

3.1.3

Lokalisering av oppdrettsanlegg

Arne Ervik, Havforskningsinstituttet

I gamle dager kunne fiskeren Markus synges: "Laksen er kar og laksen er far, han omsvømmer verdens ende", men det var før oppdrettsnæringen kom til. Nå for tiden svømmer laksen rundt i merder som ligger fast fortøyd der vi vil og der det passer oss. Oppdretteren har dermed ansvaret for hvor fisken skal leve, det kan være avgjørende ikke bare for fiskens ve og vel, men også for omgivelsene og for hans eget levebrød. Plasseringen eller lokalisering av oppdrettsanlegg er derfor en alvorlig sak som vi ikke kan ta lett på. Artikkelen gir en oversikt over de linjene Havforskningsinstituttet arbeider etter når det gjelder lokalisering, og tar opp tråden fra tidligere artikler fra Havbruksrapport og Havets miljø i 2001 og 2002.

Hva mener vi med lokalisering?

Å lokalisere betyr å stedfeste og kommer fra det greske "locus" som betyr sted. I forbindelse med havbruk har uttrykket blitt brukt i den opprinnelige betydning hvor anleggene skal ligge, mens avstanden mellom dem og størrelsen har vært regulert gjennom egne bestemmelser om minsteavstand, volum, biomasse og mengde fôr. Tilgangen på ledige områder har som regel vært god, slik at en har kunnet øke produksjonen ved å ta i bruk nye lokaliteter. Samlet har dette ført til at vi har mange relativt små anlegg som ligger spredt utover.

Med en slik struktur er det naturlig at de lokale miljøvirkningene har kommet i fokus. Det gjelder særlig bunnpåvirkningen under og nær anleggene, der en har hatt problemer med overbelastning og forurensning. En har derfor utviklet et system som kan regulere bunnpåvirkningen etter bæreevnen på lokaliteten. Bæreevne brukes her i betydningen hvor mye fisk en kan produsere uten å overskride grensene for akseptabel påvirkning.

Premissene for lokalisering av oppdrettsanlegg er nå i ferd med å endre seg. Det er ofte vanskelig å finne nye lokaliteter, og for å øke produksjonen må en produsere mer i de områdene som er tilgjengelige. Nye og mer fleksible reguleringer er også på trappene, slik at avstanden mellom og størrelsen på anleggene bedre kan tilpasses lokale forhold så vel som næringens behov. I tillegg kommer det til nye momenter, slike som økt oppmerksomhet omkring dyrevelferd, dokumentasjon av produksjonsforhold, virkninger på villfaunaen med mer.

Begrepet lokalisering er derved i ferd med å få en utvidet betydning, der en i tillegg til å ta stilling til hvor oppdrettsanleggene skal ligge også inkluderer hvor store de skal være og hvordan de skal utformes og drives. En slik lokaliseringsstrategi åpner for at fiskeoppdrett kan

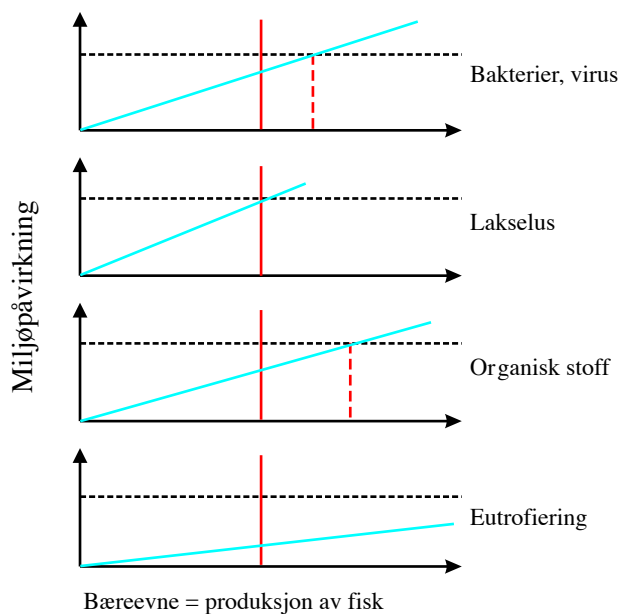
konsentreres med store anlegg eller klynger av anlegg i områder som er godt egnet. Det kan redusere antall områder som er berørt av oppdrett og gi større avstand mellom disse områdene. Vi kan da skjermes følsomme områder og redusere faren for smittespredning. Muligheten for større enheter kan også gi næringen frihet til å velge de driftsmåtene som gir best leveforhold for fisken og best lønnsomhet. Slik lokalisering forutsetter at hvert område behandles som en smittehygienisk enhet.

Tilpasning til regional bæreevne

Med bæreevne mener vi som nevnt hvor mye fisk vi kan produsere i et område. I de områdene som tåler stor produksjon kan påvirkningene berøre relativt store arealer, fordi områdene nødvendigvis må være forholdsvis store og åpne og dermed har et stort spredningspotensial. Vi snakker derfor om regionale påvirkninger. Sammenhengen mellom mengde utslipp og den påvirkningen de har på omgivelsene er da ofte indirekte og vanskeligere å forutsi og regulere enn de lokale påvirkningene. I forhold til regional påvirkning og bæreevne må vi også tenke helhetlig og ta hensyn til flere typer påvirkninger enn på lokalt nivå. Det betyr at vi må inkludere genetiske interaksjoner mellom ville og oppdrettede bestander, spredning av sykdommer og parasitter, effekter av legemidler og kjemikalier, endring av villfauna, algevekst, bunnpåvirkning og så videre.

De faglige utfordringene ved å tilpasse produksjonen fra oppdrettsanlegg etter regional bæreevne er derfor langt større enn for lokal bæreevne. Et fullverdig reguleringssystem krever for det første at vi kan fastsette objektive grenseverdier for tillatt påvirkning (miljøstandarder). Vi må også kunne beregne eller forutsi miljøvirkningene av et gitt oppdrettsanlegg i et gitt område. Endelig, etter at anlegget er kommet i drift, må vi overvåke påvirkningen i forhold til miljøstandardene. Når det er snakk om flere ulike påvirkninger slik som vi har regionalt, må vi regulere bæreevnen for hver av påvirkningene. Bæreevnen for hele regionen settes så lik den bæreevnen som gir lavest produksjon (Figur 1).

I første omgang er det ikke realistisk å utvikle hele det reguleringssystemet som er skissert ovenfor. Vi må derfor konsentrere oss om de viktige påvirkningene der vi har tilstrekkelig kunnskap. Det første vi må gjøre er å fastsette miljøstandarder som sikrer bærekraftig bruk av naturgrunnlaget. Dersom vi ikke kan nok til å gjøre det på et faglig grunnlag, må vi bruke føre-var-prinsippet. I lengden er likevel både miljøet og næringen best tjent med kunnskapsbaserte, objektive miljøstandarder. De beskytter miljøet bedre, og kan ikke så lett endres med politisk eller økonomisk press. Ettersom hensikten med å



Figur 1 Fastsetting av regional bæreevne. En fastsetter først bæreevnen for den enkelte påvirkning, og den påvirkningen som gir minst produksjon bestemmer bæreevnen for regionen. Svart linje angir sammenhengen mellom produksjon og miljøpåvirkning, stiplet blå grenseverdiene for tillatt påvirkning, stiplet rød bæreevne for den enkelte påvirkning og heltrukket rød linje angir bæreevnen for regionen.

Determining the regional holding capacity. One determines first the holding capacity for each individual impact, and let the one that gives the least production determine the holding capacity for the whole region. Black lines represent the relationship between the production and the environmental impact, blue broken lines the environmental quality standards and red broken ones the holding capacity for the individual impacts. The red line represents the holding capacity of the whole region.

tilpasse påvirkningen etter bæreevnen er å hindre uønskede økologiske endringer, bør miljøstandarder i størst mulig grad være knyttet til økologiske parametere. Dette er i samsvar med prinsippene i vannrammedirektivet fra EU.

Det kan være vanskelig å komme fram til omforente miljøstandarder. Beslutningsprosessen må imidlertid være åpen og gjennomsiktig, og det er viktig å klargjøre hvilke kriterier som legges til grunn. Videre bør overvåkingen være mest mulig standardisert med hensyn til hvordan og når undersøkelsene skal gjennomføres.

Metode for lokalisering

Havforskningsinstituttet arbeider med å sammenfatte eksisterende kunnskap for å utvikle en generell metodikk for lokalisering av oppdrettsanlegg. I første omgang har en valgt å legge hovedvekten på smittespredning, eutrofiering, virkninger på mengde og produksjon av bunnfauna, miljøet

i merdene og fiskens velferd. I neste omgang når en får mer kunnskap, vil en trekke inn andre påvirkninger, det gjelder særlig genetisk påvirkning mellom oppdrettede og ville bestander.

Smittespredning. Sykdom og parasitter er et problem for villfisk så vel som for oppdrettsnæringen, og smitten spres både mellom oppdrettsanlegg og mellom anlegg og villfisk. For å kunne beregne transport og spredning av smitteorganismer har en derfor tilpasset en tredimensjonal numerisk sirkulasjonsmodell som er utviklet for Nordsjøen til bruk på kysten og i fjordene. En kan følgelig simulere vanntransport og derved transport og fortykning av partikler, herunder smitteorganismer. Det finnes også en god del opplysninger om smitteorganismenes overlevelse, eventuelle egenbevegelse og evne til å framkalle sykdom. En vil gjennomføre egne undersøkelser på de områdene der en mangler kunnskap.

Følgende opplysninger vil bli systematisert og kombinert:

- Transport og fortykning av vann og partikler
- Utslipp av patogener fra syke organismer
- Egenskaper hos patogener med betydning for transport (overlevelse ved ulike temperaturer og saltholdigheter, affinitet til partikler, egenbevegelse)
- Overlevelse, formering, utslipp, resistensutvikling
- Evne til å framkalle sykdom

Sammenstilling av disse opplysningene gir oss mulighet til å simulere smitterisikoen ved ulike lokaliseringer, og vi kan simulere utforming og effekt av smittebarrierer.

Eutrofiering er økt primærproduksjon som følge av økte tilførsler av næringssalter, i forbindelse med oppdrett inkluderer en også utslipp av partikler. De totale utslippene fra oppdrett har økt ettersom produksjonen har økt, selv om utslippene per tonn produsert fisk er redusert. På slutten av åttitallet ble det beregnet at en frigjorde om lag 90 og 18 kg av henholdsvis nitrogen og fosfor per tonn laks, tilsvarende tall i dag er ca. 50 og 10 kg. Fiskeoppdrett er likevel nå den langt største menneskeskapte kilden for næringssalter i Norge, og spørsmålet om eutrofiering reises stadig oftere. Med tanke på økt produksjon og ut fra behovet for å dokumentere de faktiske effektene av oppdrett, er det derfor nødvendig å vurdere disse forholdene nærmere.

Hvor stor del av næringssaltene som omsettes i utslippsområdet avhenger av oppholdstiden av vannet sett i forhold til delingstiden for algene. Dersom oppholdstiden er kort, blir algene ført ut av systemet, og algeveksten finner sted langs kysten der bæreevnen er meget stor. Omvendt, dersom oppholdstiden for vannet er betydelig lengre enn algenes delingstid, skjer produksjonen innen systemet. Dette har særlig betydning for bæreevnen i fjorder:

- Oppholdstid << algevekst – ingen regionale problemer
- Oppholdstid >> algevekst – kan skape regionale problemer i følsomme områder

- Oppholdstid ~ algevekst – kan eventuelt skape problemer i følsomme områder

Eutrofieringen vil bli simulert ved å kombinere den fysiske sirkulasjonsmodellen som er nevnt ovenfor med en kjemisk og biologisk modell, og resultatene vil bli nyttet til å beregne bæreevnen i fjorder og til å vurdere ulike strategier for lokalisering. De vil også bli brukt til å vurdere regional bæreevne for blåskjell dyrking og om slike anlegg kan benyttes som eutrofidempende tiltak.

Effekt på bunnproduksjonen. Reguleringene av påvirkning av bunnen under oppdrettsanlegg har som mål å hindre overbelastning og lokal forurensning. Dette er relativt godt ivaretatt, og det er utviklet effektive metoder som kan regulere påvirkningen. Tiden er derfor inne til å se nærmere på økologiske effekter av anleggene og til å undersøke om anleggene påvirker næringskjedene og produksjonsforholdene i den regionen der de ligger. Dette åpner for muligheten til å kombinere intensivt oppdrett med konvensjonelt fiske eller ekstensivt havbruk, der en produserer kreps eller har annen bunnkultur i regioner med stor oppdrettsaktivitet.

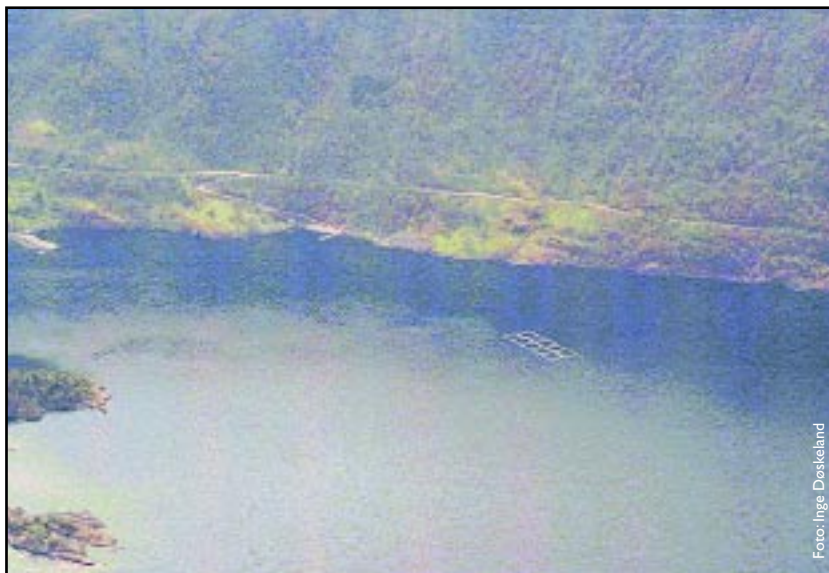
På bunnen er næringstilgangen liten når en kommer ned i dyp under 150–200 meter, og dyrelivet i fjordbassengene er næringsbegrenset, med små dyr og liten biomasse. Dersom vi plasserer store oppdrettsanlegg eller klynger av anlegg i slike områder, øker næringstilførslene, men de blir spredt over store arealer. Belastningen per flateenhet blir derfor

langt mindre enn de vi finner under anlegg som ligger på grunnere lokaliteter. Innledende undersøkelser viser at bunnfaunaen kan bli stimulert av slike tilførsler, det gjelder både for antall og størrelse av dyr. Det er imidlertid motstridende oppfatninger om hvordan oppdrettsanleggene påvirker fiske. En undersøker nå derfor hvordan store oppdrettsanlegg påvirker den regionale produktiviteten på bunnen av fjordbassenger. Undersøkelsene er særlig konsentrert om produksjonen av virvelløse dyr som lever nede i bunnen, men omfatter også dyr som lever på sedimentet og fisk.

Merdmiljø. Stedsvalget bestemmer sammen med størrelse, utforming og drift av anleggene vannkvaliteten inne i merdene, og derved også fiskens livsvilkår og velferd. En vil undersøke hvordan disse faktorene henger sammen og bruke resultatene til å videreutvikle en modell som simulerer vannkvalitet i merd. En vil også undersøke adferdsmessige og fysiologiske responser på suboptimale miljøforhold, og tar sikte på å etablere standarder for miljøkvalitet i merd.

Arbeid framover

Norge har naturgitte forutsetninger for oppdrett, men vi trenger en lokaliseringstrategi som setter oss i stand til å utnytte denne fordelene. Den vil gi næringen mulighet til å konkurrere på pris og kvalitet, og til å møte skjerpede krav med hensyn til miljø, dyrevelferd og produksjon. Havforskningsinstituttet vil prioritere dette feltet og arbeide videre med å videreutvikle et funksjonelt system for lokalisering av oppdrettsanlegg.



Framtidas oppdrettsanlegg kommer til å være store og ligge i åpne områder med stor bæreevne.

The fish farms of the future will be large and will be located in open areas with large holding capacity.