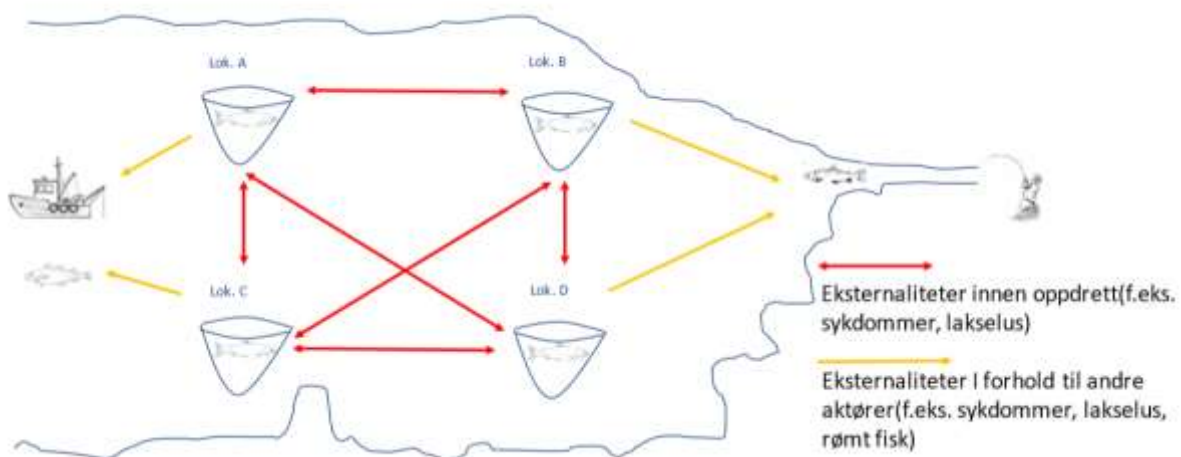


Leveranse «Presentasjonsmodell: Kost-nytteberegning» i prosjektet Havbruksforvaltning 2030

Av: Ragnar Tveterås, Universitetet i Stavanger

Det er politiske målsettinger om at norsk havbruk skal vokse på en bærekraftig måte (Meld.St.16, 2014-15). Dette er en utfordring, fordi det er biologiske og miljømessige eksternaliteter i havbruk som typisk øker med vekst i produksjon. Innovasjon er derfor nødvendig på flere områder, herunder områdesamarbeid. Ambisjonen om betydelig bærekraftig vekst i havbruksproduksjonen er kanskje den sterkeste driveren for å utvikle områdesamarbeid.

Vi har en eksternalitet når en produksjonsaktivitet (for eksempel et havbruksanlegg) påfører andre økonomiske aktører en kostnad, som ikke blir internalisert i det bedriftsøkonomiske regnskapet til den bedriften som er opphavet til det. Med dagens produksjonsteknologi er det eksternaliteter både innenfor havbruk og fra havbruk til andre aktører, som illustrert i Figur 1. Eksternaliteter i form av sykdom og lakselus fører til redusert fiskevelferd, lavere produktivitet og lavere økonomisk resultat i havbruk. Men eksternalitetene fører også til kostnader på andre aktører i samfunnet, for eksempel aktører knyttet til lakseelver.

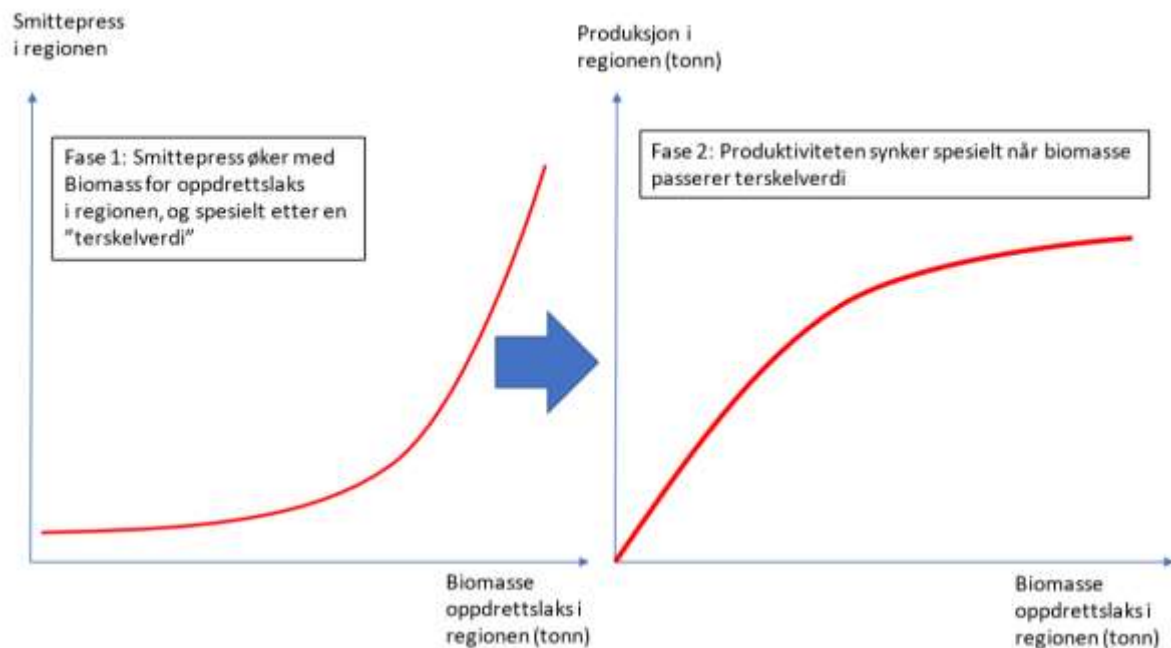


Figur 1 Eksternaliteter innen havbruk og til andre aktører

Problemet med en videre vekst basert på uendret teknologi er at eksternalitetene, altså kostnadene som påføres andre aktører, kan forventes å øke. "Teknologi" kan her defineres som et vidt begrep. Det omfatter ikke bare fysisk teknologi i snever forstand, altså merder, fôringsutstyr, fôr, etc. Men det kan også omfatte interne driftsrutiner på anleggene. I vid forstand kan teknologi også omfatte felles samarbeid eller koordinering av produksjonsaktiviteter mellom selskapene i en region, for eksempel lokalisering, brakkelegging, deling av informasjon, og ulike andre tiltak for bekjempelse av sykdom og lakselus. Det er naturlig å inkludere samarbeid eller koordinering mellom selskap som en del av "teknologien" siden de for alle praktiske formål produserer i en felles allmenning. Da vil også "innovasjon" i teknologien omfatte innovasjoner i samarbeid mellom selskapene i en region.

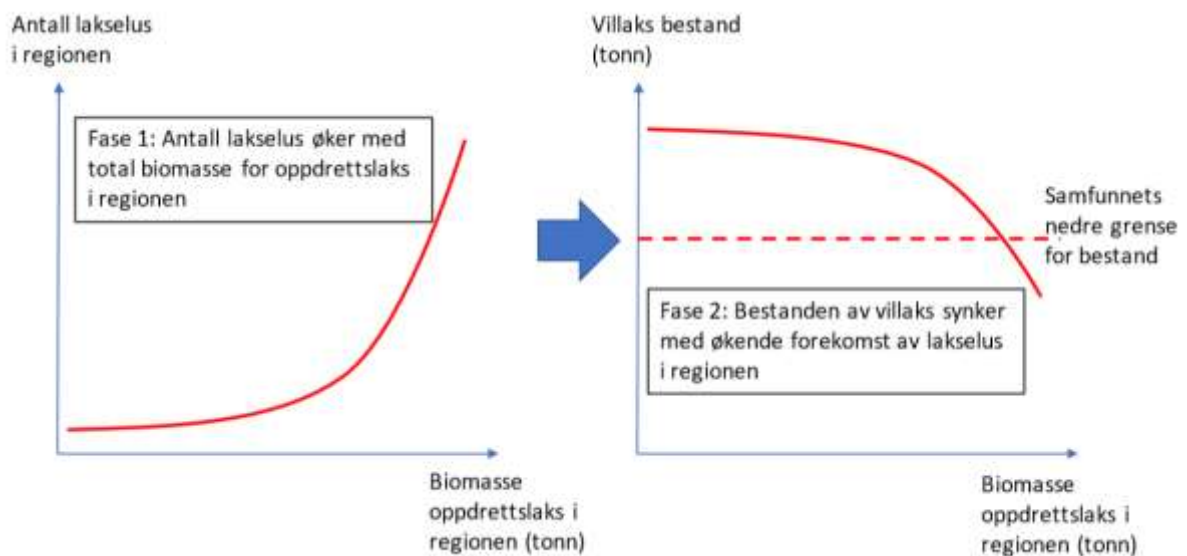
Når det gjelder eksternaliteter innen havbruk kan sammenhengen være slik som i Figur 2, hvor økt biomasse av oppdrettslaks i en region fører til økt smittepress når teknologien er uendret, altså at det ikke er innovasjoner. Det økte smittepresset fører til økt dødelighet og redusert tilvekst hos oppdrettslaksen i regionen, og spesielt etter at biomasse terskelverdi overstiges så kan man tenke seg at smittepresset øker mer. Dette fører til at produktiviteten i regionen reduseres, her illustrert i høyre

panel ved at en økning i biomasse (eller MTB) ved høye biomassenivåer gir mindre økning i produksjon enn ved lave biomassenivåer. Dette fører til økte produksjonskostnader og lavere lønnsomhet i den regionale havbruksnæringen, eventuelt også en fiskevelferd som kan anses som lite akseptabel.



Figur 2 Mulig sammenheng mellom regional biomasse av oppdrettslaks (MTB), smittepress og totalproduksjon

Likeledes kan eksternaliteter fra havbruk til villaks illustreres som i Figur 3. En økning i biomassen av oppdrettslaks i en region fører til en økning i populasjonen av lakselus, når teknologien er uendret. Dette kan i neste omgang føre til en påvirkning på bestanden av vill laks, som vist i høyre panel. Spesielt for høye nivåer av oppdrettslaks i en region kan dette føre til negativt press på villaksbestanden. Bestanden av vill laksefisk kan komme under et nivå som er akseptabelt for samfunnet.

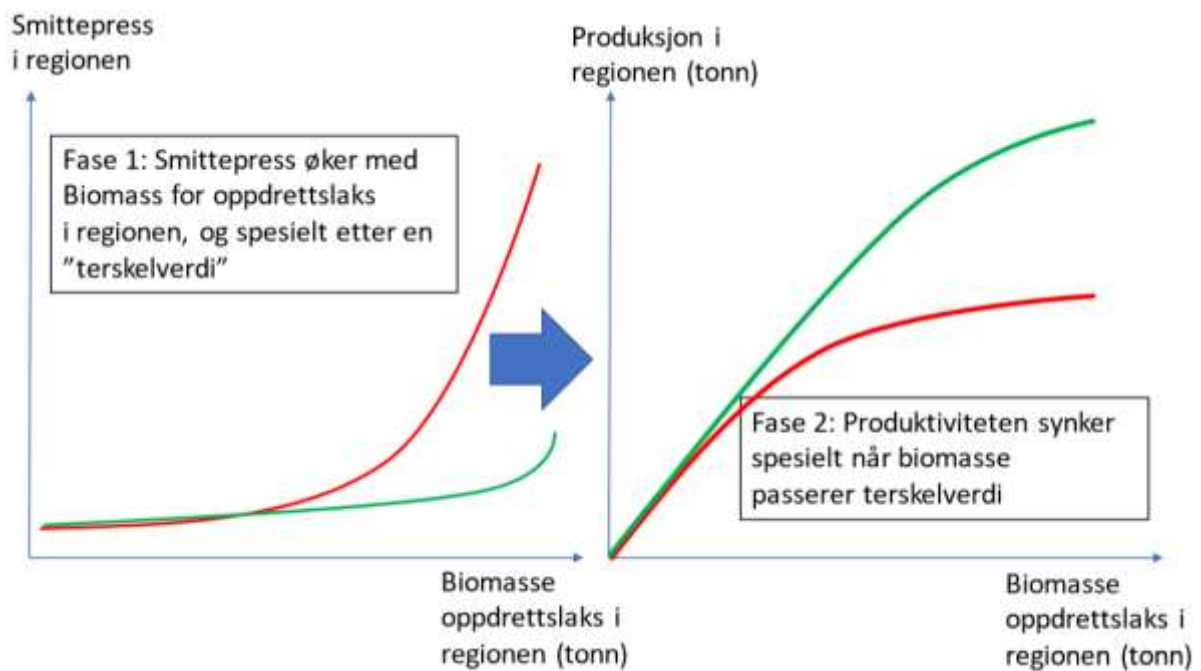


Figur 3 Mulig sammenheng mellom regional biomasse av oppdrettslaks, lakselus og villaksbestand

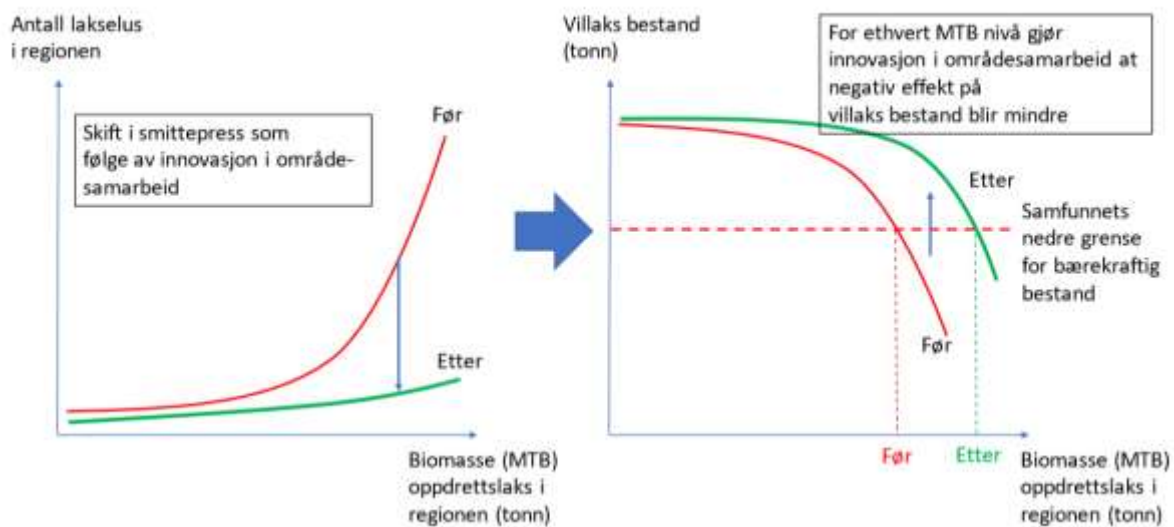
Bærekraftig vekst er altså avhengig av innovasjoner som reduserer de negative eksternalitetene per tonn oppdrettsfisk i tilstrekkelig grad. Disse innovasjonene kan være på følgende områder:

- Innovasjoner i biologisk og fysisk produksjonsteknologi, dvs. Genetiske egenskaper til oppdrettslaksen, fôr, vaksiner, merder, etc.
- Innovasjoner i interne standarder og driftsrutiner i et selskap.
- Innovasjoner i områdesamarbeid mellom havbrukselskaper, dvs. selskaper som produserer i en felles allmenning.

I rapporten Karlsen et al. (2019) har vi fokus på områdesamarbeid. Kunnskapsgrunnlaget fra rapporten kan være nyttig i forhold til å forstå betingelsene for innovasjon i områdesamarbeid, både barrierer og muligheter. Som vist i de to figurene under, kan vellykkede innovasjoner i områdesamarbeid få positive effekter både (1) internt i havbruksnæringen og (2) i forhold til andre økonomiske aktører. Figur 4 viser effekten på produktiviteten i havbruksproduksjonen og Figur 5 viser effekten på bestanden av vill laksefisk før og etter innovasjon i områdesamarbeid. For en gitt biomasse (MTB) øker både produktiviteten i havbruksnæringen og den negative eksternaliteten i forhold til villaks synker. Implikasjonen av dette er at den regionale næringen kan få lisens til å vokse av samfunnet, og den kan oppnå høyere lønnsomhet.



Figur 4 Effekten av innovasjon i områdesamarbeid på produktiviteten i regional havbruksnæring



Figur 5 Sammenheng mellom regional biomasse oppdrettslaks (MTB), lakselus populasjon og villaks bestand før og etter innovasjon i områdesamarbeid

Selv om områdesamarbeid i sum kan være lønnsomt for havbruksnæringen og samfunnsøkonomisk lønnsomt, så kan flere forhold føre til at slikt samarbeid ikke blir etablert. Følgende forhold påvirker mulighetene for områdesamarbeid og utformingen av dette:

- Kunnskap: Havbrukselskapenes kunnskap om hydrodynamiske, biologiske og epidemiologiske faktorer som påvirker eksternaliteter.
- Informasjon: Informasjonsteknologier og -systemer for høsting, analyse og deling av relevant informasjon om faktorer som påvirker produksjon i havbruk, smittepress og effekter i og utenfor havbruk (f.eks. vill laksefisk).
- Tillit: Havbrukselskapenes tillit til hverandre og holdninger til samarbeid.
- Institusjonelle forhold i regionen som påvirker mulighetene for samarbeid.
- Offentlige reguleringer som direkte eller indirekte gir incitamenter eller tvinger fram (sanksjonerer) samarbeid.

Bioøkonomisk modell: Analytisk rammeverk for analyse av områdesamarbeid

Misund et al. (2019) har utviklet en bioøkonomisk modell som også kan brukes til å analysere områdesamarbeid. Modellen utvider en Verhulst type bioøkonomisk modell med elementer fra smitte-modeller for parasitter og patogener.

Lønnsomheten (profitten) til oppdrettsanlegget er i den bioøkonomiske modellen gitt ved:

$$\pi = \left(K_0 - \sum_{i=1}^n Q_i S_{L,i} Z_{L,i} - \sum_{i=1}^n R_i S_{D,i} Z_{D,i} \right) \left[p_f q \left(1 - \frac{q}{r} \right) - c \right]$$

Lønnsomheten påvirkes i denne modellen av bærekapasiteten til lokaliteten (K_0), lakselusmitte fra andre anlegg i området ($Q_i S_{L,i} Z_{L,i}$), sykdom smittepress fra andre anlegg ($R_i S_{D,i} Z_{D,i}$), laksepris (p_f), produksjon (q), naturlig vekstrate (r) og produksjonskostnader (c). Misund et al. (2019) viser hvordan

modellen kan brukes i numeriske analyser hvor profitten maksimeres for ulike numeriske verdier av parametrene. Dette kan for eksempel være for ulike nivåer på smittepress.

Modellen gir mulighet til å spesifisere heterogene lokaliteter med ulike karakteristika når det gjelder for eksempel bærekapasitet og sårbarhet i forhold til smitte fra andre anlegg. Den er et utgangspunkt for å analysere tiltak innenfor områdesamarbeid som har en kostnad, men som også kan påvirke for eksempel smittepress av lakselus og sykdommer, tilvekst og produksjon. Man kan analysere effektene av et kostbart tiltak innenfor områdesamarbeid på biologiske og økonomiske resultater for de ulike lokalitetene og for området. Dette kan blant annet gi kunnskap om faktorer som påvirker ulikheter når det gjelder netto nytte (profitt) for ulike anlegg. Slik sett kan modellen kaste lys over noen forhold som gir sviktende bedriftsøkonomiske incitamentene til områdesamarbeid.

Modellen kan også benyttes til å analysere områdesamarbeid for økende nivåer av regional MTB, hvor man kan anta at smittepresset knyttet til lakselus og sykdom også øker. Dette kan endre incitamentene til kostbare områdesamarbeidstiltak.

Modellen representerer selvfølgelig en forenkling av virkeligheten. Videre mangler vi per i dag kvantitativ kunnskap om viktige biologiske og epidemiologiske sammenhenger, også i forhold til konkrete regioner langs kysten. Modellen impliserer for eksempel at havbruksanlegget har full informasjon om alle relevante sammenhenger, f.eks. biologiske relasjoner. På tross av disse forutsetningene og forenklingene kan likevel modellen gi nyttig analytisk innsikt om betingelser for områdesamarbeid.

Referanser:

Karlsen, K.M., Robertsen, R., Hersoug, B., Tveterås, R. & Osmundsen, T. (2019). Områdesamarbeid i norsk havbruk. Rapport 34/2019, Nofima.

Meld. St. 16. (2014-15). Forutsigbar og miljømessig bærekraftig vekst i norsk lakse- og ørretoppdrett. Nærings- og fiskeridepartementet

Misund, B., R. Tveterås, M.S. Kinn & H. Simonsen (2019). The cost of negative externalities in Atlantic salmon farming. University of Stavanger, working paper.