste avfallsstoffer i størrelsesorden 10 000 tonn nitrogen til kystområdene. Det høstes om lag 150 000 tonn tare per år til produksjon av alginat, noe som representerer et uttak

på 2000–3000 tonn nitrogen eller 20–30 % av utslippet fra fiskeoppdrett langs norskekysten. Dette regnestykket forutsetter imidlertid at alt taremateriale blir utnyttet på land, og ikke som dagens praksis er, der tarerestene etter alginattekstraksjonen slippes ut igjen i sjøen.

Havforskningsinstituttet utfører omfattende forskningsoppgaver for å kunne svare på spørsmål om hvordan utslipp fra fiskeoppdrett påvirker økosystemene langs kysten, der samspillet mellom planter, dyr, mikroorganismer og det fysiske miljø utgjør en funksjonell enhet. Målet er å legge grunnlaget for en økosystembasert forvaltning, slik at systemenes struktur, virkemåte og produktivitet bevares. Dette kunnskapsgrunnlaget bidrar også til at andre arter, som vi gjerne finner på et lavere nivå i næringsnettet, kan utvikles lønnsomt i et bærekraftig havbruk.



Sukkertare dyrking ved Flødevigen. Sugar kelp (*Saccharina latissima*) cultivation at Flødevigen.