

# Samfunnsøkonomisk kost-nytte analyse av havbruk

Bård Misund og Ragnar Tveterås

Centre for  
Innovation Research



IRIS



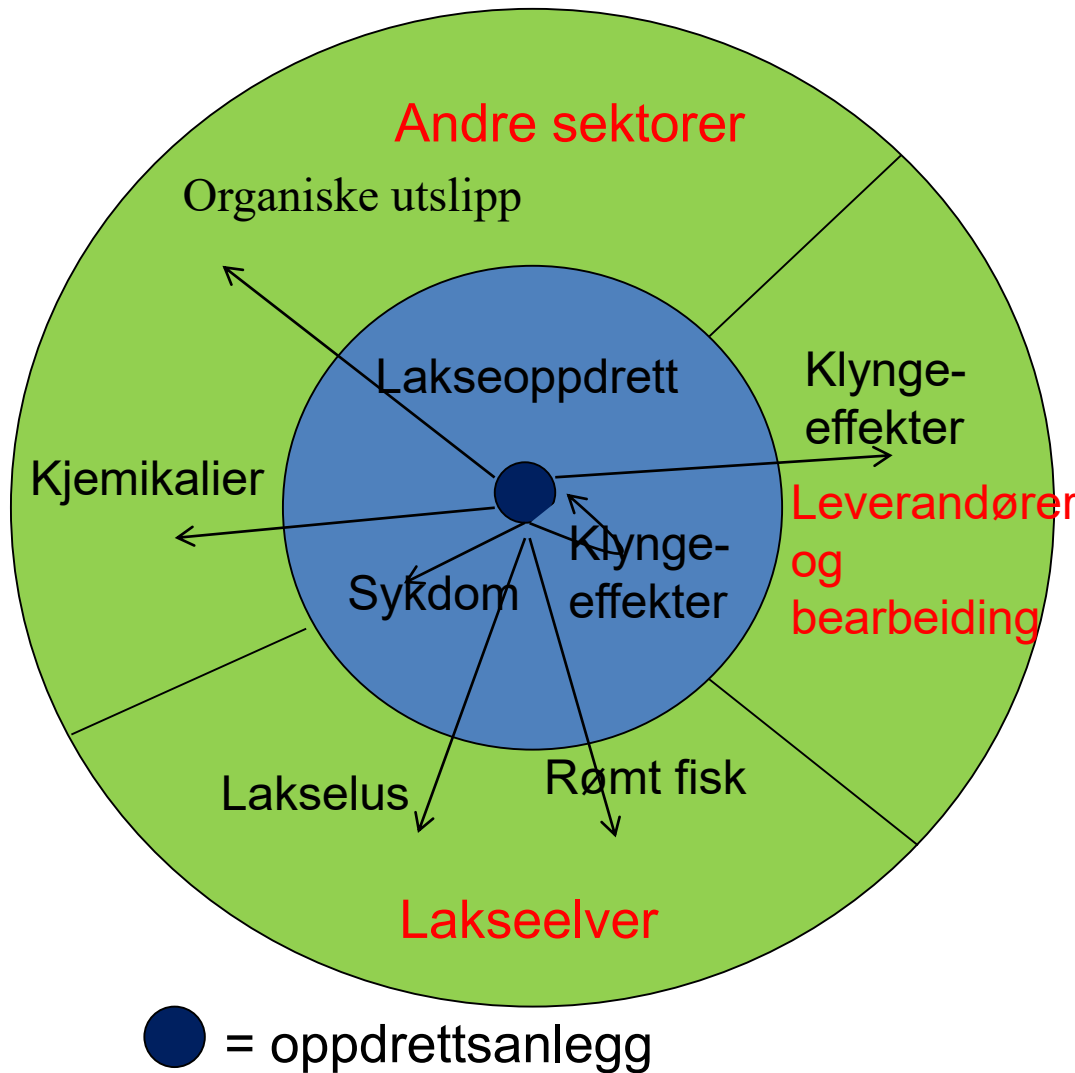
University of  
Stavanger

Stavanger, 4. mai 2018

# Eksempler på spørsmål som kan besvares med kost-nytte analyse

- Hva er de samfunnsøkonomiske gevinstene og kostnadene ved
  - å auksjonere ut ny MTB til havbruksnæringen?
  - å endre produksjonsreguleringer i akvakulturloven?
  - at kommunene klarer å regulere bruk av kystsonen slik at havbruksnæringen får en lokalitetsstruktur som gir høyere produksjon og mindre sykdom og lakselus?
  - å redusere produksjonen i et produksjonsområde fordi det har blitt "rødt"?
  - å innføre en særskatt på havbruksnæringen?

# Faktorer som kan være med i en kost-nytte analyse for havbruk



Et oppdrettsanlegg har (1) økonomiske ringvirkninger til andre sektorer og (2) mulige eksterne effekter på andre lakseoppdrettere og andre aktører i samfunnet

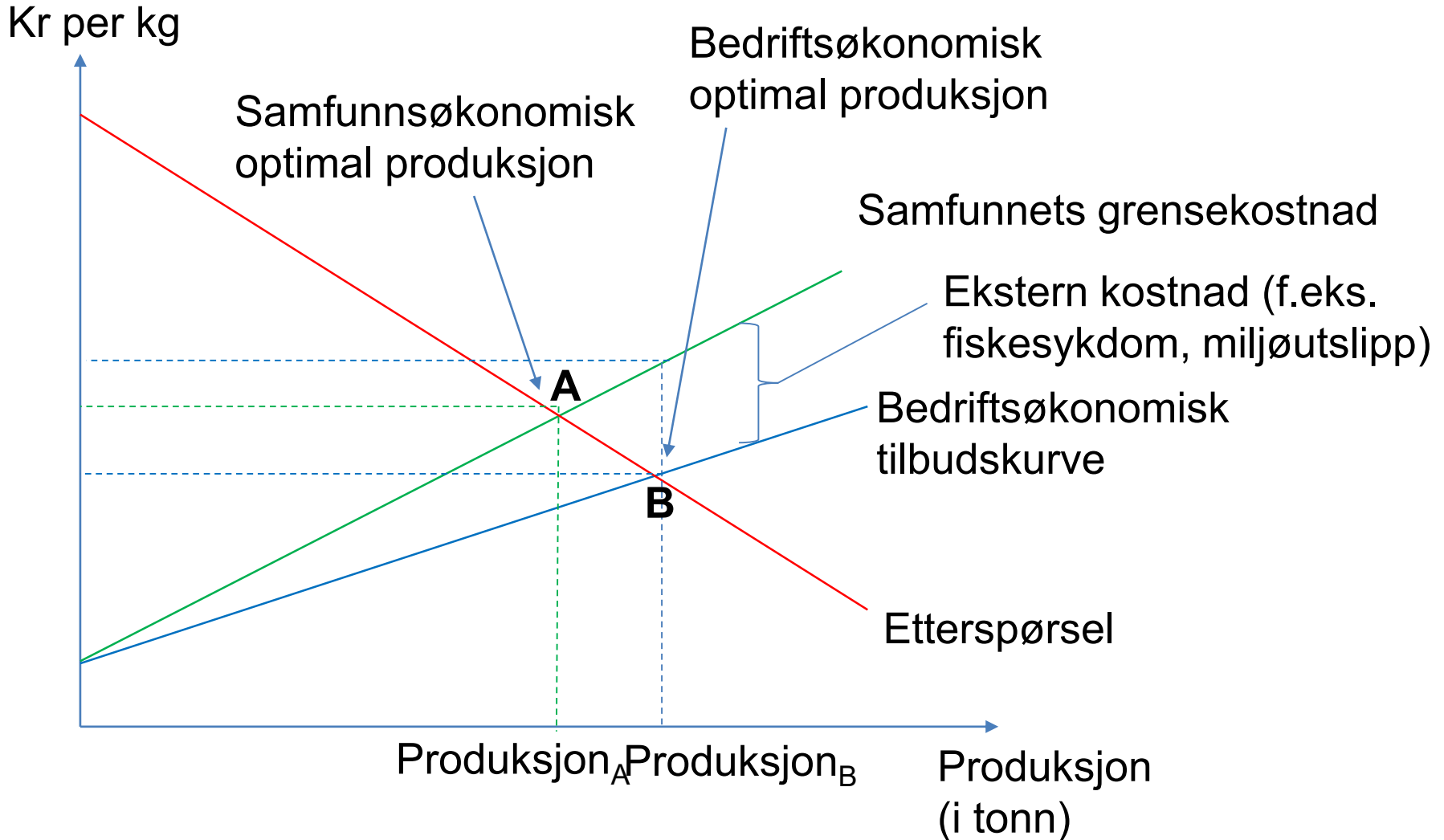
# Eksterne effekter

- Eksternaliteter er effekter av en bedrifts produksjonsaktiviteter på andre aktører i samfunnet som bedriften ikke tar (tilstrekkelig) hensyn fordi det ikke påvirker egen bedriftsøkonomisk lønnsomhet, fordi det er bedriftsøkonomisk kostbart å redusere effektene, og/eller fordi de er vanskelig å dokumentere
- Eksterne effekter kan være både positive og negative
  - Positive: Næringsklynge effekter i form av kunnskapsoverføring og framvekst av spesialiserte leverandører som leder til innovasjon og høyere produktivitet
  - Negative: Effekter på andre oppdrettere og andre aktører som reduserer deres lønnsomhet eller livskvalitet: Sykdom, kjemikalie utslipp, lakselus, rømt fisk

# Eksterne effekter

- Eksterne effekter skaper et avvik mellom den bedriftsøkonomiske lønnsomheten ved å produsere ett tonn laks og den samfunnsøkonomiske gevinsten ved å produsere dette tonnet
- Kost -nytte analyse kan brukes til å kvantifisere dette avviket

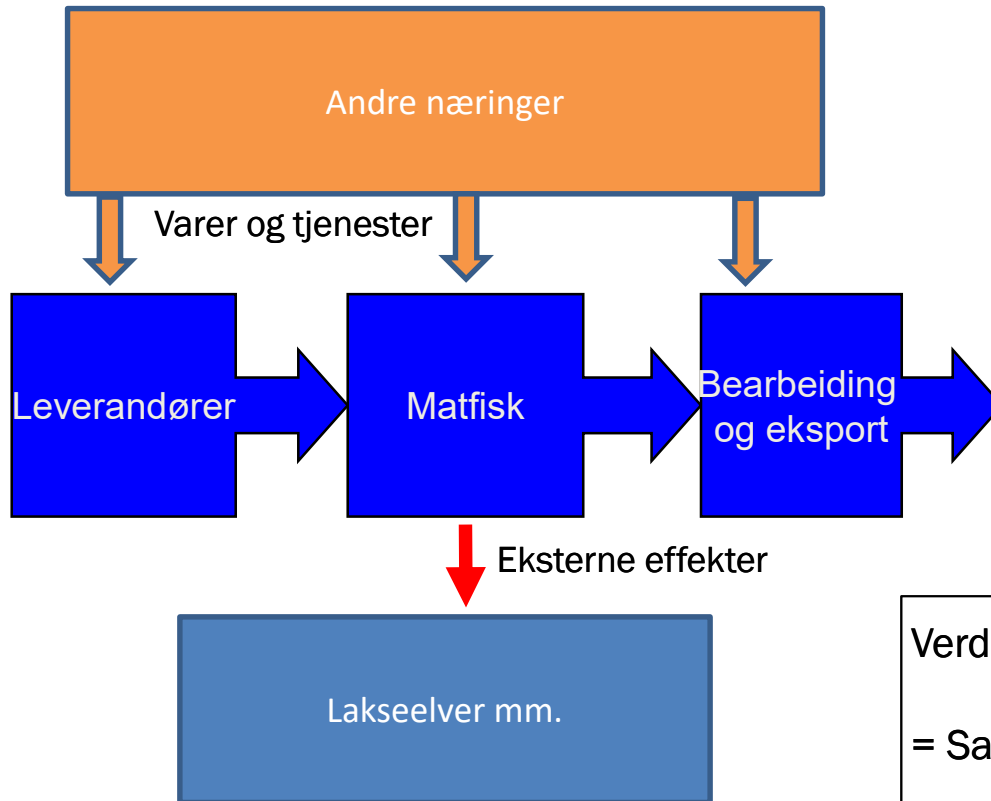
# En teoretisk modell for et marked med eksterne effekter



# Eksterne effekter gir samfunnsøkonomisk begrunnelse for regulering

- Figuren på foregående ark illustrerer effektene av en negativ ekstern effekt på det bedriftsøkonomisk optimale produksjonsnivået og det samfunnsøkonomisk optimale produksjonsnivået til en næring.
- Den eksterne kostnaden som påføres andre aktører kommer inn som en kile mellom de bedriftsøkonomiske kostnadene og samfunnets grensekostnad
- Når vi har en negativ ekstern effekt av produksjonen til en næring vil den samfunnsøkonomiske tilbudskurven (grensekostnaden) være summen av den bedriftsøkonomiske tilbudskurven (grensekostnaden) og den eksterne grensekostnaden.
- Uten noen form for regulering vil individuelle bedrifter ønske å produsere et større volum (B) enn det som er optimalt for samfunnet (A).
- For å begrense produksjonen til det samfunnsøkonomisk optimale nivået A kan myndighetene bruke virkemidler som f.eks. kvoter eller avgifter.
- MTB begrensningen kan betraktes som en kvote.

# Verdiskaping fra havbruksverdikjeden: En tilnærming til kost-nytte analyse



Verdiskaping

= Salgsinntekter - Kjøp av varer og tjenester

= Kapitalinntekt+ Lønn til arbeidskraft



# Samfunnsregnskapet - verdiskaping

**Total verdiskaping =**

Verdiskaping leverandører til havbruksnæringen

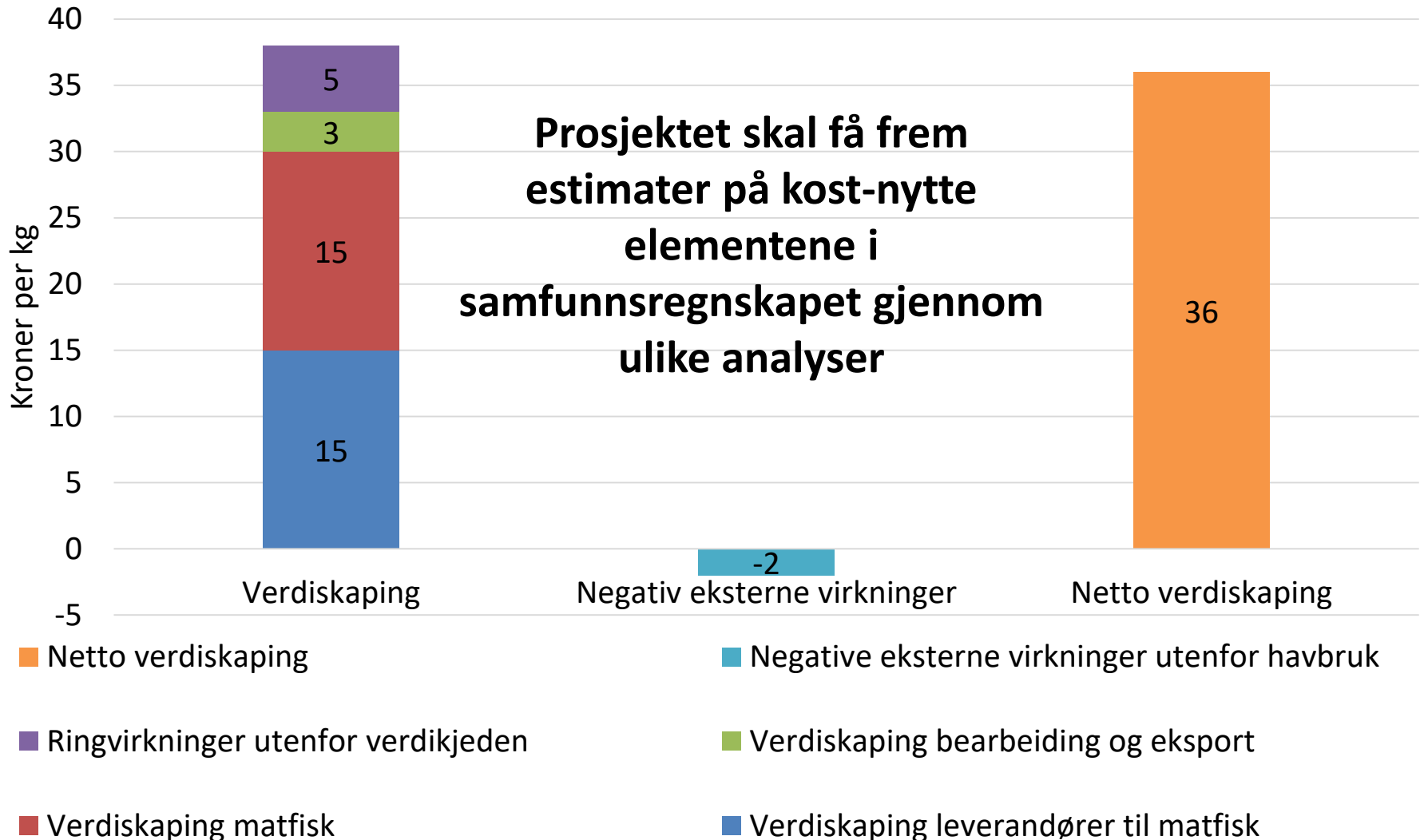
+ Verdiskaping i havbruksnæringen

+ Verdiskaping i bearbeiding og eksport

+ Verdiskaping i andre næringer som leverer til havbruksverdikjeden

- Tapt verdiskaping pga negative eksterne effekter

# Eksempel på samfunnsregnskap per kg produsert laks



# Kost-nytte analyse: Fra biologi til samfunnsøkonomi



Nytte-kostnadsanalyse

Bioøkonomisk modell

Biologisk modell

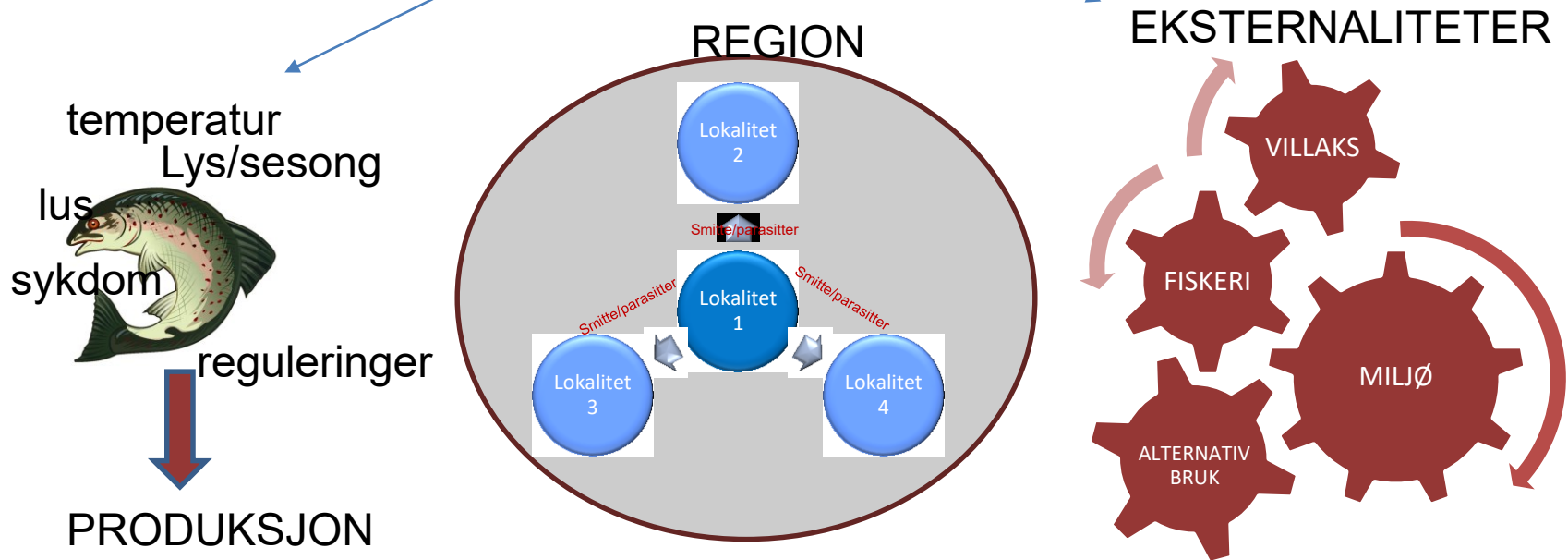
I **nytte-kostnadsanalysen** beregner en den økonomiske virkningen (målt i verdi) av produksjonen og ringvirkninger, også verdien av eksternaliteter som f.eks. effekter på villaks, miljø, fiskeri, etc.

Den **bioøkonomiske modellen** beregner verdien av biomassen. Ved bruk av optimeringsteknikker kan en finne den optimale (maksimale) verdien av produksjon gitt *innsatsfaktorer* og priser (f.eks. laksepris, fôrpris, smoltpris) og *beskrankninger* (som f.eks. ulike reguleringsregimer)

Den **biologiske modellen** beregner produksjon (biomass) av laks i et system som funksjon av antall, tid, temperatur, føring, dødelighet

# Biologi, eksterne effekter og samfunnsøkonomisk kost-nytte

## Samfunnsøkonomisk kost-nytte modell



# Teoretiske og økonometriske modeller

- Utvikle en samfunnsøkonomisk kost-nytte modell for lakseproduksjon på lokalitets- og region-nivå, som omfatter biofysiske sub-modeller for lakseproduksjon, smitte- og parasittspredningsdynamikk, og eksterne økonomiske effekter på andre aktører (Mikkelsen, 2007; Abolofia, Asche og Wilen, 2017).
- Estimere økonometriske modeller for å predikere effekter på økonomisk produktivitet og eksterne virkninger av økt produksjon på lokaliteter og i regioner basert på selskapsdata på produksjon og økonomiske variabler, og regionale data på sykdom, lakselus mm. (Tveterås og Battese, 2006; Asche, Roll og Tveterås, 2016)

# Samfunnsøkonomiske kost-nytte analyser i prosjektet

- Med basis i vårt modell-rammeverk vil **analysere samfunnsøkonomisk kost-nytte** for
  - Ulike typer reguleringer på ulike geografiske nivåer, herunder endringer i akvakulturloven og –forskriften
  - Ulike mekanismer for tildeling eller tilbaketrekking av produksjon (MTB)
  - ulike scenarier for geografisk fordeling av produksjonsvekst
- herunder effektene på produktivitet (inkl. kostnad per kg) og eksterne virkninger av ulike scenarier for reguleringsnivåer (f.eks. lokalitet, tillatelse, region, selskap).

# Bioøkonomisk modell: Litteraturen

- › Teoretisk modell: Her finnes flere modeller (Bjørndal, 1988; Arnason, 1990; Heaps, 1990; Mistian et al., 1998; Guttormsen, 2008)
- › Denne modellen beregner nåverdien av biomassen
- › Modellen kombinerer den biologiske modellen med andre variabler som:
  - Prisen på laks (Guttormsen (2008) bruker priser basert på vektklasser)
  - Kostnader (Fôr, smolt, slakt, forsikring)
  - Kapitalkostnad
- › Modellen kan også ta hensyn til:
  - Begrensninger i tidspunkt for smoltutsett
  - Flere kohorter over tid
  - Biomassebegrensninger (fast MTB, rullerende MTB, osv.)

# Produksjon og eksternaliteter

- Den bioøkonomiske modellen vil gi oss tall på produsert mengde laks på en lokalitet (og i en region) under ulike typer reguleringer/scenarier
- Ulike mengder laks i produksjon vil gi forskjellige eksterne virkninger
  - Ikke en lineær funksjon mellom mengde og ekstern effekt (f.eks. fare for utrydning har en 'uendelig' stor negativ verdi)



# Eksternaliteter: Eksempler på litteratur

- Litteraturen kan gi oss innspill på hvordan en skal modellere de eksterne virkningene
- Villaks: Olaussen & Skonhoft (2008); Liu et al., (2011); Liu et al., (2013); Olaussen & Liu (2011); Olaussen et al (2015);
- Fiskeri: Anderson (2002); Asche et al (2005); Valderrama & Anderson (2010); Huang & Perrings (2017)
- Alternativ bruk av arealer: Toivonen et al. (2004)

# Økonometriske modeller

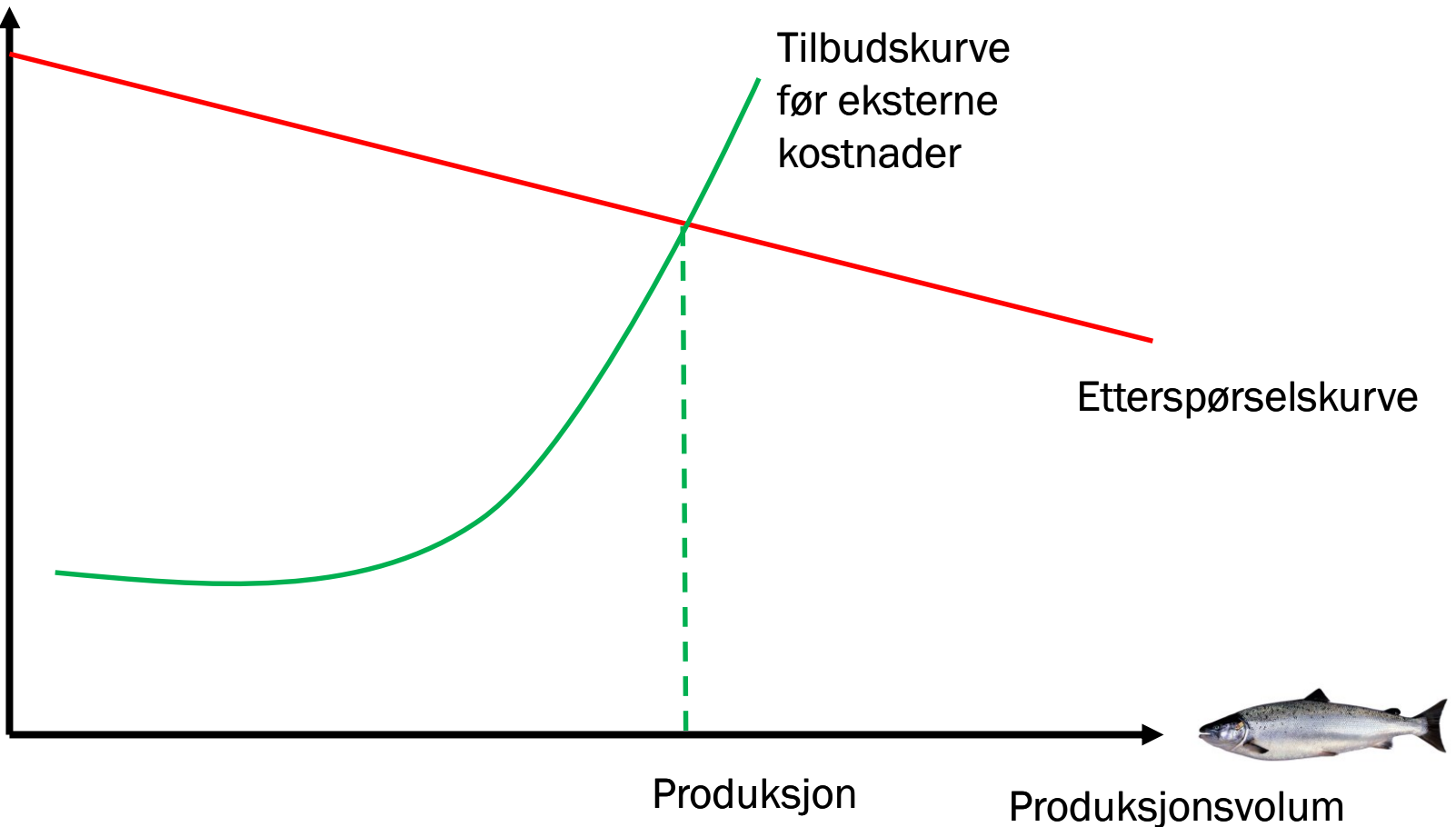
- Den bioøkonomiske modellen vil gi innsikt i nytte og kostnader ved ulike reguleringsregimer for oppdrett av laks i Norge
- I tillegg vil det være nødvendig å analysere eksisterende data på selskapsnivå for å finne eksisterende/historiske sammenhenger mellom ulike former for regulering, og produksjons- og økonomiske effekter på selskapsnivå.
- Til dette vil vi bruke økonometriske teknikker (som f.eks. i Tveterås & Battese, 2006; Asche et al, 2016).



# Et laksemarked med eksterne effekter



Kostnad  
og pris  
per kg

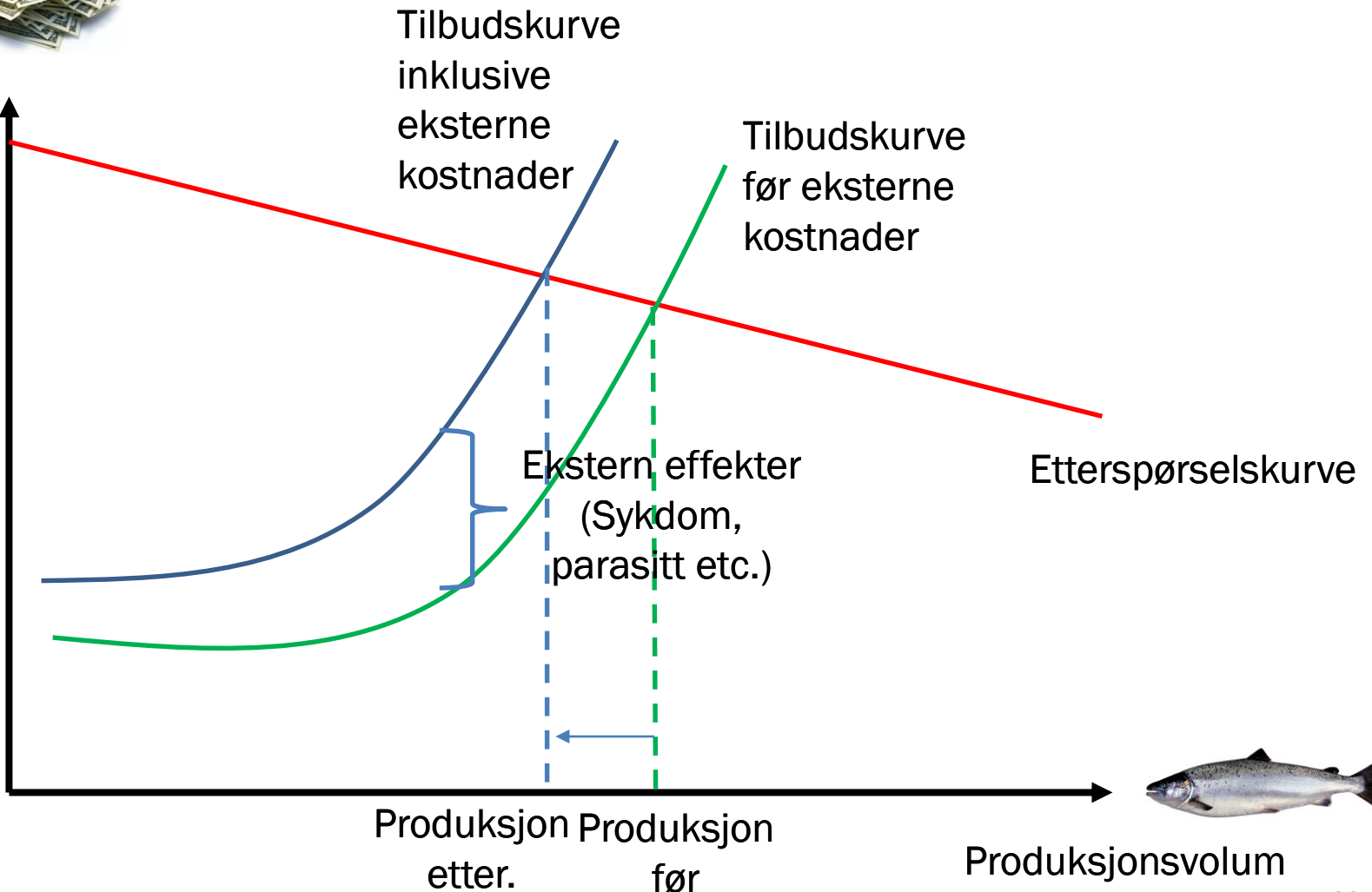




# Et laksemarked med eksterne effekter



Kostnad  
og pris  
per kg

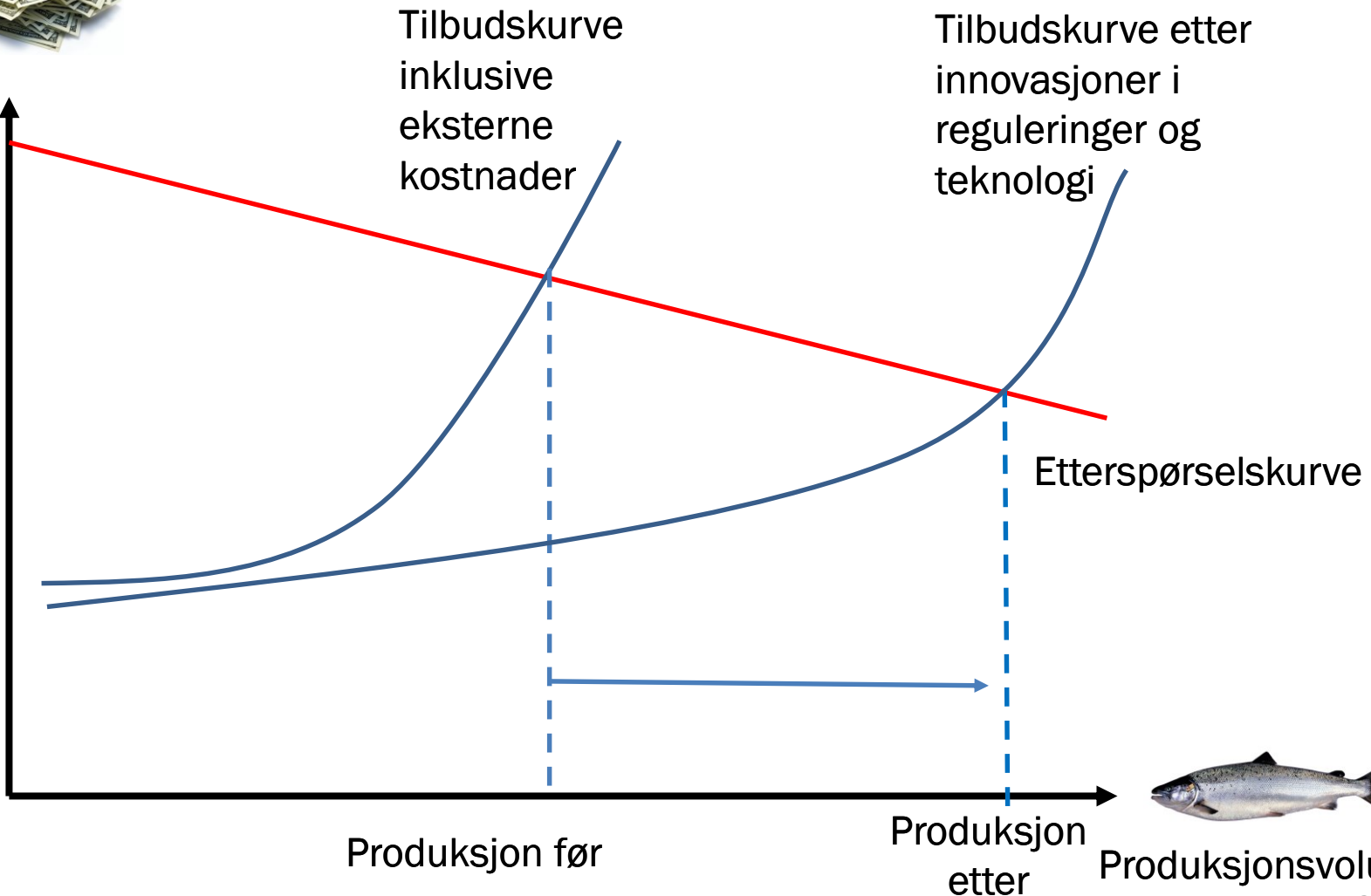




# Vellykkede reguleringer, FoU og innovasjon



Kostnad  
og pris  
per kg



Prosjektet skal gi samfunnet et  
bedre samfunnsøkonomisk  
beslutningsgrunnlag for  
reguleringer og virkemiddelbruk  
mot 2030