

## 4.1

## SAMMENHENG MELLOM OMFANG AV FISKEOPPDRETT OG MILJØVIRKNINGER



For å kunne si noe presist om risiko for miljøvirkninger av fiskeoppdrett trenger vi kunnskap om flere forhold:

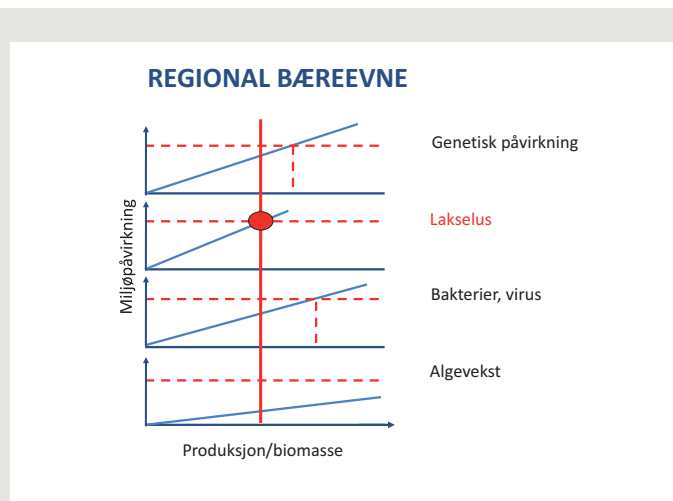
- 1) Omfang og spredning av utslipp eller andre påvirkninger
- 2) Kobling mellom utslipp og miljøeffekt
  - a. Årsak–virkning i forhold til utslipp og miljøeffekt
  - b. Dose-respons for effekt
- 3) Sårbarhet i miljøet (eks: kommer påvirkning fra oppdrett i tillegg til andre trusler, og hvor robust er ville organismer og økosystem for påvirkning). I tillegg kan det ofte være vanskelig å måle en negativ effekt direkte på en bestand eller et økosystem. En er da avhengig av å ha gode indikatorer som kan sannsynliggjøre slike effekter.

Intensivt fiskeoppdrett medfører en rekke utslipp og miljøpåvirkninger. Noen av disse utslippene er mer eller mindre direkte koblet til omfang av produksjon og biomasse av oppdrettsfisk, som utslipp av næringssalt og organisk materiale, mens andre påvirkningsfaktorer har en mer indirekte kobling til omfang av produksjonen. Dette siste gjelder bl.a. utslipp av smitte, og rømming av fisk med mulighet for genetisk påvirkning på ville bestander.

For noen av påvirkningsfaktorene har vi etablert relativt god kunnskap om sammenheng mellom produksjon, utslipp og miljøeffekt, som for eksempel lokale effekter av organiske utslipp, der vi har etablert standardiserte overvåkingsregimer, modeller for påvirkningsgrad og definert miljøstandarder for påvirkning (MOM-systemet). Tilsvarende har vi rimelig god kunnskap og modeller for utslipp av næringssalt fra matfiskeoppdrett av laks og andre oppdrettsarter. Med basis i kunnskap om førsammensetning kan vi beregne hvor store utslipp vi får av løst og organisk bundet nitrogen og fosfor. Det er også etablert internasjonale og nasjonale kriterier for å evaluere eutrofiering som kan brukes for å vurdere utslippene fra oppdrett opp mot sårbarhet i økosystemet.

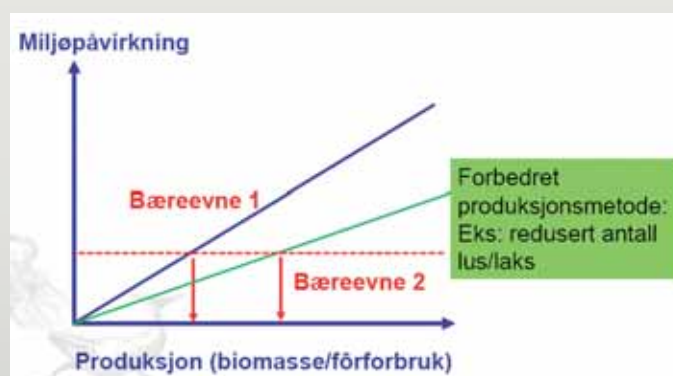
For en av de antatt største smitteproblemene fra oppdrett til vill fisk, lakselus, har vi etter hvert etablert modeller for eggproduksjon, utslipp og spredning under ulike hydrografiske forhold, og vi har en god del kunnskap om fysiologiske effekter av lusepåsag på vill anadrom laksefisk. Vi har

også omfattende overvåking av omfang av lakselusmitte (og da spesielt modne hunnlus) på oppdrettsfisken, slik at vi har et brukbart bilde av utslipp av lakselusmitte fra norske oppdrettsanlegg. Gitt at luseinfeksjonsnivået på oppdrettslaks holdes på et vist antall hunnlus per oppdretts-



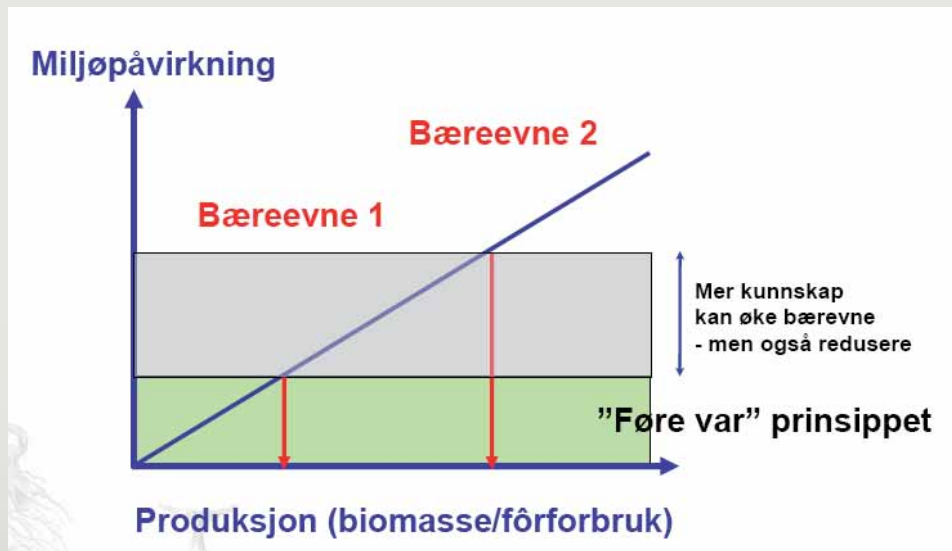
Figur 4.1.1

Forenklede sammenhenger mellom produksjon og utslipp i forhold til definerte grenser for akseptabel miljøpåvirkning. Den faktoren som først overskrider grensen vil begrense produksjonen under gitte teknologiske og biologiske forhold.



Figur 4.1.2

Eksempel på mulighet for økt produksjon grunnet forbedret teknologi eller driftsforhold som reduserer utslipp og påvirkning i forhold til en gitt produksjon i regionen.



Figur 4.1.3

Eksempel på at bæreevne blir basert i stor grad på føre-var-tilnærming (grønt område) grunnet lite kunnskap om effekt og/eller mangelfulle data på tilstand og sårbarhet, og der en kan tenke seg at økt kunnskap og mer data kan gi grunnlag for å øke terskelen for akseptabel påvirkning ved at en kan legge inn en mindre sikkerhetsmargin.

laks, vil utslippet av lus i økosystemet også være positivt koblet til antall individer/biomasse av oppdrettslaks i sjøen.

Situasjonen for rømt laks er noe forskjellig, da det ikke er noen åpenbar direkte kobling mellom antall individer/biomasse i et anlegg og omfang av rømming. Imidlertid tyder tidsserier på omfang av rømt oppdrettslaks i norske elver på en viss positiv sammenheng mellom omfang av oppdrettsvirksomhet (antall individer eller biomasse) i en region og andel rømt oppdrettslaks i elvene. Dette kan tyde på at selv om laksen vandrer over store områder etter rømming, vil rømningssted ha en god del å si for hvilket område den rømte laksen vandrer tilbake til. Det kan da se ut som at summen av små og store rømminger (både rapporterte og urapporterte) i en region sammen med tilbakevandringsmønsteret, gir seg utslag i en positiv sammenheng mellom den totale oppdrettsaktiviteten i en region og omfang av rømt laks i elvene i den regionen.

Det er større usikkerhet i forhold til sammenhengen mellom omfang av rømt laks i elvene og negative effekter på den ville bestanden. Eksperimentelle studier fra elv har imidlertid vist klare negative effekter av interaksjon med oppdrettslaks på den lokale bestanden (se utførlig gjennomgang under Kunnskapsstatus, genetiske effekter av rømt laks). Men det er fremdeles uklart hvordan den kvantitative sammenhengen er mellom omfang av rømt laks og grad av genetisk påvirkning på ville bestander, og hvilke konsekvenser dette har på lang sikt.

Samlet sett vurderer vi det slik at det er en positiv sammenheng mellom omfang av fiskeoppdrett (biomasse/antall individer/fôrforbruk) i en region og de antatt viktigste miljøvirkningene av oppdrettsvirksomheten. Det er dermed sannsynlig at ut fra gitte teknologiske og biologiske forutsetninger vil økt produksjon i en region generelt sett gi større miljøpåvirkning, og økt risiko for å komme i konflikt med målsetningene i forhold til bærekraft som definert i "Strategi for en miljømessig bærekraftig havbruksnæring".

Slik vi ser det er det da den miljøfaktoren som først overskrider kriteriene for bærekraft – eller med andre ord akseptabel miljøpåvirkning – som vil sette grense for omfanget av oppdrett i en region. For eksempel kan det tenkes at en har stor resipientkapasitet for utslipp av nærings-salter og organisk materiale i en region, og at en ut fra denne faktoren kan øke produksjonene, men at andre faktorer som f.eks. lakselus har overskredet kriteriene for bærekraft og dermed setter grenser for produksjonene med de gitte teknologiske, driftsmessige og biologiske betingelsene (figur 4.1.1). Forutsetningen for å kunne øke produksjonen i regionen innenfor bærekraftige rammer vil da være at en oppnår forbedrede teknologiske eller driftsmessige tiltak som reduserer utslipp og påvirkning til under den akseptable grensen (se figur 4.1.2).

Problemet i en slik tilnærming som beskrevet over ligger bl.a. i vanskeligheten med å definere gode indikatorer for miljøets

tålegrense for de ulike påvirkningsfaktorene, samt å ha gode nok overvåkingsdata for å fastslå om en ligger innenfor eller utenfor grensene for akseptabel påvirkning. Slik vi ser det vil mangel på slik presis kunnskap og manglende overvåking rettferdiggjøre at en legger seg i en føre-var-tilnærming i forhold til å beskytte ville bestander og økosystem, f.eks. ved å legge inn sikkerhetsmarginer i forhold til grenser for akseptabel miljøtilstand. Ut fra en slik tilnærming vil vi måtte være særlig forsiktig der vi har begrenset kunnskap og lite data. Bedre kunnskap og mer fullstendig overvåkning kan gjøre at en kan ha mindre sikkerhetsmarginer og arbeide ut fra kunnskapsbasert forvaltning (se tenkt eksempel i figur 4.1.3). Imidlertid kan det tenkes at økt kunnskap gjør at en må sette enda strengere miljøstandarder for akseptabel påvirkning.