

**SNF-RAPPORT NR. 32/02**

**Konkurransesevne i norsk sjømatindustri:  
Klynger og verdikjeder**

av

**Ragnar Tveterås  
Frank Asche  
Elin H. Sissener**

SNF-prosjekt nr. 5710  
”Betydningen av WTO og regionalisering  
for norsk fiskeeksport”

Prosjektet er finansiert av Eksportutvalget for fisk

*Senter for fiskeriøkonomi  
Rapport nr. 79*

**SAMFUNNS- OG NÆRINGSLIVSFORSKNING AS  
BERGEN, OKTOBER 2002**

© Dette eksemplar er fremstilt etter avtale med KOPINOR, Stenersgate 1, 0050 Oslo. Ytterligere eksemplarfremstilling uten avtale og i strid med åndsverkloven er straffbart og kan medføre erstatningsansvar.

ISBN 82-491-0221-5  
ISSN 0803-4036

## **Sammendrag**

I denne analysen av konkurransevnen til norsk sjømatindustri påpekes det at havbruk og fiske har naturlige konkurransefortrinn på grunn av tilgang på knappe og ikke-reproduserbare faktorer som fiskeråstoff og produktive lokaliteter, mens dette ikke synes å være tilfelle for fiskebearbeiding. Rapporten fokuserer spesielt på næringsklynger. En økonometrisk analyse tilsier at det er regionale næringsklynger i matfiskeleddet i lakseoppdrett. Vi klarer imidlertid ikke å påvise økonometrisk at det er sjømatklynger som omfatter fiskebearbeiding. Det er altså ikke positive koblinger mellom fiskebearbeiding og fiske og havbruk, ei heller mot næringsmiddelindustrien for øvrig. Den norske distriktspolitikken har styrket konkurransevnen til den norske sjømatindustrien gjennom investeringene i infrastruktur, men kan også ha bidratt til svakere næringsklynger og til at bedriftsinterne stordriftsfordeler ikke har blitt realisert.



## Innhold

0. Sammendrag ("executive summary") .....	1
1. Innledning.....	6
2. Den teoretiske basisen for analysen.....	8
2.1. Teori om internasjonal handel .....	8
2.2. Næringsklyngeteori .....	11
2.2.1. Næringsklynger og positive eksterne virkninger.....	12
2.2.2. Klyngefördeler: Lavere kostnader og høyere verdiskapning .....	15
2.2.3. Selvforsterkende klyngevekst og flaskehalsar.....	17
2.2.4. Andre forhold ved klynger .....	20
2.3. Grad av reproduserbarhet til innsatsfaktorer og produksjonssystemer .....	22
3. En analyse av konkurransemulighetene til de ulike delene av norsk sjømatindustri .....	25
3.1. Faktormarkeder i bearbeiding av sjømat .....	26
3.1.1. Betydning av nærhet til råstoff i Norge.....	28
3.1.2. Premisser for bearbeiding av fisk i Norge.....	29
3.2. Diversiteten i sjømatnæringen .....	30
3.3. Fremveksten av multinasjonale, vertikalt integrerte sjømat-konsern.....	31
4. Empirisk analyse av næringsklynger .....	34
4.1. Empirisk modellrammeverk for analyse av næringsklynger .....	34
4.2. Klyngeeffekter i havbruksnæringen .....	35
4.3. Klyngeeffekter i bearbeiding av fisk .....	38
4.3.1. Hva slags klyngeeffekter kan det være mellom fiskeforedling og andre næringer? .....	39
4.3.2. Modellspesifikasjon og data .....	41
4.3.3. Mål på næringsklynge-eksternaliteter .....	44
4.3.4. Økonometriske resultater for fiskeforedlingsindustrien totalt.....	45
4.3.5. Økonometriske resultater for næringsundergruppen <i>Frysing av fisk</i> .....	47
5. Oppsummering og konklusjoner .....	49
Litteraturliste.....	56
APPENDIX A. Produktfunksjoner estimert for fiskeforedlingsindustrien .....	59
APPENDIX B. Produktfunksjoner estimert for næringsundergruppe "Frysing av fisk" .....	70



## 0. Sammendrag ("executive summary")

Denne rapporten analyserer konkurranseevnen til ulike deler av norsk sjømatindustri. Sjømatindustrien omfatter fiskeri, havbruk og fiskeforedlingsindustrien. Formålet med analysen er å gi en vurdering av hvilke underliggende forhold som gir opphav til konkurransefortrinn, og hvilke deler av den norske sjømatindustrien som i dag har konkurransefortrinn. Dette kan hjelpe oss til å si noe om hvordan endringer i handelsbetingelser (WTO eller andre avtaler) vil påvirke konkurranseevnen.

De underliggende forhold som påvirker konkurranseevnen, og som vi vil se spesielt på i analysen er *innsatsfaktorene* (relative priser Norge vs. konkurrentland, teknologisk nivå, reproduserbarhet), og *næringsklyngeeffekter* (positive eksterne virkninger internt i ulike deler av sjømatnæringen, og mellom ulike deler av næringen),

Internasjonal handelsteori predikerer at et land vil eksportere varer som bruker intensivt de innsatsfaktorer som landet er rikelig utstyrt med relativt til andre land, og importere andre varer. Norge er rikelig utstyrt med innsatsfaktoren fiskeressurser og oppdrettslokaliteter sammenlignet med andre land, og vil i henhold til denne teorien eksportere mer fisk enn disse. Vi ser imidlertid at Norge eksporterer mye ubearbeidet fisk, mens andre land i større grad eksporterer bearbeidet fisk, bl.a. basert på norsk fiskeråstoff (f.eks. Danmark og Kina). Fiskeressursen i havet er en lite mobil innsatsfaktor, mens fisken etter at den er tatt ombord på en båt eller til land er en langt mer mobil faktor. Dersom man i bearbeiding av fisk ikke benytter andre faktorer som Norge relativt sett er rikelig utstyrt med, er det ikke gitt at denne skal bearbeides i Norge. F.eks. hvis fiskeforedling er arbeidsintensiv, så vil land som er rikelig utstyrt med arbeidskraft stå for denne produksjonen ifølge internasjonal handelsteori. Det kan også være stordriftsfordeler i produksjon, som gir mindre ressursbruk per enhet (lavere enhetskostnader) når produksjonen økes. Stordriftsfordeler kan føre til enda større grad av spesialisering enn det tradisjonell handelsteori tilsier.

Bedrifter (eller land) som ønsker en langsiktig avkastning som er høyere enn gjennomsnittet bør være på jakt etter å utvikle konkurransefortrinn som ikke er lett reproduserbare. Et land som benytter innsatsfaktorer eller teknologier som er vanskelig for andre land å reproducere, kan få et varig konkurransefortrinn. Det går et viktig skille mellom primærleddet, fiskeri og havbruk og bearbeidingsleddet når det gjelder bruken av reproduserbare og ikke-

reproduserbare ressurser. Dersom reproduserbare ressurser omsettes i et integrert internasjonalt marked, vil de ikke kunne gi opphav til langsiktige nasjonale konkurransefortrinn. Knappe ikke-reproduserbare ressurser vil gi opphav til langsiktige nasjonale konkurransefortrinn dersom disse ressursene er ulikt fordelt mellom landene.

I fiskeri er fiskeressursene i havet både en ikke-reproduserbar og knapp innsatsfaktor i produksjonen. I havbruk benyttes en annen type ikke-reproduserbar innsatsfaktor; lokaliteter med gitte biofysiske forhold (temperatur, lysforhold, vind, strøm, salinitet, etc.). Det kan diskuteres i hvor stor grad lokaliteter er en knapp faktor internasjonalt. Imidlertid er det klart at de ulike biofysiske forhold man har langs ulike kyster gir opphav til produktivitetforskjeller. Det er videre klart at bare et fåtall land har forhold som gir mulighet for konkurransedyktig produksjon når man ser på enkelte arter. Dette gjelder spesielt når man trekker inn tilgangen på nødvendig infrastruktur og konkurransen fra andre brukerinteresser i kystsonen (industri, bolig, rekreasjon, sjøtransport, m.m.), som i flere land har fortrenget muligheten for å drive havbruk i stor skala.

I bearbeiding av fisk benyttes, utenom fiskeråstoffet, nesten utelukkende reproduserbare innsatsfaktorer som kapital og arbeidskraft. Tradisjonelt dominerende foredlingsteknologier kjennetegnes ved at de er arbeidsintensive og benytter hovedsakelig lavkvalifisert arbeidskraft. Utviklingen i industrien i den senere tid kjennetegnes bl.a. ved en økende kapitalintensitet i produksjonen, dvs. at investeringene i kapitalutstyr per arbeider øker, også i Norge.

Sentrale premisser for bearbeiding av fisk i Norge i fremtiden kan oppsummeres slik:

- Det vil være *knapphet på billig, lavkvalifisert arbeidskraft*.
- Det er nødvendig med *høy og jevn kapasitetsutnyttelse*. Foredlingsbedrifter som man konkurrerer med i utlandet kjøper gjerne fisk fra mange leverandører i ulike land. Ved å ha en slik bred base for råstofftilgangen sikrer de seg en høy kapasitetsutnyttelse av kapitalutstyret og kan holde arbeidskraften sysselsatt gjennom hele eller mesteparten av året.
- Det vil i økende grad være nødvendig med en eller annen form for vertikal koordinering i verdikjeden fra primærproduksjon (havbruk og fiske) via foredling til kunde (f.eks. supermarkeder). Dette for å sikre jevn kapasitetsutnyttelse i bearbeiding og en jevn tilførsel av foredlede produkter til viktige kundesegmenter (supermarkedskjeder) som krever dette.



Næringsklynger kan være en viktig forklaringsfaktor for internasjonal spesialisering. En næringsklynge er definert som *en geografisk konsentrasjon av relaterte selskaper og institusjoner hvor selskapene har økonomiske fordeler av lokalisering i klyngen som ikke finnes utenfor klyngen*. Geografisk konsentrasjon av mange relaterte bedrifter er altså *ikke* en tilstrekkelig betingelse for å ha en klynge. I tillegg må det være noen forhold som gir opphav til spesielle økonomiske fordeler for bedriftene i klyngen. De viktigste *klyngefordelene*, eller *positive eksterne virkningene*, er: (1) *Større markeder for innsatsfaktorer*, som gir lavere faktorpriser og tilbud av nye spesialiserte og høyproduktive innsatsfaktorer. (2) *Et større marked for kunnskap* gjennom migrasjon av arbeidskraft mellom bedrifter og arenaer for kunnskapsutveksling. En klynge omfatter alle aktører som er opphav til eller nyter godt av disse positive eksterne virkningene. I vår analyse er det mulig å tenke seg positive eksterne virkninger innen eller mellom følgende fire næringer: Fiskeri, havbruk, fiskeforedling, øvrig industri. Klyngefordelene gir lavere kostnader eller høyere verdiskapning gjennom produktinnovasjoner.

*Selvforsterkende vekst* i en klynge har vi når det er gjensidige positive vekselvirkninger mellom størrelsen på klyngen og sentrale konkurranseparametre som faktorpriser og innovasjonstakt. Betingelsen for at en god sirkel med selvforsterkende vekst ikke skal brytes er at det *ikke eksisterer regionale flaskehals*er som direkte påvirker muligheten til å realisere positive eksternaliteter. Slike flaskehals

er kan være knyttet til infrastruktur (veier, ferger, havner, flyplasser, strøm, miljørenseanlegg, osv.), offentlige reguleringer (lover og regler knyttet til miljøutslipp, produksjonskvanta, lokalisering, osv.), tilgang på areal, tilgang på arbeidskraft, og tilgang på råstoff.

Vi argumenterer for at det er flere forhold ved lakseoppdrettsnæringen som gir grunnlag for å hevde at det er klyngefordeler knyttet til denne. I de økonomiske analysene finner vi også at det er klyngefordeler i lakseoppdrett. Regioner med en stor lakseoppdrettsnæring har en høyere produktivitet enn regioner med en liten næring. Vi finner videre at små oppdrettsbedrifter i en region med en stor oppdrettsnæring kan oppnå like lave kostnader som større bedrifter i regioner med en liten oppdrettsnæring. Klyngeeffekter er altså viktige for konkurransevnen i havbruk i følge disse resultatene.

Man kan spørre seg om det i dag er vanskeligere for mindre selskaper å realisere fordeler med beliggenhet i en klynge, fordi de store selskapene i stor grad har lagt spesialiserte og ikke-delbare funksjoner "in-house". De kan dermed hindre utviklingen av effektive regionale markeder for spesialisert arbeidskraft og kapitalutstyr. Her er bildet blandet, fordi store selskaper også kan outsource mer effektivt og kan være fødselshjelper som referanse kunder for nye underleverandører. Et interessant utviklingstrekk i laksenæringen er at de nye store aktørene i stor grad er norskeide eller velger å legge viktige ledelsesfunksjoner og kompetansesentre i Norge (jfr. Nutreco). Man ser konturene av en internasjonal lakseklynge hvor kjernen befinner seg i Norge, fordi basen for ledelses- og kompetansefunksjonene er lokalisert her. Dette kan gi den norske næringen viktige konkurransefortrinn, samtidig som mange av de interessante og best betalte arbeidsplassene kommer hit. Forøvrig er det grunn til å anta at norskeide konsern kan ha større tilbøyelighet til å legge aktiviteter til Norge, fordi språklig, kulturell og annen kompetanse gjør at konsernledelsen relativt sett fungerer mer effektivt overfor datterbedrifter i Norge enn i utlandet.

Fremveksten av oppdrett av andre arter enn laks og ørret er et viktig utviklingstrekk i havbruksnæringen som også har relevans når det gjelder realisering av klyngefordeler. Det er gode argumenter for at det finnes positive eksterne virkninger mellom laks og andre arter både i produksjon og markedsføring. Økende produksjon av andre arter kan føre til realisering av klyngefordeler i regioner som ennå ikke har nytt godt av slike fordi den regionale lakseoppdrettsnæringen har vært for liten.

I analysen av eksternaliteter (eller klyngeeffekter) mellom fiskeforedling og andre næringer argumenterer vi for at bildet er blandet. Det er vanskelig å finne kilder til klyngefordeler mellom fiske og fiskeforedling *a priori*. Det samme gjelder for havbruk. Det er rett og slett for få teknologiske likhetstrekk og for få felles faktormarkeder mellom fiskeforedling og disse næringene.

En næring det kan være mer naturlig å tenke seg koblinger mot er den landbruksbaserte næringsmiddelindustrien. Her er det betydelige teknologiske likhetstrekk i produksjonsprosessen. Teknologier for automatisering av produksjonsprosessen kan anvendes både for fisk og kjøtt. Arbeidskraft med utdanning og erfaring fra landbruksbasert slakting og bearbeiding av kjøtt har flere typer kompetanse med anvendelse i fiskeforedling. Fiskeforedling og landbruksbasert kjøttbearbeiding opererer også delvis i de samme

faktormarkedene for tjenester og innsatsvarer. Den største forskjellen mellom fiskeforedling og den landbruksbaserte næringsmiddelindustrien finner man på markedssiden, siden den førstnevnte i stor grad har vært eksportmarkedsorientert, mens sistnevnte i overveiende grad har operert i et skjermet hjemmemarked. Norge skiller seg f.eks. betydelig fra Danmark, som har en stor landbruksbasert næringsmiddelindustri som eksporterer for flere titalls milliarder kroner til EU og andre deler av verden. Den kompetansen som danskene har bygget opp på næringsmiddelteknologi og eksportmarkedsføring av matvareprodukter, er trolig en medvirkende faktor til at danskene tar hånd om betydelige mengder norsk fisk som bearbeides og eksporteres videre til andre land.

I den økonometriske analysen av om det er regionale klynger som omfatter fiskeforedling og andre næringer finner vi ingen statistisk støtte for at det er en næringsklynge som består av fiskeforedling og fiske og havbruk. Dette gir indirekte støtte for den foregående argumentasjonen om at det er få koblinger mellom fiskeforedling og fiske og havbruk. Vi finner heller ingen støtte for at det er koblinger mellom fiskeforedling og den landbruksbaserte næringsmiddelindustrien som gir høyere produktivitet i fiskeforedling. Imidlertid er det flere svakheter ved dataene som kan føre til skjevheter i resultatene. Derfor advarer vi mot å bruke disse empiriske resultatene som basis alene for å avvise at det er næringsklynger som omfatter fiskeforedling og andre næringer.

Den norske distriktspolitikken har hatt en positiv effekt på den internasjonale konkurransevnen til den norske sjømatindustrien gjennom investeringene i infrastruktur. På den andre siden har målsettingene om spredt bosetting og næringsliv bidratt til at man ikke har fått utviklet sterkere klynger og at man har fått bedrifter som har vært for små til å realisere bedriftsinterne stordriftsfordeler. Fiskebearbeiding har en industriell karakter. Dersom myndighetenes politikk har bidratt til å øke den geografiske spredningen av fiskebearbeiding og og dermed også til mindre bedrifter, kan dette påført næringen en suboptimal struktur når det gjelder å realisere både interne stordriftsfordeler og klyngefordeler.

## 1. Innledning

Asche, Steinshamn og Tvetervås (2001) diskuterte forhold som påvirker en industris konkurransedyktighet. Det ble vist at norske bedrifter ikke har noen kostnadsfordeler når det gjelder kapital og arbeidskraft, men at flere faktorer som nærhet til marked, nærhet til ressurs og en forholdsvis stor sjømatindustri likevel vil kunne gi konkurransefortrinn. Hvorvidt dette er tilfelle er imidlertid et empirisk spørsmål. I denne rapporten analyseres konkurranseevnen til ulike deler av norsk sjømatindustri nærmere. Sjømatindustrien omfatter fiskeri, havbruk og fiskeforedlingsindustrien. Formålet med analysen er å gi en vurdering av

- hvilke underliggende forhold som gir opphav til konkurransefortrinn,
- hvilke deler av den norske sjømatindustrien som i dag har konkurransefortrinn,
- hvordan endringer i handelsbetingelser (WTO eller andre avtaler) vil påvirke konkurranseevnen.

Vi foretar altså først en prinsipiell analyse av hvilke forhold som påvirker konkurranseevnen, før vi ser konkret på den norske sjømatindustrien.

De underliggende forhold som påvirker konkurranseevnen, og som vi vil drøfte i analysen er

- innsatsfaktorene (relative priser Norge vs. konkurrentland, teknologisk nivå, reproduserbarhet),
- næringsklyngeeffekter (positive eksterne virkninger internt i ulike deler av sjømatnæringen, og mellom ulike deler av næringen),
- krav i ulike markedssegmenter som næringen leverer til.

Det er viktig å erkjenne at det er mange verdikjeder for sjømat, fra primærproduksjon til sluttkonsument. Disse verdikjedene er differensierte mht. teknologi, kapitalintensitet, grad/type bearbeiding, krav om informasjon som skal følge produktet gjennom verdikjeden, omsetningsform, produkt differensiering ("branding"), etc. Det er med andre ord segmenterte markeder for sjømat. Et sentralt spørsmål er da hvilke markedssegmenter Norge har konkurransefortrinn i. En generell analyse for hele sjømatsektoren kan være lite fruktbar når det gjelder å forklare Norges konkurranseposisjon og de underliggende forhold som påvirker denne i de enkelte markedssegmenter.

Rapporten har følgende struktur: Kapittel 2 gir den teoretiske rammen for analysen. I kapittel 3 gis en analyse av mer generell karakter om konkurransemulighetene til norsk sjømatindustri, med vekt på innsatsfaktorer. Kapittel 4 analyserer næringsklynger i sjømatindustrien.

## 2. Den teoretiske basisen for analysen

I dette kapitlet etablerer vi et teoretisk rammeverk for analyse av produksjon og internasjonal handel med sjømatprodukter. Selv om vi presenterer teori her, vil vi ofte relatere til eksempler fra sjømat for å bidra til å forstå anvendelsen av begreper og modeller i denne konteksten.

Utgangspunktet for analysen er mikroøkonomisk produksjonsteori og teori for internasjonal handel. Vi vil beskrive elementer av disse teoriene i avsnitt 2.1. Produksjonsteorien gir prediksjoner for hvordan endringer i faktorpriser, produktpriser og teknologi påvirker bedrifters faktorinnsats, produksjonsnivå, og markedsandeler. Handelsteori forsøker å forklare internasjonal arbeidsdeling og handelsmønstre, bl.a. ut fra konsepter som komparative fordeler. Disse teoriene er imidlertid ikke egnet til å analysere alle de forhold som kan forklare internasjonal arbeidsdeling i produksjon av sjømatprodukter. Teori for næringsklynger, som kan være en viktig forklaringsfaktor for lokalisering av produksjon, vil bli presentert i avsnitt 2.2. I avsnitt 2.3 ser vi på enkelte andre teorier som kan være nyttige for å forstå de endringer vi ser i sjømatindustrien.

### 2.1. Teori om internasjonal handel

Et av fundamentene for teoretisk analyse av internasjonal handel er *produksjonsteorien*. Her blir produksjonsteknologien til en bedrift beskrevet ved en produktfunksjon, hvor som representerer en sammenheng mellom mengden av ulike innsatsfaktorer som benyttes i en produksjonsprosess og produksjonsvolumet. Dette kan matematisk representeres som:

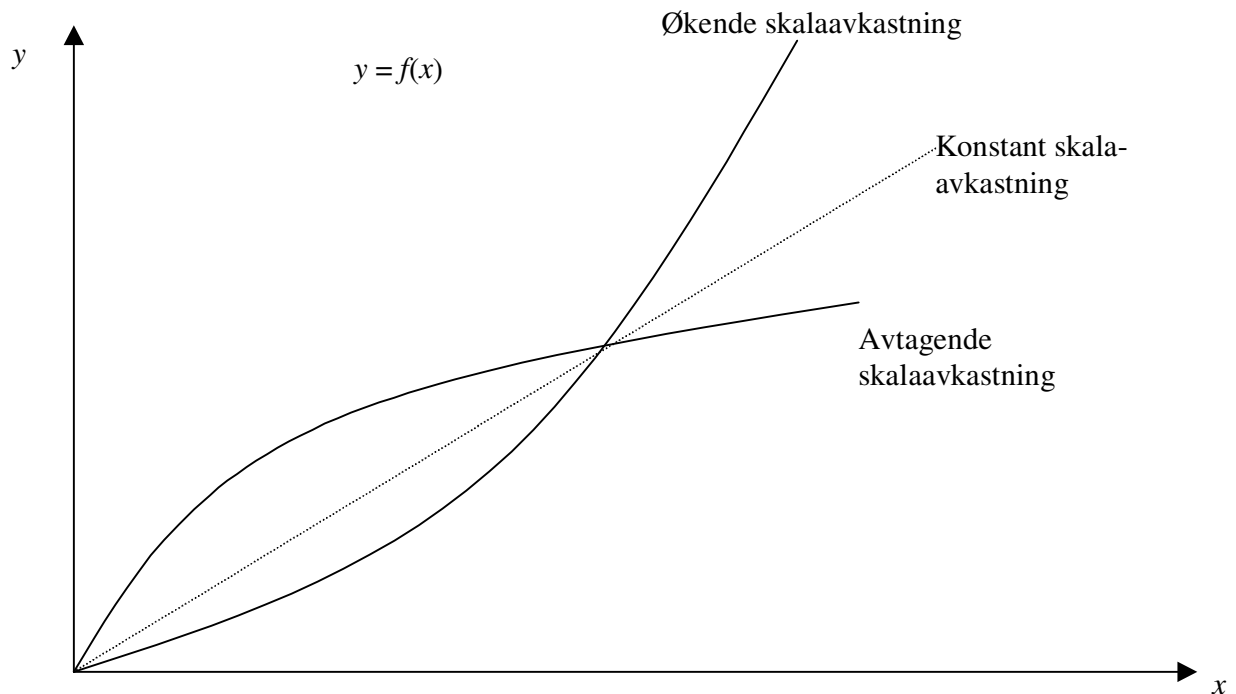
$$y = f(x_1, x_2),$$

hvor  $y$  er produksjonsvolumet (f.eks. antall kilo fisk) og  $x_1$  og  $x_2$  er innsatsfaktorer (f.eks. antall timer arbeidskraft og kroner investert i kapitalutstyr), og  $f()$  beskriver produksjonsteknologien. En produksjonsteknologi er karakterisert ved:

(1) *Substitusjonsmulighetene* mellom innsatsfaktorene, som sier noe om hvor lett det er å erstatte faktor 1 med faktor 2 (f.eks. kapital med arbeidskraft) dersom de relative prisene på faktorene endres.

(2) *Skalaavkastning* (eller *stordriftsfordeler*), dvs. hvor mye produksjonen øker når innsatsen av faktorene økes. Dersom en 1% økning av mengden av alle innsatsfaktorene fører til en

økning i produksjonen på 1% har vi konstant skalaavkastning. Hvis en 1% økning av mengden av alle innsatsfaktorene fører til en økning i produksjonen på mer (mindre) enn 1% har vi økende (avtagende) skalaavkastning.



**Figur 2.1. Produktfunksjoner med konstant, avtagende og økende skalaavkastning**

Når man analyserer internasjonal handel er substitusjonsmuligheter og skalaavkastning viktig av flere grunner. Dersom det skjer endringer i prisene på en faktor mellom land, f.eks. at arbeidskraft blir dyrere i Norge enn i andre land, vil de teknologiske substitusjonsmulighetene mellom arbeidskraft og kapital avgjøre i hvor stor grad norske bedrifter kan opprettholde sin konkurransevne ved å erstatte arbeidskraft med kapital. Dette er f.eks. en høyst aktuell problemstilling i foredling av fisk. Skalaavkastningen bestemmer i hvor stor grad produksjonen skal konsentreres i noen få bedrifter eller land. Dersom det er stordriftsfordeler vil et land med små bedrifter ikke kunne konkurrere med land hvor produksjonen har blitt konsentrert i større bedrifter.

Sentrale forutsetninger for økonomisk handelsteori er at:

1. Noen markeder er nasjonale mens andre er internasjonale. Innsatsfaktorer i produksjonen, som land, arbeidskraft og kapital, antas å være mobile internt i et land, men helt eller delvis immobile mellom land. Varer antas å være mobile både innen og mellom land.

2. Nasjonal suverenitet influerer på karakteren til den økonomiske aktiviteten, og skaper forskjeller mellom land. Disse forskjellene kan gå på utdanning, skatter og subsidier, lover og regler, etc.

Begrepet *komparative fortrinn*, som er knyttet til David Ricardo, blir mye brukt i internasjonal handelsteori. Et land har komparativt fortrinn i produksjon av et gode dersom det relativt sett bruker mindre ressurser til å produsere et gode enn et annet land. Vi illustrerer den Ricardianske modellen ved hjelp av et enkelt eksempel: Anta at vi ser på to goder som bare benytter arbeidskraft i produksjonen, og to land – Norge og Spania. La oss kalle disse godene ”fisk” og ”epler”. Norge bruker 2 timeverk til å produsere 1 fisk og 6 timeverk til å produsere 1 eple. Spania bruker 1 timeverk til å produsere 1 fisk og 1 timeverk til å produsere 1 eple. Hvis Norge reduserer produksjonen av epler med en enhet vil 6 timeverk frigjøres som kan benyttes til å produsere 3 flere fisker. Dersom denne fisken eksporteres til Spania, kan Spania fjerne 3 timeverk fra fiskeproduksjon, som kan benyttes til å produsere ett ekstra eple til å erstatte den norske produksjonen som falt bort. I tillegg er det nå to timeverk ledig i Spania. Dermed kan altså landene til sammen produsere like mye som før, og i tillegg kan Spania produsere 2 enheter mer av fisk og/eller eple ved hjelp av de to ledige timeverkene. Vi ser altså at handel kan gi økt velferd for to land selv om et land bruker mindre ressurser (eller har lavere kostnader) i produksjonen av alle godene.

Fra det foregående eksempelet skal man merke seg at et land som har et komparativt fortrinn i forhold til et annet land, ikke nødvendigvis bruker mindre ressurser (eller har lavere kostnader) enn det andre landet. Det er i relativ forstand, i forhold til ressursbruken ved produksjon av andre goder, at landet har et komparativt fortrinn. Det kan derfor være misvisende å bruke begrepet komparativt fortrinn når man sammenligner ressursbruken eller kostnadene i produksjonen av et enkelt gode mellom to land. Selv om et land har lavere produksjonskostnader i fremstillingen av et gode, har det ikke nødvendigvis et komparativt fortrinn i dette godet.

*Heckscher-Ohlin teorien* predikerer at et land vil eksportere varer som bruker intensivt de innsatsfaktorer som landet er rikelig utstyrt med relativt til andre land, og importere andre varer. Norge er rikelig utstyrt med innsatsfaktoren fiskeressurser sammenlignet med andre land, og vil i henhold til denne teorien eksportere mer fisk enn disse. Vi ser imidlertid at Norge eksporterer mye ubearbeidet fisk, mens andre land i større grad eksporterer bearbeidet



fisk, bl.a. basert på norsk fiskeråstoff (f.eks. Danmark og Kina). Fiskeressursen i havet er en lite mobil innsatsfaktor, mens fisken etter at den er tatt ombord på en båt eller til land er en langt mer mobil faktor. Dersom man i bearbeiding av fisk ikke benytter andre faktorer som Norge relativt sett er rikelig utstyrt med, er det ikke gitt at denne skal bearbeides i Norge. F.eks. hvis fiskeforedling er arbeidsintensiv, så vil land som er rikelig utstyrt med arbeidskraft stå for denne produksjonen ifølge Heckscher-Ohlin teorien.

Teorien om komparative fortrinn og Heckscher-Ohlin teorien predikerer at land vil *spesialisere* seg – de vil eksportere noen typer goder og importere noen andre typer goder. Man får dermed en *inter-industri* handel. Teorien om komparative fortrinn antar konstant skalaavkastning, dvs. at det er den samme ressursbruk per enhet (eller samme enhetskostnad) når produksjonen økes i en bedrift eller et land. I virkeligheten kan det være stordriftsfordeler, som gir mindre ressursbruk per enhet (lavere enhetskostnader) når produksjonen økes. Stordriftsfordeler kan føre til enda større grad av spesialisering enn det teorien om komparative fortrinn tilsier.<sup>1</sup>

I det følgende skal vi når vi bruker begrepet *konkurranssevne* referere til produksjonskostnadene og produktkvaliteten knyttet til et gode. Vi sier at et land har *konkurransefortrinn* i forhold til et annet land dersom det kan produsere dette til lavere kostnader enn det andre landet, eller at det kan frembringe et produkt til markedet som oppfattes å ha høyere kvalitet eller bedre egenskaper enn tilsvarende produkter fra andre land. (Konkurransefortrinn er altså et absolutt begrep, mens komparativt fortrinn er et relativt begrep.)

## 2.2. Næringsklyngeteori

Næringsklyngeteori vil bli benyttet her for å analysere hvordan den internasjonale konkurranssevnen kan påvirkes av såkalte positive eksterne virkninger mellom bedrifter. Disse positive eksterne virkningene antas å være en funksjon av den geografiske konsentrasjonen av relaterte produksjonsaktiviteter.

---

<sup>1</sup> Men i virkeligheten observerer vi at to land kan eksportere den samme typen goder til hverandre, f.eks. biler mellom Tyskland og Frankrike. Mellom industrialiserte land har man sett en økende grad av slik intra-industri handel. Dette kan ikke de ovennevnte teoriene forklare. Her kommer andre forklaringskilder inn i bildet, som skalaøkonomi, produkt differensiering og imperfekt konkurranse. Når produkter er differensierte, det er stordriftsfordeler og land har moderate forskjeller i kostnader, vil man observere intra-industri handel, slik som man f.eks. ser for biler. For fisk syne størstedelen av handelen å være inter-industri (Guilltreao, 1999).

### 2.2.1. Næringsklynger og positive eksterne virkninger

Det finnes en rekke definisjoner på hva en næringsklynge (eng: "cluster") er. En vanlig forståelse av "klynge" eller "cluster" er at det er en geografisk konsentrasjon av bedrifter i samme næring. En strengere definisjon, som vil bli brukt i denne rapporten, er den følgende:

**En næringsklynge er definert som *en geografisk konsentrasjon av relaterte selskaper og institusjoner hvor selskapene har økonomiske fordeler av lokalisering i klyngen som ikke finnes utenfor klyngen.***

Geografisk konsentrasjon av mange relaterte bedrifter er altså *ikke* en tilstrekkelig betingelse for å ha en klynge. I tillegg må det være noen forhold som gir opphav til spesielle økonomiske fordeler for bedriftene i klyngen.

Hvilke forhold er det så som gir de spesielle økonomiske fordelene ved å være lokalisert i klyngen? Disse *klyngefordelene*, eller *positive eksterne virkningene*, kan være:

(1) *Større markeder for innsatsfaktorer gir lavere faktorpriser.* Ved en økt konsentrasjon av bedrifter kan enkelte faktormarkeder gå fra monopol til frikonkurranse. *Nye markeder* for innsatsfaktorer som er høyproduktive, ikke-delbare og spesialiserte kan også oppstå. Dette gjelder blant annet visse tjenester som opprinnelig ble utført av bedriftene selv, men som blir "out-sourcet" til underleverandører. Videre kan en stor klynge gjøre underleverandører i stand til å utnytte interne stordriftsfordeler, som gir lavere kostnader og dermed rom for reduserte priser.

(2) *Et større marked for kunnskap* ved at (a) arbeidskraft utveksles mellom bedrifter og mellom institusjoner og bedrifter, og (b) det oppstår flere arenaer hvor bedrifter møtes og utveksler kunnskap. Når det blir en større konsentrasjon av bedrifter og human kapital blir søkekostnadene lavere for den som er på jakt etter informasjon. Dette fører til økt kunnskapsoverføring, og forbedrer muligheten for utvikling av ny kunnskap og innovasjoner.

(3) *Aktivitetene i klyngen utfyller hverandre bedre på grunn av bedre koordinering.* Når det finnes et stort antall relaterte bedrifter er det lettere å koordinere aktivitetene langs verdikjeden. Dessuten er det mindre sannsynlig at flaskehalsen oppstår i ett eller flere ledd i kjeden. Videre kan klyngen lettere gi nye utnyttelser av råstoffet, og forbedre totalutnyttelsen

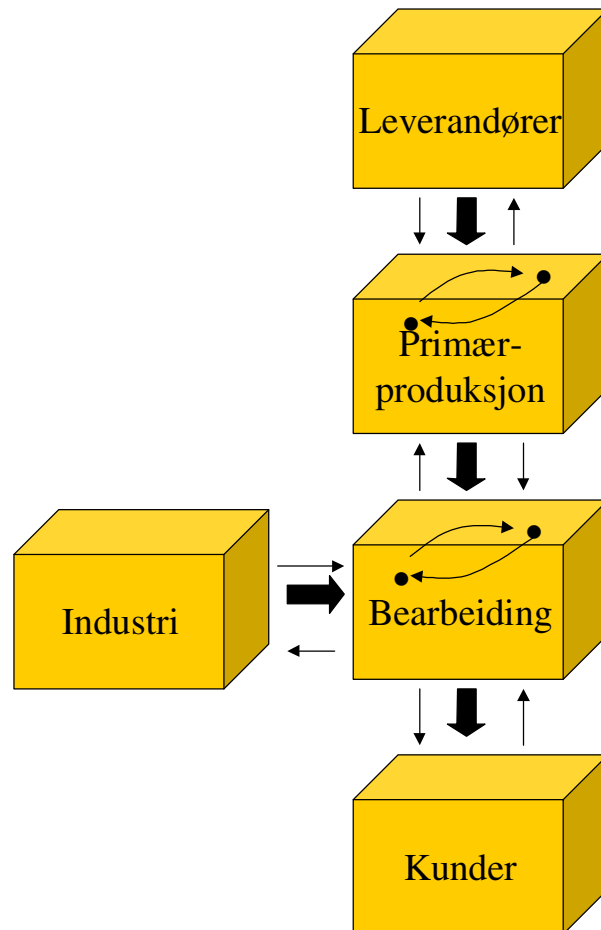
ved at enkeltbedrifter i kan spesialisere seg på prosesser som ikke vil være lønnsom utenfor klyngen.

**Positive eksterne virkninger: De økonomiske fordelene (1)-(3) ved å være lokalisert i en klynge.**

De økonomiske fordelene ved klynger kan deles inn i statiske og dynamiske fordeler. For det første, statiske fordeler viser til kostnadsreduksjon ved klyngeorganisering. Denne reduksjonen oppnås ved at lavere faktorpriser, overføringer av kunnskap og koordinering av aktiviteter gir reduserte kostnader per produsert enhet. For det andre, dynamiske fordeler viser til at klynger fører til økt innovasjonskapasitet og økt langsiktig vekst gjennom økt konkurranse der kunnskap er konkurransefaktoren. Klynger kan lette etableringen av nye bedrifter, og siden nye bedrifter ofte er bærere av innovasjoner knyttet til produksjonsteknologi eller produkter vil dette også stimulere klyngen.

Det kan være villedende å ta utgangspunkt i standard industrielle klassifiseringer når man skal avgrense en klynge. Man kan si at en klynge omfatter alle aktører som er opphav til eller nyter godt av de positive eksterne virkningene (1)-(3) ovenfor. I vår analyse er det mulig å tenke seg positive eksterne virkninger innen eller mellom følgende fire næringer: Fiskeri, havbruk, fiskeforedling, øvrig industri. Figur 2.2 illustrerer dette. De tykke pilene representerer fysiske varestrømmer mellom næringer, mens de tynne pilene representerer mulige eksterne virkninger. Figuren indikerer at de eksterne virkningene kan være mellom bedrifter innen en næring, som indikert for næringene "Primærproduksjon" og "Bearbeiding", hvor punktene representerer bedrifter. Men det er også mulig at det er eksterne virkninger mellom næringer, og disse trenger ikke nødvendigvis følge varestrømmen, men kan gå begge veier.

For deler av fiskeforedlingsindustrien er det grunn til å anta *koblinger* – både *teknologiske koblinger* og *faktormarkedskoblinger* mot annen industri.



**Figur 2.2. Vareflyt (tykke piler) og eksterne virkninger (tynne piler) gjennom verdikjeden**

Det er ikke nødvendigvis klyngefordeler i alle typer næringer. Det vil generelt ikke være klyngefordeler når det teknologiske nivået i produksjonen er lavt, når graden av spesialisering er liten, når det er få ikke-delbare innsatsfaktorer, og når transportkostnadene til markedene er høye. Dette var for eksempel tilfelle for tradisjonelt landbruk. Det er også tilfelle for en rekke tjenesteytende næringer som kjennetegnes ved lavt kunnskapsinnhold og lav kapitalintensitet i produksjonen. Det kan også være tilfelle for noen typer av fiskeforedling. Deler av fiskeforedlingsindustrien krever imidlertid spesialisert arbeidskraft, enten som for eksempel ingeniører i stadig mer kapitalintensive prosesser, eller produktspesifikk kompetanse som vrakerne i Lofoten.

Eksempler på klynger som ofte er omtalt i litteraturen er IT-industrien i Silicon Valley, multimedia-bransjen på Manhattan, helseutstørsbransjen i Massachusetts, og finanssektoren i London. Men det hevdes også at flere sektorer innen matproduksjon har endret seg i så vesentlig grad på produksjons- så vel som på markedssiden at de nevnte klyngefordelene i

økende grad har blitt relevante også for disse. Blant annet Porter hevder at vinproduksjonen i California er en slik klynge.

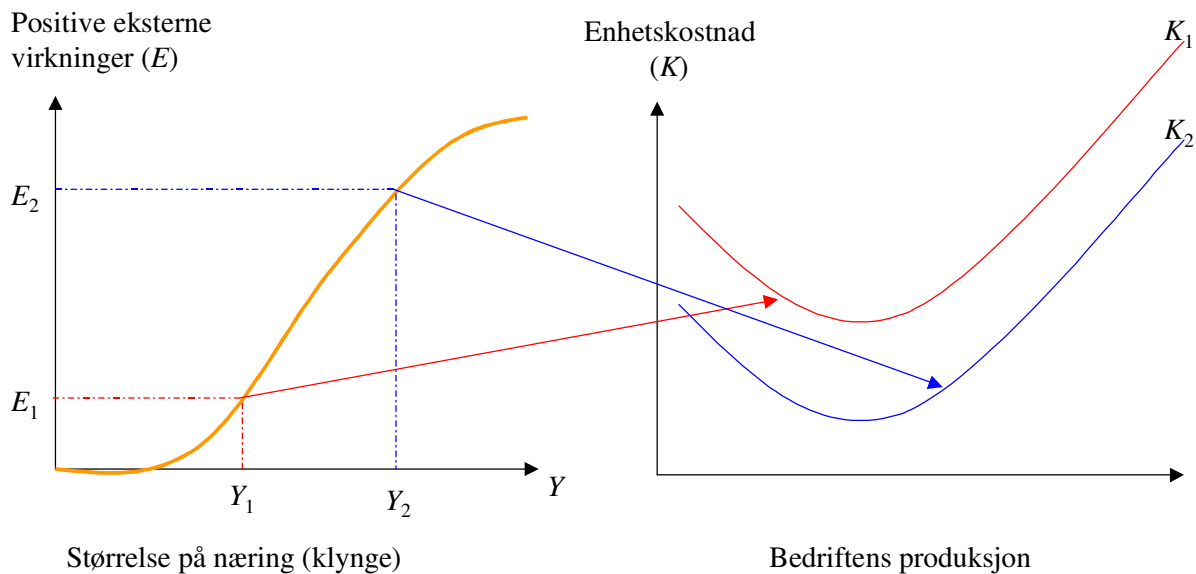
Det geografiske nivået for realisering av klyngefordeler kan være lokalt, nasjonalt, eller til og med overnasjonalt (for eksempel Nordøst-Atlanteren). En klynge vil iallfall være regional i den forstand at den ikke primært forholder seg til offentlige avgrensninger som nasjon, fylke eller kommune. Det som bestemmer grensene til en klynge er omfanget av og hvilke typer positive klyngefordeler (1)-(3) som er til stede. Her vil blant annet graden av mobilitet til arbeidskraften og den geografiske rekkevidden til selskapenes operasjoner spille inn. Det er en økende grad av multinasjonale selskaper både i lakseoppdrett og leverandørnæringene (for eksempel Nutreco, Pan Fish, Stolt Seafood, Fjord Seafood, og Akvasmart). Samtidig er spisskompetansen blitt mer mobil. Nutreco ARC har for eksempel omlag ti nasjonaliteter på sitt kontor i Stavanger. Strukturendringene i lakseoppdrett har også økt sannsynligheten for klynger som krysser landegrensene.

Det er i prinsippet fullt mulig at det eksisterer en internasjonal klynge som omfatter Norge og Skottland, samtidig som det eksisterer en egen klynge på norsk landsdelsnivå (for eksempel med tyngdepunkt i Hordaland), der klyngen har noen spesielle egenskaper som høy utnyttelse av spesialiserte innsatsfaktorer på grunn av en stor produksjon i fylket. Dette gir bedriftene i fylket ekstra fordeler sammenlignet med de bedriftene i den internasjonale klyngen. Det er vanskelig å tenke seg strenge grenser for klynger, og å hevde at en bedrift befinner seg i en klynge mens en annen ikke gjør det. Mer fruktbart er det nok å snakke om *grader av klyngefordeler og flytende klyngegrenser*.

### 2.2.2. Klyngefordeler: Lavere kostnader og høyere verdiskapning

Som nevnt kan de positive eksterne virkningene som er assosiert med klynger føre til økt produktivitet og lavere priser på innsatsfaktorer. I figur 2.3 er effekten av dette på bedriftens produksjonskostnader illustrert. Det er vanlig å anta et det er en positiv sammenheng mellom størrelsen på en klynge og nivået på de positive eksterne virkningene. Dette er vist i den venstre delen av figur 2.3. Her ser vi at næringstørrelsen  $Y_1$  gir opphav til de positive eksterne virkningene  $E_1$ . For en representativ bedrift vil dette gi opphav til enhetskostnadene  $K_1$ , som illustrert i høyre del av figur 2.3. Dersom størrelsen på næringen øker til  $Y_2$ , vil også de

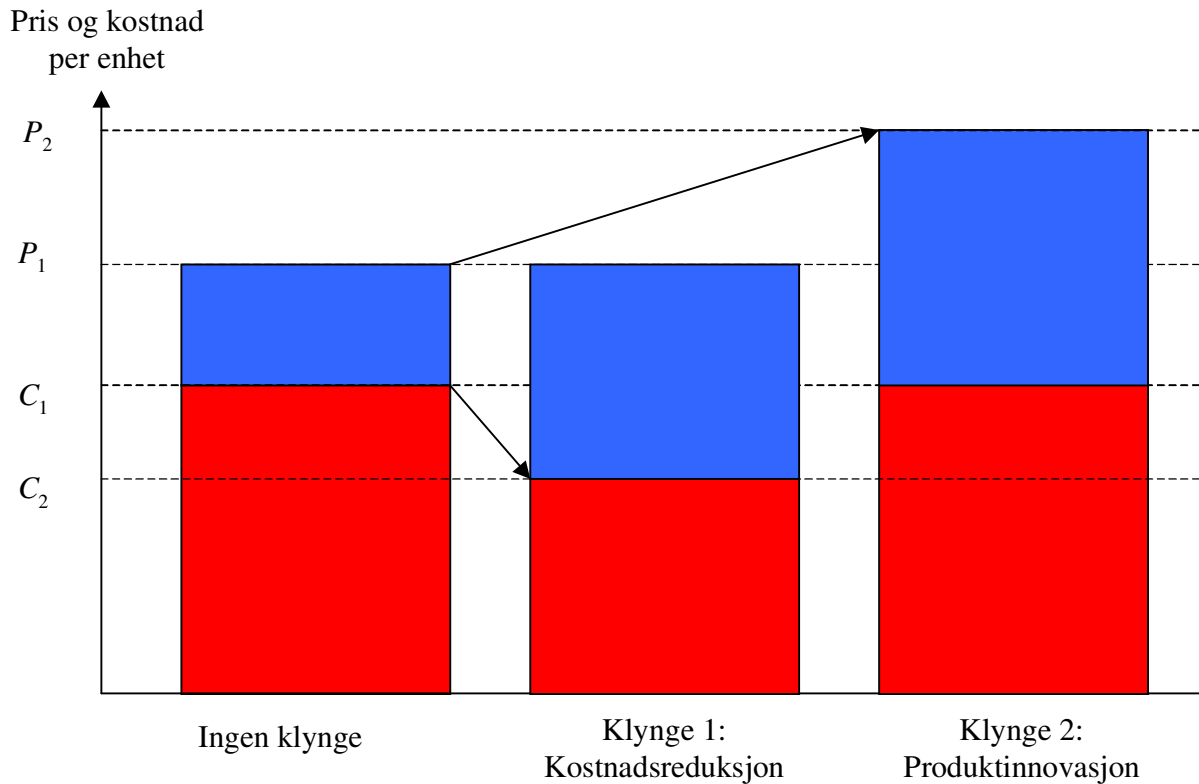
positive eksterne virningene øke, til  $E_2$ . Som følge av dette synker den representative bedriftens enhetskostnader til  $K_2$ .



**Figur 2.3. Størrelse på næring og positive eksterne virkninger**

Figuren over ignorerer en annen mulig effekt av klyngedannelse - produktinnovasjoner som fører til at bedriftene får på markedet produkter som gir en høyere pris.

Figur 2.4 viser to mulige klynge-scenarier for en representativ bedrift. Initielt produserer bedriften et produkt som gir pris-kost marginen  $P_1 - C_1$  per enhet. I scenariet "Klynge 1" fører klyngedannelsen til en kostnadsreduksjon (fra  $C_1$  til  $C_2$ ) mens salgsprisen ligger fast, noe som impliserer at reduserte priser på innsatsfaktorer og økt produktivitet i produksjonen er de primære positive effektene. Et eksempel kan være en lakseoppdrettsbedrift som reduserer produksjonskostnadene per kilo laks gjennom kunnskap den tilegner seg fra andre aktører i klyngen, men som fremdeles produserer laks av den samme kvalitet og dermed ikke oppnår en høyere kilopris. I det andre scenariet - "Klynge 2" - økes den innovative kapasiteten, noe som medfører at bedriften produserer et modifisert eller nytt produkt som gir en høyere pris ( $P_2$ ) og større pris-kost margin. Eksempelvis kan man tenke seg at positive eksternaliteter fra andre aktører i klyngen gjør lakseoppdrettsbedriften i stand til å forbedre den gjennomsnittlige kvaliteten på fisken som leveres fra merd, øke bearbeidingsgraden til laksen, eller levere verdikjøkende tjenester til kundene (f.eks. garantier på kvalitet og leveringskvanta).



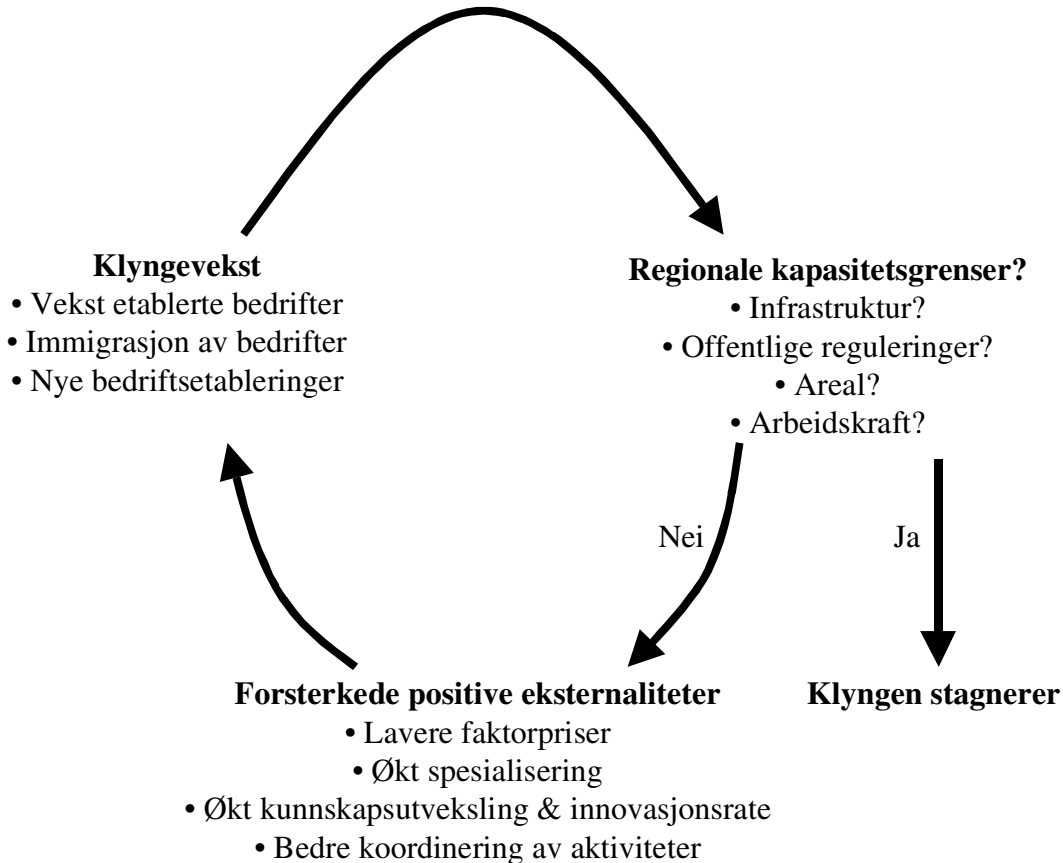
**Figur 2.4. Effekter av fremveksten av en klynge på enhetskostnader og pris: To mulige scenarier**

Det er ikke nødvendigvis slik at den økte verdiskapningen som følge av klyngefordelene i sin helhet vil tilfalle bedriftseieren, som figur 2.4 indikerer. Noe av den økte verdiskapningen kan etterhvert tilfalle arbeidskraften i form av økte lønninger, og noe eierne av produksjonsarealet i form av høyere leie, og noe myndighetene i form av økte skatteinntekter. I hvor stor grad innsatsfaktorene får en høyere avlønning, avhenger av hvor reproduserbare eller knappe de er.

### 2.2.3. Selvfosterkende klyngevekst og flaskehalser

De positive eksterne virkningene (1)-(3) som vi identifiserte ovenfor kan generere en *selvfosterkende vekst* i klyngen. De økonomiske fordelene knyttet til lokalisering i klyngen fører til vekst gjennom at (a) eksisterende bedrifter i klyngen vokser, (b) bedrifter som var lokalisert utenfor klyngen flyttes til klyngen, og (c) nye bedrifter etableres. Denne veksten gir større faktormarkeder og dermed grunnlag for ytterligere reduksjoner i faktorpriser gjennom enda sterkere konkurranse og utnytting av skalafordeler hos underleverandører. Videre blir det skapt et grunnlag for ytterligere produktivitetsvekst gjennom outsourcing av nye,

spesialiserte tjenester til underleverandører som kan utføre visse funksjoner. På kunnskapssiden skapes det muligheter for nye arenaer for kunnskapsutveksling og vekst i næringsrelatert og næringsfinansiert FoU på universiteter og institutter.



**Figur 2.5. Næringsklyngen kan oppleve en god sirkel med selvforsterkende vekst dersom den ikke møter noen regionale kapasitetsgrenser**

Figur 2.5 fremstiller selvforsterkende vekst i en næringsklynge som en ”god sirkel”, hvor klyngevekst gir forsterkede positive eksternaliteter, som igjen fører til ytterligere klyngevekst, osv.

*Selvforsterkende vekst har vi når det er gjensidige positive vekselvirkninger mellom størrelsen på klyngen og sentrale konkurranseparametre som faktorpriser og innovasjonstakt.*



Betingelsen for at denne gode sirkelen med selvforsterkende vekst ikke skal brytes er at det *ikke eksisterer regionale flaskehals*er som direkte påvirker muligheten til å realisere positive eksternaliteter. Slike flaskehals

- (a) infrastruktur (veier, ferger, havner, flyplasser, strøm, miljørens
- (b) offentlige reguleringer (lover og regler knyttet til miljøutslipp, produksjonskvanta, lokalisering, osv.),
- (c) tilgang på areal,
- (d) tilgang på arbeidskraft,
- (e) tilgang på råstoff.

Myndighetene kan altså påvirke veksten til en næringsklynge både gjennom investeringer i infrastruktur og gjennom offentlige reguleringer. Ofte vil det være nasjonale myndigheter som har midlene til investeringer. I hovedsak er det nasjonale myndigheter som vedtar regler, mens regionale/lokale myndigheter i varierende grad kan påvirke praktiseringen av disse reglene. I tillegg kan myndighetene påvirke veksten til en klynge gjennom beskatning. Økonomisk teori har ingen klare implikasjoner for beskatning av klynger. Det er vanskelig å hevde på en generell basis at bedrifter i en klynge skal beskattes etter lavere eller høyere satser enn andre bedrifter. Men siden en klynge gir opphav til ekstraordinær verdiskapning, som deles mellom kapitaleiere og ansatte i bedriftene (i form av høyere lønninger), så følger det at myndighetene vil få større skatteinntekter fra bedrifter og ansatte i klyngen gjennom bedriftsbeskatning og lønnsskatt.

Tilgang på innsatsfaktorer som er lite mobile og vanskelige å reprodusere er en annen mulig flaskehals. Areal, arbeidskraft og visse typer råstoff er eksempler på slike innsatsfaktorer. Inntil nå har næringsklynge-forskning vært mye fokusert på industrier som ikke nødvendigvis stiller store krav til produksjonsareal, f.eks. IT-industrien, finanstjenester og tradisjonelle industrinæringer. Men også for disse næringene kan knapphet på land som reflekteres i høye eiendomspriser indirekte bli et kostnadsproblem. De ansatte i bedriftene kan oppleve at boliger blir svært kostbare, og må derfor kreve høye lønninger hvis de skal ta jobb i bedrifter i klyngen for å ha råd til å kjøpe eller leie husvære. Dette er f.eks. tilfelle i IT-klyngen i Silicon valley, hvor ekstremt høye eiendomspriser er en sterkt medvirkende årsak til et svært høyt lønnsnivå. For naturressursbaserte næringer som havbruk vil det primært være krav til produksjonslokaliteter når det gjelder biofysiske forhold, miljø, og tilknytning til infrastruktur som bidrar til knapphet. Disse forholdene påvirker både produksjonskostnader og salgspris i

markedet i en slik grad at de er en avgjørende lønnsomhetsfaktor. Dersom det er begrenset med produktive lokaliteter og betydelig konkurranse med andre sterke brukerinteresser i en region, kan dette forhindre realisering av klyngefördeler og dermed bremse klyngens vekst.

Arbeidskraft er en mindre mobil innsatsfaktor enn kapital. Dette er tilfelle i Norge og de fleste andre europeiske land, men i mindre grad i USA. I Norge fører lav mobilitet til at arbeidsmarkedene i stor grad er regionale, i tillegg til at de allerede er segmentert gjennom ulike krav til utdanning og ferdigheter. Bedrifter i en regional næringsklynge kan da få problemer med å rekruttere visse typer arbeidskraft til lønninger som gir lønnsomhet for bedriftene.

Knapphet på råstoff kan bli et problem dersom råstoff er en sentral innsatsfaktor i produksjonen og utgjør en betydelig del av kostnadene, samt at det er høye transportkostnadene for råstoffet. Råstofftilgang kan f.eks. være en svært aktuell flaskehals i fiskeforedling.

***En nødvendig forutsetning for å oppnå en selvforsterkende vekst i klyngen er at det ikke er regionale flaskehals.***

#### 2.2.4. Andre forhold ved klynger

Næringsklynger kan ha flere egenskaper som gjør lokalisering i disse attraktivt for selskaper. Dette avsnittet diskuterer nærmere hvordan den økonomiske risikoen til et selskap kan bli påvirket av tilstedeværelse i en klynge. Videre ser vi på hvordan en klynge påvirker bedriftens muligheter for å være fleksibel langs ulike dimensjoner.

I mange næringer er det en betydelig økonomisk risiko. Havbruk er en slik næring. Kildene til økonomisk risiko i havbruk er (a) produksjonsrisiko (f.eks. sykdom, algeoppblomstring, uvær, temperatursvingninger), (b) prisrisiko, og (c) politisk risiko (f.eks. antidumpingtiltak og "frivillige" avtaler om minstepriser og eksportkvoter).<sup>2</sup> Risikoaverse produsenter vil forsøke å redusere ulike typer risiko gjennom forskjellige tiltak, f.eks. vaksinerings, overvåking av

---

<sup>2</sup> Det kan hevdes at lakseoppdrett har en høyere økonomisk risiko enn andre næringer, og at noe av den ekstraordinære lønnsomheten i lakseoppdrett er en risikopremie.

biomasse, lokalisering av anlegg, langsiktige kjøps- og salgskontrakter, og geografisk markedsdiversifisering.<sup>3</sup> Tilstedeværelse i en klynge kan føre til at noen av disse typene risiko reduseres. Mye av den økonomiske risikoen kan ofte tilskrives manglende kunnskap om viktige forhold ved produksjonsprosessen og markedene. I en klynge kan produsenter lettere utvikle og skaffe seg kunnskap om produksjon og markeder, som kan bidra til å redusere den økonomiske risikoen.

Den økonomiske risikoen kan også være lavere for tilbydere av finanskapital i en klynge. For banker og andre utlånsinstitusjoner som er lokalisert i en stor klynge er det mange potensielle bedrifter og prosjekter å låne ut til. Dette betyr at finansinstitusjoner får mulighet til å samle mye erfaring over tid, og dermed bygge opp sin egen kompetanse. Et stort kapitalmarked gir anledning til å bygge opp spesialiserte funksjoner eller avdelinger med spisskompetanse på klyngen. Økt kunnskap betyr at finansinstitusjonene kan danne seg en mer realistisk oppfatning av den økonomiske risikoen knyttet til enkeltbedrifter og –prosjekter. I tillegg kan, som nevnt, den faktiske risikoen som bankene står overfor reduseres dersom bedriftene blir mer kompetente på produksjons- og markedssiden som følge av tilstedeværelsen i klyngen. Alt i alt vil dette føre til at kapital blir lettere tilgjengelig for bedriftene. Tilgang til finanskapital har generelt vært en flaskehals i Norge, og sjømatnæringen er ikke et unntak i så måte.

”Fleksibilitet” er et viktig konkurranseparameter i mange næringer. Behovet for fleksibilitet kan skyldes hyppige endringer i markedsetterspørsel, både når det gjelder kvantum og type produkter. I et marked med stadige endringer i etterspørsel vil det være en fordel å ha mest mulig variable innsatsfaktorer. En høy grad av fleksibilitet taler for å outsource en del arbeidsoperasjoner og å leie i stedet for å eie visse typer produksjonsutstyr. Men for at dette skal oppnås må det eksistere et tilstrekkelig stort marked for leverandører av produsenttjenester. En del typer produsenttjenester er av en slik art at de krever et relativt stort antall geografisk konsentrerte kunder for at de skal bli tilbudt i markedet. I en næringsklynge vil man typisk se en større grad av outsourcing, og dermed vil klyngebedriftene være mer fleksible enn bedrifter som ligger utenfor klyngen.

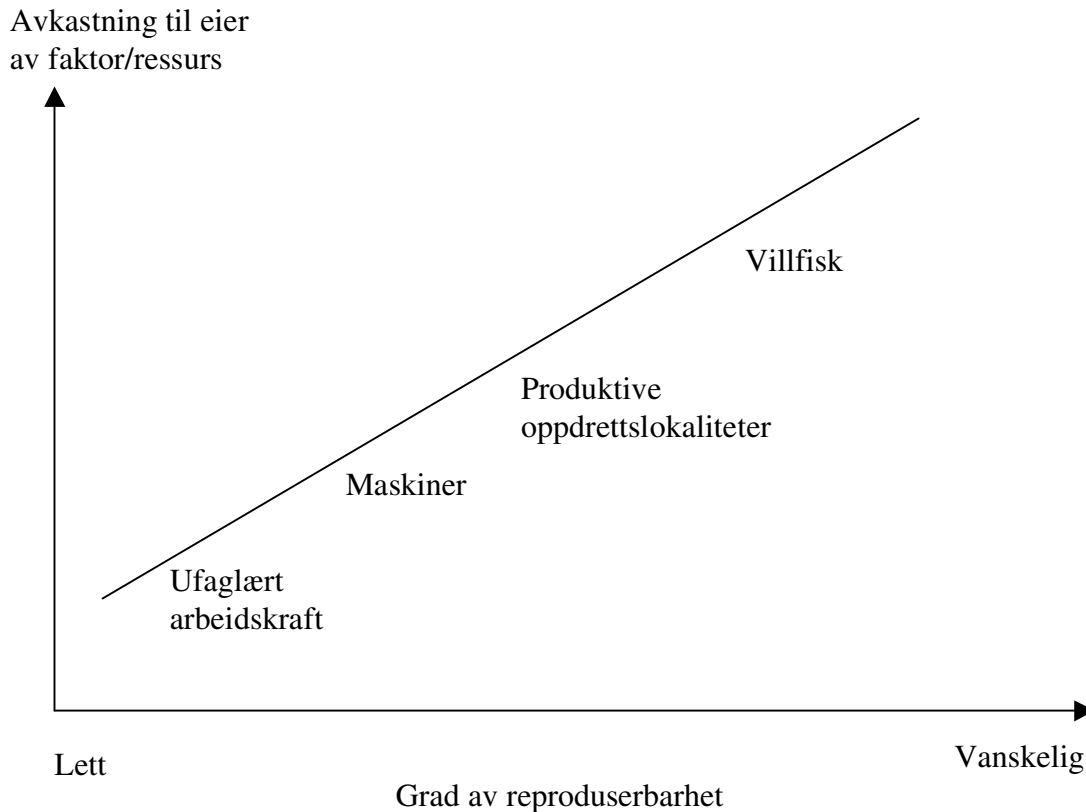
---

<sup>3</sup> Tveterås (1998; 1999; 2000) har analysert økonomisk risiko i lakseoppdrett, med fokus på produksjonsrisiko.

### **2.3. Grad av reproduserbarhet til innsatsfaktorer og produksjonssystemer**

Det er generelt en sterk sammenheng mellom lønnsomheten i en bedrift eller en næring og mulighetene andre har for å reproducere (eller kopiere) produksjonsprosesser og produkter. For produksjonsfaktorer er det også en sammenheng mellom evnen til å kopiere eller erstatte disse og avlønningen som de får. I sektorer (f.eks. tekstilindustri) hvor ufaglært arbeidskraft utgjør en stor andel av produksjonskostnadene og det ikke er spesielle teknologiske eller andre etableringshindringer vil avkastningen til både arbeidskraften og bedriftseierne (aksjonærer) være lav på lang sikt. Sektorer som benytter høyt utdannet og spesialisert arbeidskraft og har store teknologiske eller andre etableringshindringer (f.eks. farmasøytisk industri, IT industri) vil typisk gi en høy avkastning til både arbeidskraften og bedriftseierne. Graden av reproduserbarhet har er knyttet til begrepene *økonomisk rente* og *grunnrente*. Økonomisk rente er den meravkastning som knappe faktorer er opphav til. Grunnrente referer til det samme, men er avgrenset til knappe naturressurser.

Bedrifter (eller land) som ønsker en langsiktig avkastning som er høyere enn gjennomsnittet bør være på jakt etter å utvikle konkurransefortrinn som ikke er lett reproduerbare. Et land som benytter innsatsfaktorer eller teknologier som er vanskelig for andre land å reproducere, kan få et varig konkurransefortrinn.



**Figur 2.6. Grad av reproduserbarhet og avkastning til eier av faktor/ressurs**

Figur 2.6 er en prinsippskisse som viser sammenhengen mellom grad av reproduserbarhet og avkastningen til en eier av en faktor/ressurs. Fordi høy avkastning bare er mulig hvis man har et stort konkurransefortrinn, sier også figuren noen om sammenhengen mellom grad av reproduserbarhet og konkurranseevne. Ufaglært arbeidskraft er vanligvis lett å erstatte, og får derfor en lav avlønning. Maskiner som benyttes i bedrifter kan være alt fra hyllevare som kan kjøpes over alt (f.eks. PCer) til høyt spesialiserte internt utviklede prosessanlegg. Men de fleste maskinteknologier, deriblant slike som benyttes i fiskeforedling, er tilgjengelige i et åpent marked hvor det gjerne er flere konkurrerende alternativer med lignende funksjonalitet. Eierskap til maskiner gir derfor vanligvis ikke en spesielt høy avkastning. For foredling er det vanskelig å tenke seg at det er faktorer som ikke er reproduerbare, selv om det finnes mulige unntak som f.eks. klimaet i Lofoten for tørrfiskproduksjon, og muligens også vrakernes produkt- og markedskunnskap. En produktiv oppdrettslokalitet vil kunne gi en høy avkastning til den som har eierskap eller bruksrett til denne, dersom det er knapphet på produktive lokaliteter. I lakseoppdrett har offentlige konsesjonsreguleringer, som har begrenset produksjonen på produktive lokaliteter, bidratt til å gi en ekstraordinær avkastning til oppdrettsfirmaene som har hatt bruksretten til disse. Figur 2.6 antyder at eierskap til villfisk-

ressurser (kvoter) kan gi en ekstraordinært høy økonomisk avkastning. Naturen står her for mesteparten av produksjonen, og ressursinnsatsen forbundet med å fange villfisken og bringe den til land er relativt liten. Siden fiskeressursene i havet er endelige og den globale etterspørselen etter fisk øker så er det grunn til å anta at eiere av fangstkvoter for spesielt ettertraktede fiskearter vil få en høy avkastning i fremtiden.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Avkastningen på fiskekvoten avhenger selvfølgelig hvor mye man betalte for den. Dersom kvoteprisen reflekterer den økonomiske avkastningen som kvoten kan gi, så vil selgeren av fiskekvoten kunne realisere denne.

### **3. En analyse av konkurransemulighetene til de ulike delene av norsk sjømatindustri**

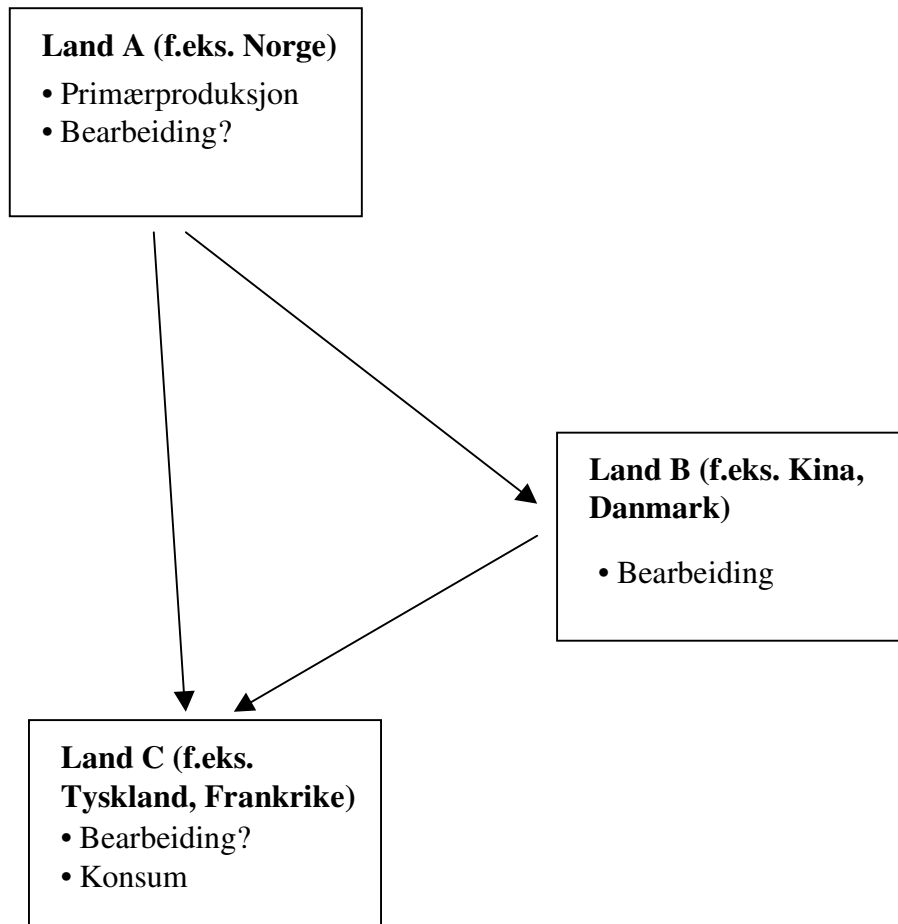
I dette kapitlet foretar vi en generell overordnet diskusjon av konkurransemulighetene til de ulike delene av sjømatindustrien. Vi fokuserer på fiskeri, havbruk og bearbeiding. Hovedtyngden av diskusjonen blir også konsentrert om viktige innsatsfaktorer som arbeidskraft, kapital, fiskeressurser, og kystlokaliteter. I neste kapittel vil vi gå nærmere inn på enkelte verdikjeder for å nyansere diskusjonen noe gjennom å påpeke at ulike karakteristika også påvirker den norske konkurranseevnen gjennom hele eller deler av verdikjeden.

Det går et viktig skille mellom primærleddene, fiskeri og havbruk, og bearbeidingsleddet når det gjelder bruken av reproduserbare og ikke-reproduserbare ressurser. Dersom reproduserbare ressurser omsettes i et integrert internasjonalt marked, vil de ikke kunne gi opphav til langsiktige nasjonale konkurransefortrinn. Knappe ikke-reproduserbare ressurser vil gi opphav til langsiktige nasjonale konkurransefortrinn dersom disse ressursene er ulikt fordelt mellom landene.

I fiskeri er fiskeressursene i havet både en ikke-reproduserbar og knapp innsatsfaktor i produksjonen. I havbruk benyttes en annen type ikke-reproduserbar innsatsfaktor; lokaliteter med gitte biofysiske forhold (temperatur, lysforhold, vind, strøm, salinitet, etc.). Det kan diskuteres i hvor stor grad lokaliteter er en knapp faktor internasjonalt. Imidlertid er det klart at de ulike biofysiske forhold man har langs ulike kyster gir opphav til produktivitetsforskjeller. Det er videre klart at bare et fåtall land har forhold som gir mulighet for konkurransedyktig produksjon når man ser på enkelte arter, spesielt når man trekker inn tilgangen på nødvendig infrastruktur og konkurransen fra andre brukerinteresser i kystsonen (industri, bolig, rekreasjon, sjøtransport, m.m.), som i flere land har fortrent muligheten for å drive havbruk i stor skala.

Den internasjonale lokaliseringen av produksjonen er til en viss grad gitt for primærproduksjonen i sjømatsektoren (fiskeri og havbruk) på grunn av ujevn fordeling av ikke-reproduserbare naturressurser. Bearbeidingen av fisken er en annen historie. I bearbeiding av fisk benyttes, utenom fiskeråstoffet, nesten utelukkende reproduserbare

innsatsfaktorer som kapital og arbeidskraft. Som figur 3.1 indikerer, kan bearbeidingen av et sjømatprodukt i prinsippet lokaliseres (1) i samme land som primærproduksjonen finner sted, (2) i landet hvor sjømatproduktet konsumeres, eller (3) i et land som hverken har primærproduksjon eller konsumerer produktet. For sjømatprodukter ser vi i dag alle tre konfigurasjoner. Historisk sett har bearbeiding i stor grad funnet sted primærproduksjonslandet, i mindre grad i konsumlandet og nesten ikke i et utenforliggende land. Bearbeiding i utenforliggende land er i hovedsak et etterkrigsfenomen. Danmark har fått en stadig viktigere bearbeidingsrolle for færøyske, islandske og norske sjømatprodukter, mens bearbeiding i fjerntliggende land som ligger utenfor den naturlige transportveien til sluttmarkedet (f.eks. Kina) er et helt nytt fenomen i historisk målestokk.



**Figur 3.1. Alternative bearbeidingsland for et sjømatprodukt**

### **3.1. Faktormarkeder i bearbeiding av sjømat**

La oss se nærmere på innsatsfaktorene som benyttes i bearbeiding av sjømat. Finanskapital er tilgjengelig i et internasjonalt integrert marked. Det er visse prisforskjeller mellom land.



F.eks. har Norge generelt hatt et høyere rentenivå enn mange andre vestlige land. På den annen side kan en del foretak låne kapital utenlands, til en lavere rente enn den som gjelder i det nasjonale markedet. I tillegg har tilbudet av risikovillig egenkapital til sjømatnæringen vært rimelig god i Norge de siste årene, selv om dette tilbudet nok er sårbart overfor svingninger i prisene på enkelte viktige arter. Realkapitalen, eller mer spesifikt maskinkapitalen, tilbys i et internasjonalt marked. Bearbeidingsteknologier utvikles og produseres i en rekke europeiske land. Det er vanskelig å hevde at enkelte land dominerer sterkt når det gjelder utvikling og produksjon av maskiner og at dette samtidig gir konkurransefortrinn for den innenlandske bearbeidingsindustrien i disse landene.

Noen vil hevde at arbeidskraft ikke er en reproduserbar innsatsfaktor. Man kan si at med økende krav til kompetansen til arbeidskraften og økende segmentering av kompetansebehovet i en næring så øker sannsynligheten for at det kan oppstå knappheter i arbeidstilbudet som igjen kan føre til økte kostnader. I Norge er det et problem at arbeidskraften har en sterk regional forankring og derfor er lite mobil. Dette fører til regionalt segmenterte arbeidsmarkeder. På den andre siden er det få restriksjoner på immigrasjon av arbeidskraft fra EU-land, og man har mulighet til å rekruttere arbeidskraft fra utviklingsland. Norge kjennetegnes imidlertid av en høy pris på lavkvalifisert arbeidskraft. Dette skyldes dels lav arbeidsledighet og dels relativt generøse sosiale ordninger (arbeidsledighetstrygd, uføretrygd, o.l.) som setter et ”gulv” for lønningene.

Det norske arbeidsmarkedet er ikke vesensforskjellig fra en del andre vest-europeiske arbeidsmarkeder. Også i disse landene er arbeidskraften ofte lite mobil, og lavkvalifisert arbeidskraft er relativt dyr. Offentlige sosiale ordninger og restriksjoner på immigrasjonen vil i fremtiden trolig bidra til et fortsatt høye lønnsnivå for lavkvalifisert arbeidskraft. Dette bildet kan endres noe ved at øst-europeiske land trer inn i EU og blir en del av et felles arbeidsmarked.

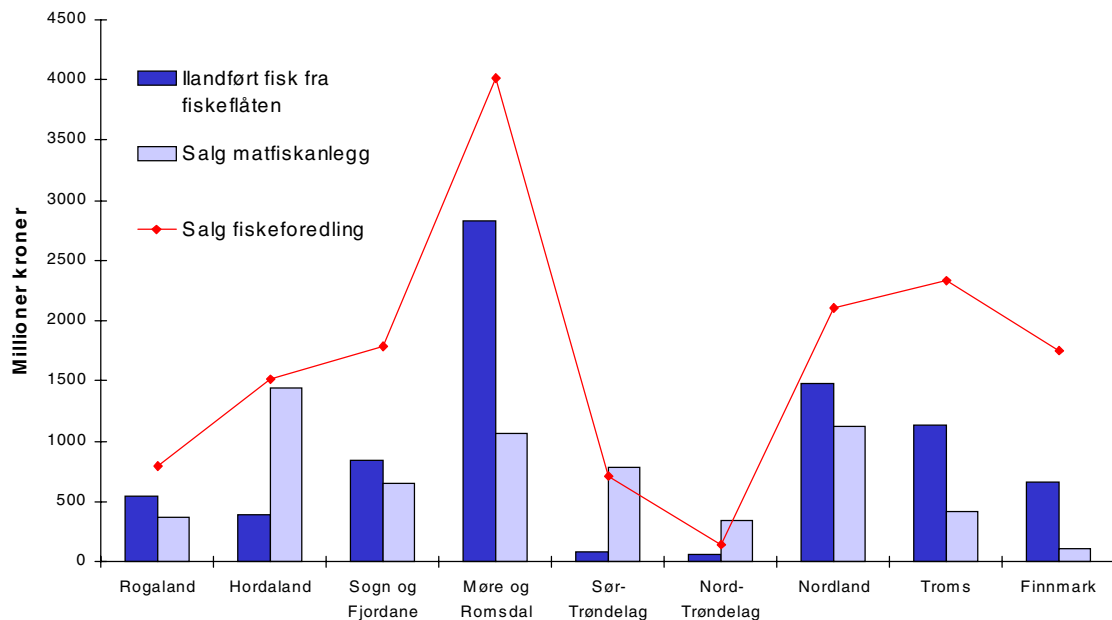
Vesentlig lavere lønninger finner man i Øst-Europa, men spesielt i Asia og (Sør- og Nord-) Amerika. En rekke land i andre verdensdeler vil kunne utkonkurrere Norge i noen arbeidsintensive fiskebearbeidingsprosesser. Dette gjelder f.eks. for noen benfrie fiskeprodukter, dersom det ikke er tilgjengelig konkurransedyktige kapitalintensive teknologier som kan utføre de samme operasjonene som arbeidskraft. Nye kapitalintensive

produksjonsprosesser kan bli utkonkurrert av eldre arbeidsintensive prosesser, dersom arbeidskraften er tilstrekkelig billig, som f.eks. i Kina.

Høye transportkostnader er den viktigste barrieren for bearbeiding i Asia og Amerika, dersom bearbeidingslandet ikke ligger på produktets naturlige rute til sluttmarkedet. Man ser i dag eksempler på at enkelte produkter blir bearbeidet i Asia, selv om dette medfører betydelige ”omveier” for produktet til sluttmarkeder i f.eks. Europa (f.eks. frosne benfrie seiblokker). Det er imidlertid grunn til å anta at høye transportkostnader vil være en betydelig barriere for bearbeiding i Asia for mange produkter.

### 3.1.1. Betydning av nærhet til råstoff i Norge

Det kan være interessant å se hvor stor betydning nærhet til fiskeråstoff har for lokalisering av foredlingsindustri i et regionalt norsk perspektiv. Figur 3.2 viser sammenhengen mellom tilgang på fiskeråstoff fra fiske og oppdrett og størrelsen på fiskeforedlingsindustrien i ni fylker fra Rogaland til Finnmark.



**Figur 3.2. Sammenhengen mellom tilgang på fiskeråstoff fra fiske og oppdrett og størrelsen på fiskeforedlingsindustrien i 1996**

Av figur 3.2 fremgår det at det er en positiv sammenheng mellom tilgangen på fiskeråstoff i fylket og produksjon i fiskeforedlingsindustrien. Siden fiskeforedlingsindustrien skaper merverdi av fiskeråstoffet skal salgsverdien ligge betydelig over summen av salgsverdien fra fiske og matfiskoppdrett dersom alt fiskeråstoffet bearbeides i fylket. Dette er generelt ikke tilfelle. Det er også variasjoner i forholdstallet mellom salg fiskeforedling og førstehåndsomsetning i fylkene. Noen fylker sender i større grad ubearbeidet råstoff ut fra fylket enn andre (f.eks. Trøndelagsfylkene).

En sentral faktor når det gjelder lokalisering av foredlingsproduksjon er selvfølgelig produktiviteten man kan oppnå. Senere i denne rapporten vil vi analysere hvordan produktiviteten i ulike regioner blir påvirket av næringsklyngeeffekter. Vi ser da spesielt på koblinger mellom fiskeforedlingsindustrien og relaterte næringer i samme region.

### 3.1.2. Premisser for bearbeiding av fisk i Norge

Sentrale premisser for bearbeiding av fisk i Norge i fremtiden kan oppsummeres slik:

- Det vil være *knapphet på billig, lavkvalifisert arbeidskraft*. Man kan ikke forvente betydelige økninger i tilbudet av billig arbeidskraft som følge av innvandring av fra den tredje verden eller Øst-Europa, eller fundamentale endringer i lønnsdannelsen og sosiale ytelser. Konsekvensen av dette er at man må satse på *kapitalintensive foredlingsteknologier* som er konkurransedyktige med alternative, mer arbeidsintensive teknologier.
- Det er nødvendig med *høy og jevn kapasitetsutnyttelse*. Foredlingsbedrifter som man konkurrerer med i utlandet kjøper gjerne fisk fra mange leverandører i ulike land. Ved å ha en slik bred base for råstofftilgangen sikrer de seg en høy kapasitetsutnyttelse av kapitalutstyret og kan holde arbeidskraften sysselsatt gjennom hele eller mesteparten av året. Problemet i Norge har vært at en rekke foredlingsbedrifter har hatt en for tynn råstoff-base, med påfølgende store variasjoner i produksjonen og kapasitetsutnyttelsen. For at norske bedrifter skal være konkurransedyktige er det mao. nødvendig at den enkelte bedrift har et større antall primærprodusenter (eller en stor primærprodusent) som kan levere råstoff gjennom hele året. Nærhet til råstoff synes ikke lenger å være tilstrekkelig.
- Det vil i økende grad være nødvendig med en eller annen form for vertikal koordinering i verdikjeden fra primærproduksjon (havbruk og fiske) via foredling til kunde (f.eks. supermarkeder). Dette for å sikre jevn kapasitetsutnyttelse i bearbeiding og en jevn tilførsel av

foredlede produkter til kundene. Denne vertikale koordineringen kan være i form av kontrakter som spesifiserer attributter til råstoffleveransene (kvanta, tidspunkter, kvalitet, størrelse, pris) fra primærprodusent til foredlingsbedrift, men den kan også sikres gjennom vertikal integrasjon i ett selskap eller ved næringsklynger.

### **3.2. Diversiteten i sjømatnæringen**

I sjømatnæringen har det over tid utviklet seg en rekke mer eller mindre distinkte verdikjeder, som har svært forskjellige karakteristika, og som gir ulike konkurransemuligheter for norske bedrifter i ulike ledd i verdikjeden. Noen karakteristika som differensierer verdikjeder er:

- teknologi (både i primærproduksjon og bearbeiding)
- kapital-/arbeidsintensitet
- grad av bedriftsinterne stordriftsfordeler
- grad/type bearbeiding (fersk/frossen, hel/filet/blokk, røkt, tørket, saltet, etc)
- krav om informasjon som skal følge produktet gjennom verdikjeden (sporbarhet)
- behov for koordinering mellom ulike ledd i verdikjeden
- grad av selskapskonsentrasjon i ulike ledd i verdikjeden (som gjerne er et resultat av ulike karakteristika til verdikjeden)
- distribusjonskanal i eksportmarkeder (direkte til sluttkjøpere, via grossister, via foredlingsbedrifter)
- omsetningsform (spotmarked, langsiktige kontrakter)
- produktdifferensiering ("branding")
- karakteristika til sluttkonsumenter (land, region, inntektsgruppe, etc.)

Det er gjerne en sammenheng mellom karakteristikaene. F.eks. vil kapitalintensive produksjonsteknologier ofte være karakterisert ved stordriftsfordeler. Videre kan f.eks. verdikjeder for "superfersk" fisk stille store krav til koordinering mellom ulike ledd i verdikjeden. I det følgende avsnitt påpekes det at den økte selskapskonsentrasjonen i laksenæringen er et resultat av endringer i viktige karakteristika til sentrale verdikjeder.

### 3.3. Fremveksten av multinasjonale, vertikalt integrerte sjømat-konsern

Man har sett en økende konsentrasjonsgrad i sjømatnæringen de siste årene, og det er ikke grunn til å tro at denne utviklingen vil stoppe opp med det første. Utviklingen har vært spesielt tydelig for laks. Drivkrefter her har vært at verdikjedene for laks, spesielt for supermarkedssegmentet, karakteriseres ved økende kapitalintensitet, økte stordriftsfordeler, økte informasjonskrav og økt behov for vertikal koordinering. Spørsmålet er hva denne økende konsentrasjonen har å si for nasjonale konkurransefortrinn og lokalisering av produksjon. Vil ulike produksjonsaktiviteter i større eller mindre grad bli lokalisert i Norge i en sjømatindustri dominert av store integrerte selskaper?

I 2000 stod de 30 største selskapene i verden for 60% av verdens produksjon av oppdrettslaks (Berge, 2001).<sup>5</sup> Av disse selskapene var 13 norske og 12 chilenske. Det desidert største selskapet er imidlertid det nederlandske konsernet Nutreco, som også er markedsleder på dyrefôr i Europa, og inne i produksjon av svin og kylling. Nutreco's oppdrettsdivisjon går under navnet Marine Harvest, og har aktivitet i Chile (størst), Norge (størst), Irland (størst), Storbritannia (størst) og Australia (største aksjonær med 18,7 prosent i største aktør Tassal Limited). Felles for mange av selskapene er at de er vertikalt integrerte, med eierinteresser i f.eks. fiskerier, fiskefôrproduksjon, settefisk, matfisk og foredling.

**Tabell 3.1. Verdens 10 største selskap innen lakseoppdrett rangert etter produksjon\***

Selskap	Produksjon 2000 (tonn)	Omsetning 2001 (tonn)	Omsetning 2000 (NOK)	Kommentar
1. Nutreco Holding N.V. (NL)	141 500	165 000	7692	<i>Omsetning for Aquaculture-divisjon</i>
2. Pan Fish ASA (No)	64 200	97 000	4 740	
3. Stolt Sea Farm S.A. (L)	47 000	55 000	2 793	
4. Fjord Seafood ASA (No)	39 120	102 000	2 325	<i>Inkludert Q4 fra Chile og UK</i>
5. Statkorn Holding ASA (No)	35 000	53 000	1 350	
6. Salmones Pacifico Sur S.A. (Ch)	27 000	50 000	620	
7. George Weston Ltd. (Ca)	21 700	23 000	5 000	<i>Connors Bros.</i>
8. Midnor Group AS (No)	19 300	26 000	500	<i>Just. for eierand. i deleid. konsesj.</i>
9. Camanchaca S.A. (Ch)	19 000	25 000	630	
10. Multiexport S.A. (Ch)	18 000	25 000	765	
<b>Sum 10 største selskaper</b>	<b>431 820</b>	<b>621 000</b>	<b>26 415</b>	
<b>Sum 30 største selskaper</b>	<b>672 000</b>	<b>935 000</b>	<b>34 201</b>	

\* Egenproduksjon rund vekt av laks, coho og ørret. Kilde: Berge (2001).

<sup>5</sup> I 2000 var den globale produksjonen av oppdrettslaks 1.140.000 tonn og fangsten av villaks 723.000 tonn. Dette gir en total lakseproduksjon på 1.863.000 tonn.

For en annen suksessfull oppdrettsart, catfish, har næringsstrukturen siden 1980-tallet vært preget av noen få store vertikalt integrerte selskaper. I Catfish markedet har disse selskapene vært sentrale i å utvikle nye markeder for dette produktet. Her snakker man både om nye geografiske markeder, nye kjøpere, og nye produktformer (Kinnucan, 1995).

Det vokser altså frem multinasjonale konsern som er vertikalt integrerte fra primærproduksjon via bearbeiding til salgsledd. Det er flere potensielle fordeler med å være et stort horisontalt og vertikalt integrert selskap: (1) Horisontale stordriftsfordeler, f.eks. gjennom deling av kapitalutstyr og spesialisert human kapital i matfiskeleddet; (2) vertikale stordriftsfordeler pga. bedre koordinering/timing gjennom verdikjeden; (3) økt forhandlingsmakt overfor kjøpere og leverandører; (4) adgang til ”krevende” internasjonale kundesegmenter, hvor kravene kan gå på kvalitet, størrelse, kvanta, regularitet, sporbarhet; (5) reduksjon av økonomisk risiko gjennom diversifisering m.h.t. lokalisering av produksjon, geografiske markeder, fiskeslag og grad av foredling. I prinsippet kan mange av disse fordelene oppnås gjennom samarbeid (nettverk) mellom uavhengige bedrifter. Men det faktum at vi observerer en økende konsentrasjonsgrad kan være en indikasjon på at dette er vanskelig i praksis.

Det finnes argumenter for at produksjonsaktiviteter i store foretak er mer internasjonalt mobile enn i små foretak. Dette skyldes at store foretak har intern kompetanse (språk, kultur, lover og regler, etc.) som gjør at de lettere kan flytte produksjon til andre land. Sannsynligheten for flytting av produksjon når relative kostnader endres mellom land kan derfor øke med økende konsentrasjonsgrad i næringen.

Det finnes imidlertid også argumenter for at spesielt lokaliseringen av hovedkontoret til konsernet har betydning for den geografiske lokalisering av verdiskapningen i konsernet. Selv om konsernet er multinasjonalt vil ofte konsernledelsen og sentrale støttefunksjoner (økonomistyring, FoU) være dominert av medarbeidere med samme nasjonalitet. Det viser det seg ofte at konsernledelsen fungerer mer effektivt overfor datterbedrifter i hjemlandet enn i utlandet. Dette skyldes bl.a. at ledelsen er bedre i stand til å samle inn tilstrekkelig informasjon og analysere denne riktig når den kjenner språket og kulturen, og har et nettverk som omfatter også aktører utenfor konsernet. Språklige og kulturelle barrierer kan føre både til at man får utilstrekkelig med informasjon og at informasjonen blir feiltolket. De samme faktorene kan også føre til at datterselskap i utlandet ikke klarer å utnytte ressurser i konsernet effektivt, slik at man ikke klarer å realisere synergieffekter (utnytte stordriftsfordeler). Man

finner eksempler fra mange næringer på at multinasjonale konsern har mislykkes med datterselskaper i utlandet. Selv om andre land har gunstigere forhold for f.eks. bearbeiding av fisk enn landet hvor hovedkontoret er lokalisert, kan det være at hovedkontorets manglende evne til å lede og integrere datterselskaper i utlandet på en effektiv måte allikevel fører til lokalisering i hjemlandet. I sjømatnæringen observerer man at flere av de store konsernene som vokser frem har norske eiere. Ut fra den foregående argumentasjonen er det grunn til å anta at norskeide konsern vil ha en større tilbøyelighet til å legge bearbeiding til Norge enn utenlandske.

## 4. Empirisk analyse av næringsklynger

I følge den foregående analysen er norsk sjømatindustri mest utsatt for konkurranse innen havbruk og bearbeiding, mens fiskeri i mindre grad er konkurranseutsatt på grunn av avhengigheten av en ikke-reproduserbar innsatsfaktor, nemlig fiskebestandene. I havbruk har Norge større konkurransefortrinn enn i bearbeiding, siden man i førstnevnte næring delvis benytter knappe ikke-reproduserbare innsatsfaktorer.

I dette kapitlet skal vi analysere om det er næringsklynge-effekter i norsk sjømatindustri som øker produktiviteten til denne, og dermed styrker konkurranseevnen. Vi vil benytte økonomiske for å forsøke å kvantifisere betydningen av næringsklynger. Først, i avsnitt 4.1, presenterer vi et modellrammeverk for analysen. Deretter ser vi på lakseoppdrettsnæringen i avsnitt 4.2, som vi analyserer vha. et datasett på bedriftsnivå. I avsnitt 4.3 analyserer vi deler av industrien som bearbeider fisk, hvor vi benytter aggregerte fylkesdata.

### 4.1. Empirisk modellrammeverk for analyse av næringsklynger

I dette kapitlet skal vi analysere om det fins næringsklyngeeffekter ved hjelp av økonomiske modeller. Kapittel 2 presenterte et teoretisk modellrammeverk som vi bygger på her. De økonomiske fordelene ved å være lokalisert i en klynge kalte vi for *positive eksterne virkninger* (eller *positive eksternaliteter*).

Et vanlig modell rammeverk for empirisk analyse av eksternaliteter knyttet til næringsklynger er produktfunksjonen:

$$(1) \quad Y_{it} = F(K_{it}, L_{it}, M_{it}, Z_{it}, T_{it}),$$

hvor  $i$  er firma eller næring og  $t$  er tid,  $Y$  er produksjon,  $F(\cdot)$  er produktfunksjonen,  $K$  er mengden realkapital,  $L$  er arbeidskraft,  $M$  er materialer,  $Z$  er en indeks som representerer eksternaliteter, og  $T$  representerer teknologien. Produktfunksjonen antas å være homogen av grad  $\gamma$  i  $(K, L, M)$ , og homogen av grad  $\theta$  i  $Z$ . Dersom  $\gamma < 1$  er det avtagende bedriftsintern skalavkastning, hvis  $\gamma = 1$  er det konstant skalaavkastning, og når  $\gamma > 1$  er det økende



skalaavkastning (dvs. bedriftsinterne stordriftsfordeler). Hvis  $\theta > 0$  er det positive eksternaliteter representert ved indeksen  $Z$ .

Produksjonen  $Y$  representeres vanligvis ved bruttoproduksjonsverdien eller verdiskapningen (= Brutttoproduksjonsverdi – Materialkostnader). Realkapitalen representeres ofte ved brannforsikringsverdien til bygninger og maskiner. Dersom man antar det er eksterne virkninger fra en annen næring, kan eksternalitetsindeksen  $Z$  representeres ved et mål på produksjonen (f.eks. produksjonsverdi eller verdiskapning) eller (et veid gjennomsnitt av) faktorinnsatsen i denne næringen.

Positive eksternaliteter pga. klynger kan også representeres i en kostnadsfunksjon:

$$C = C(\mathbf{w}, Y, Z),$$

hvor  $C$  er produksjonskostnadene,  $w$  er en vektor av priser på innsatsfaktorer,  $Y$  er produksjon og  $Z$  er en indeks som representerer eksternaliteter. Dersom det er positive eksternaliteter, skal en økning i  $Z$  føre til en reduksjon i kostnadene, dvs. at  $\partial C/\partial Z < 0$ .

I den økonometriske analysen av næringsklynge-effekter i lakseoppdrett benytter vi en kostnadsfunksjon-tilnærming, mens det i analysen av bearbeiding av fisk benyttes en produktfunksjon.

## 4.2. Klyngeeffekter i havbruksnæringen

I dette avsnittet skal vi analysere om det er positive klyngeeffekter i havbruksnæringen, med fokus på lakseoppdrett. Produksjonsprosessen i lakseoppdrett har på en rekke områder endret seg fundamentalt siden begynnelsen av 1980-tallet. Litt forenklet har man gått fra en mer arbeidsintensiv til en kapitalintensiv produksjon, hvor IT-løsninger har erstattet flere av oppgavene som tidligere ble løst med manuell arbeidskraft. Det er et betydelig kunnskapsinnhold i en rekke av de innsatsfaktorene som benyttes i dag, og det kreves også mer kunnskap hos ledelsen og i arbeidsstokken for øvrig for å drive konkurransedyktig. Røkterne har nå i større grad fagbrev, og det er en høyere andel arbeidskraft med høyskole- og universitetsutdannelse, innen blant annet ledelse, veterinærmedisin, marinbiologi, og kvalitetssikring.

Både når det gjelder den spesialiserte arbeidskraften og en del typer kapitalutstyr (som brønnbåter, slakte- og pakkeanlegg) er det delbarhetsproblemer. En større næringskonsentrasjon vil føre til en mer effektiv utnyttelse og et større tilbud av disse spesialiserte innsatsfaktorene som igjen kan gi lavere faktorpriser.

Lakseoppdrett er en type produksjon hvor man må gjøre mange operasjoner riktig på mange stadier i produksjonsprosessen for å oppnå lave kostnader, høy produktkvalitet og dermed høye priser. For å være konkurransedyktig krever en rekke av disse operasjonene at man benytter relativt avanserte teknologier og at arbeidskraften har høy kompetanse.

Alt i alt er det flere forhold ved lakseoppdrettsnæringen som gir grunnlag for å hevde at det er klyngefordeler knyttet til denne. Vi har foretatt flere typer økonometriske analyser på lakseoppdrettsbedrifter for å avdekke om det finnes regionale klyngefordeler i næringen. I analysen har vi fokusert på klyngefordeler i verdikjeden frem til matfiskoppdrett. Vi har ikke testet for positive eksterne virkninger fra fiskerier eller bearbeiding.

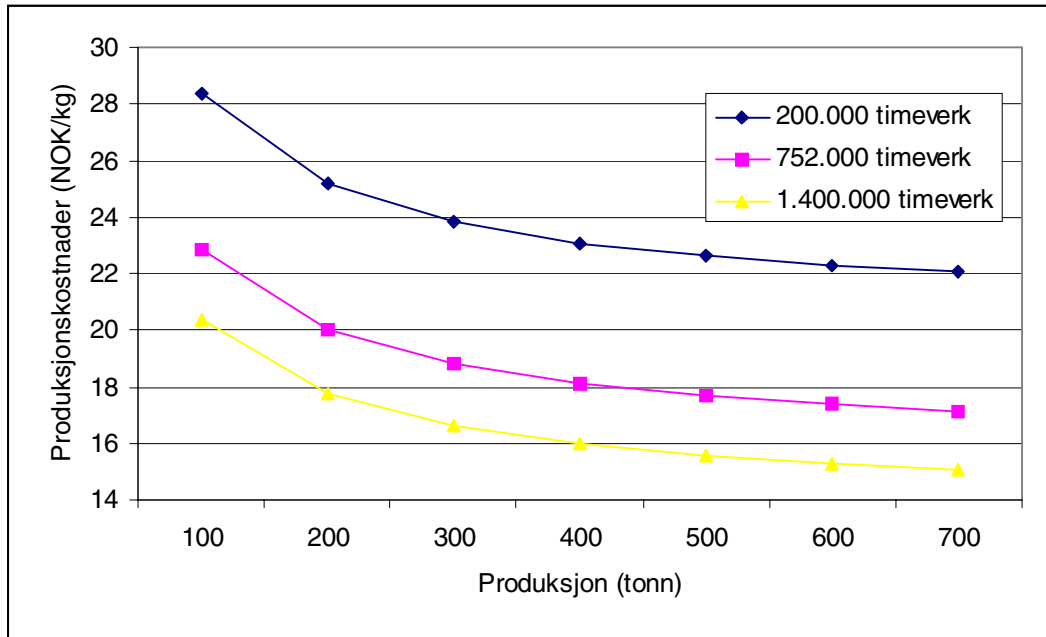
I den økonometriske analysen benyttet vi to mål på positive eksternaliteter innen lakseoppdrett: (1) Størrelsen på den regionale næringen målt ved antall timeverk i matfisk- og settefiskoppdrett i fylket, og (2) den geografiske konsentrasjonen til næringen målt ved antall anlegg per kvadratkilometer i fylket. Denne analysen forutsetter at det er en positiv sammenheng mellom de eksterne virkningene (klyngefordelene) og næringsstørrelsen, slik vi har målt den. Vi finner i de økonometriske analysene at det er en positiv sammenheng mellom produktiviteten i lakseoppdrett i et fylke og begge disse to målene på klyngefordeler.

Figur 4.1 viser noen resultater fra en økonometrisk analyse hvor vi benytter en kostnadsfunksjonstilnærming. Datasettet består av et panel av oppdrettsbedrifter (2638 observasjoner av 568 oppdrettsbedrifter) fra årene 1985-1995.<sup>6</sup> Fra en av de estimerte økonometriske kostnadsfunksjonene har vi predikert produksjonskostnadene per kilo for tre ulike regionale næringsstørrelser målt i antall timeverk i settefisk- og matfiskproduksjon. I henhold til figuren gir den økonometriske modellen klare resultater. Små oppdrettsbedrifter i en region med en stor oppdrettsnæring kan oppnå like lave kostnader som større bedrifter i

---

<sup>6</sup> Se Tveterås (2001) for en nærmere beskrivelse av datasettet, metoder og resultater.

regioner med en liten oppdrettsnæring. Klyngeeffekter er altså viktige for konkurransevnen i havbruk i følge disse resultatene.



**Figur 4.1. Estimerte produksjonskostnader i lakseoppdrett for tre ulike regionale næringsstørrelser (målt i timeverk)**

Analysen over ble foretatt på perioden før de store selskapene vokste frem. Man kan spørre seg om det i dag er vanskeligere for mindre selskaper å realisere fordeler med beliggenhet i en klynge, fordi de store selskapene i stor grad har lagt spesialiserte og ikke-delbare funksjoner ”in-house”. De kan dermed hindre utviklingen av effektive regionale markeder for spesialisert arbeidskraft og kapitalutstyr. Videre er det mindre nødvendig for store selskaper å dele kunnskap med andre, fordi de har effektive interne kunnskapssystemer. På grunnlag av dette kan det hevdes at det i en region vil være en stor ulempe for mindre selskaper om det vokser frem et stort dominerende selskap som hindrer utviklingen av visse faktormarkeder og som ikke er en del av det regionale kunnskapssystemet. Man kan oppleve at den konsentrasjonsprosessen man har sett de siste årene blir *selvforsterkende*, fordi mindre selskaper blir tvunget til å integrere på grunn av tap av klyngefordeler. På den annen side finnes det også eksempler på at større selskaper muliggjør etablering av nye spesialiserte, høyproduktive underleverandører. Nye bedrifter trenger ofte referansekunder for å få lån til nødvendig utstyrskapital og driftskapital. Det er flere eksempler på at kontrakter med store selskaper har gitt nye underleverandører tilgang til kapital, og at man dermed har fått etableringer som har styrket tilbudet i faktormarkedene.

Det er også positive sider knyttet til fremveksten av store havbruksselskaper. Et interessant utviklingstrekk i laksenæringen er at de nye store aktørene er norske eller velger å legge viktige ledelsesfunksjoner og kompetansesentre i Norge (jfr. Nutreco). Man ser konturene av en internasjonal lakseklynge hvor kjernen befinner seg i Norge, fordi basen for ledelses- og kompetansefunksjonene er lokalisert her. Dette kan gi den norske næringen viktige konkurransefortrinn, samtidig som mange av de interessante og best betalte arbeidsplassene kommer hit. Det finnes flere typer kunnskap i havbruk som kan hevdes å være "taus", i den forstand at effektiv kunnskapsoverføring krever nærhet mellom aktører. Selv om havbrukskonsern i prinsippet kan overføre kunnskap fra sine hovedkontor og FoU-funksjoner i Norge til datterselskap i utlandet og andre, vil denne effektiv overføring og implementering av kunnskap være langt vanskeligere pga. ulike produksjonsmiljøer, fysisk avstand, og språklige og kulturelle barrierer.

Fremveksten av oppdrett av andre arter enn laks og ørret er et viktig utviklingstrekk i havbruksnæringen som også har relevans når det gjelder realisering av klyngefordeler. Det er gode argumenter for at det finnes positive eksterne virkninger mellom laks og andre arter både i produksjon og markedsføring. Økende produksjon av andre arter kan føre til realisering av klyngefordeler i regioner som ennå ikke har nytt godt av slike fordi den regionale lakseoppdrettsnæringen har vært for liten.

### **4.3. Klyngeeffekter i bearbeiding av fisk**

I det følgende skal vi analysere om det er klyngeeffekter i bearbeiding av fisk. Bedriftsdata var ikke tilgjengelige for denne analysen. Derfor benytter vi aggregerte fylkesdata for de ni kystfylkene fra Rogaland i sør til Finnmark i nord. Når vi ha aggregerte data er det ikke mulig å måle potensielle eksternaliteter mellom bedrifter innenfor bearbeiding av fisk i samme fylke. Vi kan bare måle eksternaliteter mellom bearbeiding av fisk og *relaterte næringer*, f.eks. fiskeflåten, oppdrettsnæringen, og næringsmiddelindustrien, og industrien generelt. Dette innebærer at denne analysen ikke vil kunne avdekke om det finnes eksternaliteter mellom forskjellig foredlingsbedrifter eller typer av foredling, noe som betyr at vi dessverre ikke kan si noe om en del av de mest interessante potensielle klyngene, som f.eks. klippfisk på Sunnmøre.

#### 4.3.1. Hva slags klyngeeffekter kan det være mellom fiskeforedling og andre næringer?

Før vi foretar en økonometrisk analyse av klyngeeffekter, så skal vi drøft hvilke kilder det kan være til eksternaliteter mellom fiskeforedling og andre næringer. Er det regionale næringsklynger som omfatter fiskeforedling og andre næringer som fiskeri, oppdrettsnæringen, og næringsmiddelindustrien? I kapittel 2 gjorde vi rede for hva som er kilder til økonomiske fordeler i klynger. Kildene til lavere kostnader eller høyere verdiskapning er lavere faktorpriser pga. større markeder for innsatsfaktorer, større marked for kunnskap og økt kunnskapsoverføring, og bedre koordinering av ulike aktiviteter.

La oss først se på relasjonen mellom fiskeforedling og fiske. Er det noen kilder til økonomiske fordeler for fiskeforedling ved å ha en betydelig fiskeriaktivitet i samme region? Eller sagt på en annen måte: Er det noen grunner til at fiskeri og fiskeforedling skal samlokaliseres i samme region? Den store teknologiske fellesnevneren mellom fiske og fiskeforedling er nok selve fiskeråstoffet. Dette utgjør også en stor andel av kostnadene i fiskeforedling. Tidligere, da kjøle-/fryseteknologier ikke var tilgjengelige for fiskefartøy og de hadde liten rekkevidde, var det naturlig å lande fangstene relativt nær fiskefeltene. Landingssteder med nærhet til store fiskefelt gav grunnlag for en betydelig fiskeforedlingsaktivitet (f.eks. tørking). Men etter hvert som fiskefartøy har fått større rekkevidde og lagringsteknologiene har blitt forbedret både til sjøs og på land, noe som har gitt opphav til mer eller mindre ubrutte kjølekjeder, har det geografiske mulighetsområde for foredling av fiskeråstoffet økt. Samtidig har også anvendelsesmulighetene blitt flere etter som produktmangfoldet har økt. Nærhet til fiskeressurser vil fremdeles være en fordel for fiskeforedlingsindustrien dersom man i en region pga. historiske produksjonserfaringer har opparbeidet seg spesifikke kunnskaper om fiskeråstoffet som er "tause" og dermed lite mobile, noe som fører til andre regioner ikke klarer å tilegne seg disse. Dette er imidlertid lite sannsynlig. En annen mulighet er at man av hensyn til kvalitet og transportkostnader må gjøre den første bearbeidingen på landingsstedet (f.eks. i form av fjerning av innvoller og hode) før man transporterer fisken videre på land eller i luften. Dette "fiskeavfallet" kan være råstoff for biprodukter. Dersom det er samdriftsfordeler ("economies of scope") mellom produksjon av biprodukter og andre typer bearbeidede fiskeprodukter, vil det være en fordel å være lokalisert nær fiskeressursene. Produksjonen av biprodukter basert på innvoller, hode og annet avskjær er imidlertid relativt liten i dag. Det er også vanskelig å si noe generelt om graden av

samdriftsfordeler. Men hvis produksjonen av biprodukter øker og det skulle være samdriftsfordeler, kan dette bidra til geografisk nærhet mellom fiskeri og foredling.

Når det gjelder produksjonsteknologier er det i mindre grad fellestrekk mellom fiske og landbasert foredling. I den grad dette er tilfelle, vil fiskefartøy (f.eks. fabrikktrålere) være konkurrenter til foredlingsbedrifter på land. Fiske og foredling bruker også i stor grad ulike innsatsfaktorer, slik at det få koblinger i faktormarkeder.

Er det så noen koblinger mellom havbruk og fiskeforedling når det gjelder faktormarkeder eller teknologi? Igjen må man stille de spørsmål man stilte ovenfor for fiskeriene. Som for fiske er det vanskelig å finne betydelige teknologiske likhetstrekk mellom produksjonsprosessen i havbruk og fiskeforedling. Videre benytter man i stor grad ulike leverandører av innsatsvarer og tjenester.

En næring det kan være mer naturlig å tenke seg koblinger mot er den landbruksbaserte næringsmiddelindustrien. Fiskekjøtt har en annen struktur enn kjøtt fra storfe, svin og kylling, og har også litt andre egenskaper når det gjelder holdbarhet og krav til hygiene, samtidig som kravene til dyrevelferd i transport og slakt er noe forskjellige. Men forskjellene er ikke større enn at man kan finne betydelige teknologiske likhetstrekk i produksjonsprosessen. Teknologier for automatisering av produksjonsprosessen kan anvendes både for fisk og kjøtt. Arbeidskraft med utdanning og erfaring fra landbruksbasert slakt og bearbeiding av kjøtt har flere typer kompetanse med anvendelse i fiskeforedling.<sup>7</sup> Fiskeforedling og landbruksbasert kjøttbearbeiding opererer også delvis i de samme faktormarkedene for tjenester (veterinærtjenester, næringsmiddelhygieniske tjenester, transport) og innsatsvarer (emballasje, maskiner og utstyr). Den største forskjellen mellom fiskeforedling og den landbruksbaserte næringsmiddelindustrien finner man på markedssiden, siden den førstnevnte i stor grad har vært eksportmarkedsorientert, mens sistnevnte i overveiende grad har operert i et skjermet hjemmemarked. Dette har skapt ulikheter i orientering og mentalitet, og er en betydelig utfordring for utviklingen av norske klynger for bearbeiding og markedsføring av kjøttvarer som omfatter både fisk og landbruk. Norge skiller seg f.eks. betydelig fra Danmark,

---

<sup>7</sup> Et eksempel på et prosjekt med deltakelse fra både landbruks- og sjømatsektoren er etableringen av Fjordkjøkken AS i 1996. Dette selskapet produserer såkalte sous vide ferdigretter basert både på rødt kjøtt, hvitt kjøtt og fisk. Bedriften er et resultat av et forskningsprogram i regi av Norconserv, Gastronomisk Institutt og Fagforum for mat og drikke. Fjordkjøkken AS eies av bedrifter fra både fiskeri- og landbrukssiden. Ferdigrettene markedsføres av TINE Norske meierier under merkenavnet Fjordland.

som har en stor landbruksbasert næringsmiddelindustri som eksporterer for flere titalls milliarder kroner til EU og andre deler av verden. Den kompetansen som danskene har bygget opp på næringsmiddelteknologi og eksportmarkedsføring av matvareprodukter, er trolig en medvirkende faktor til at danskene tar hånd om betydelige mengder norsk fisk som bearbeides og eksporteres videre til andre land.

Det kan også være koblinger (eller eksternaliteter) mellom fiskeforedling og den øvrige industrien generelt på faktormarkeds- og teknologisiden. Det er slike koblinger som gjør at fiskeforedling har blitt klassifisert som en del av industrien ("manufacturing") i norsk og internasjonal næringsstatistikk. Graden av koblinger mellom fiskeforedling og andre industrisektorer vil selvsagt variere, avhengig av hvilken del av industrien man sammenligner med. Fiskeforedling har f.eks. større teknologiske likhetstrekk med deler av prosessindustrien enn skipsverft og verft som bygger oljeinstallasjoner. Dersom det er betydelige koblinger mellom fiskeforedling og den øvrige industrien, vil et land med en stor industri sektor (og industriell kultur) kunne realisere klyngefordeler og dermed ha fortrinn i fiskeforedling. I den økonometriske analysen vil vi prøve å avdekke om det finnes slike koblinger.

#### 4.3.2. Modellspekifisering og data

Vi estimerer her en produktfunksjon på den generelle formen

$$Y_{it} = F(L_{it}, M_{it}, Z_{it}, T_{it}; \mu_i, \beta),$$

hvor  $Y$  er produksjonsverdien målt i realkroner,  $L$  er innsats av arbeidskraft målt i antall sysselsatte personer,  $M$  er innsats av materialer og tjenester (målt i realkroner),  $Z$  er en indeks for klyngeeksternaliteter (som avhenger av hvilken næring vi kobler bearbeiding av fisk mot),  $T$  er en tidstrend som skal fange opp teknologisk endring,  $\mu_i$  er en fylkesspesifikk effekt som skal fange opp strukturelle forskjeller mellom fylker som ikke er fanget opp av variablene i modellen, og  $\beta$  er parametrene som er assosiert med høyresidevariablene i modellen. Denne modellrammeverket er standard i litteratur som ser på eksternaliteter mellom næringer (Bartelsman, Caballero og Lyons, 1995; Basu, 1996, Basu og Fernald, 1995,1997; Burnside, 1996; Caballero og Lyons, 1990, 1992; Knarvik & Steen, 1999).

Dataene på bearbeiding av fisk er hentet fra SSBs publikasjon *NOS C 623 Fiskeristatistikk*. Her presenteres data for næringsgruppe 15.2 i NACE klassifikasjonen, "Fisk og fiskevarer". I SSBs statistikk er fiskeindustrien delt opp i følgende næringsundergrupper t.o.m. 1992: "Salting, tørking og røyking av fisk" (15.201), "Frysing av fisk" (15.202), "Produksjon av fiskehermetikk" (15.203), "Annen produksjon av fiskevarer", "Produksjon av fiskeoljer og fiskemel". Men f.o.m. 1993 er "Annen produksjon av fiskevarer" og "Produksjon av fiskeoljer og fiskemel" slått sammen til næringsundergruppen "Produksjon av fiskeoljer, fiskemel og andre fiskevarer" (15.209).

Fylkesdataene for fiskeforedling er bare rapportert for "store" bedrifter, dvs bedrifter med 5 eller flere ansatte. Resultatene som rapporteres her vil altså relatere seg til disse bedriftene. De store bedriftene dominerer på landsbasis, da de står for over 90% av sysselsettingen og verdiskapingen.

Enkelte år mangler data på ett eller flere av fylkene, typisk fordi populasjonen av store bedrifter har blitt så liten at SSB ikke publiserer av konfidensialitetshensyn. Som følge av dette estimerer vi ikke modellen på såkalt avviksform (dvs at vi tar differansen mellom verdien av en variabel i år  $t$  og  $t-1$ ), som er vanlig i litteraturen, men estimerer på nivåform.

Vi hadde ikke tilgang på data for innsats av realkapital (bygninger, maskiner og utstyr). Manglende data på kapital kan være en kilde til forventningsskjevne estimater. Forskjeller i kapitalinnsatsen mellom fylker kan imidlertid bli fanget opp av den fylkesspesifikke effekten  $\mu_i$ .

Vi benytter translog økonometriske spesifikasjoner av produktfunksjonen. En translog spesifikasjon av modellen vil være gitt ved:

$$\ln Y_{it} = \mu_i + \beta_L \ln L_{it} + \beta_M \ln M_{it} + 0.5 \beta_{LL} (\ln L_{it})^2 + \beta_{LM} \ln L_{it} \ln M_{it} + 0.5 \beta_{MM} (\ln M_{it})^2 + \beta_Z \ln Z_{it} + 0.5 \beta_{ZZ} (\ln Z_{it})^2 + \beta_{ZL} \ln Z_{it} \ln L_{it} + \beta_{ZM} \ln Z_{it} \ln M_{it} + \beta_T T_{it} + 0.5 \beta_{TT} T_{it}^2.$$

For å kunne foreta en meningsfulle analyser av de økonometriske resultatene, må vi beregne elastisiteter. Elastisiteten til produksjonen  $Y$  mhp. arbeidsinnsatsen  $L$ , dvs. den prosentvise endringen i produksjonen som følge av en prosents endring i arbeidsinnsatsen er gitt ved:



$$\varepsilon_L = \partial \ln Y_{it} / \partial \ln L_{it} = \beta_L + \beta_{LL} \ln L_{it} + \beta_{LM} \ln M_{it} + \beta_{ZL} \ln Z_{it}.$$

Tilsvarende elasticitet for materialinnsatsen er gitt ved:

$$\varepsilon_M = \partial \ln Y_{it} / \partial \ln M_{it} = \beta_M + \beta_{MM} \ln M_{it} + \beta_{LM} \ln L_{it} + \beta_{ZM} \ln Z_{it}.$$

Endringen i produksjonen som følge av en like stor prosentvis endring i alle innsatsfaktorene, også kalt skalaelasticiteten, er gitt ved:

$$\varepsilon_Y = \varepsilon_L + \varepsilon_M.$$

Den prosentvise tekniske endringen er gitt ved:

$$\varepsilon_T = \partial \ln Y_{it} / \partial T = \beta_T + \beta_T T.$$

Elastisiteten til produksjonen  $Y$  mhp. eksternalitetsindeksen  $Z$ , dvs. den prosentvise endringen i produksjonen som følge av en prosents endring i indeksen er gitt ved:

$$\varepsilon_Z = \partial \ln Y_{it} / \partial \ln Z_{it} = \beta_Z + \beta_{ZZ} \ln Z_{it} + \beta_{ZL} \ln L_{it} + \beta_{ZM} \ln M_{it}.$$

Dersom  $Z$  f.eks. er et mål på størrelsen på fiskeriene i fylket, og  $\varepsilon_Z > 0$  så er det mulig å tolke dette som en positiv eksternalitet fra fiskeriene til fiskeforedlingsindustrien i fylket, hvor størrelsen på eksternaliteten øker med størrelsen på fiskeriene.

I bearbeiding av fisk vil fiskeråstoff utgjøre en betydelig andel av materialkostnadene. Siden  $M$  måles i kroner vil denne fluktuere med førstehåndsprisene på fisk. Dette vil også forplante seg til bruttoproduksjonsverdien  $Y$ , i den grad fiskeforedlingsindustrien klarer å velte økninger i førstehåndsprisen over på sine kunder. Både materialkostnadene og bruttoproduksjonsverdien blir deflatert med konsumprisindeksen. Det hadde vært ønskelig å deflatere materialinnsatsen med et vektet gjennomsnitt av prisene på de ulike materialkategoriene. Men da vi ikke har informasjon om kostnadsandelene til ulike fiskeslag, som har en tildels svært ulik prisutvikling (f.eks. laks og torsk), og andelene til andre

materialinnsatsfaktorer, risikerer vi å få betydelige skjevheter og dermed målefeil på  $M$ . Vi bruker derfor konsumprisindeksen, som er mer ”nøytral”.

Vi vil også estimere translog produktfunksjoner med bearbeidingsverdi (=bruttoproduksjonsverdi-materialkostnader) som avhengig variabel. Da blir innsatsfaktoren materialer ( $M$ ) utelatt fra modellen, slik at alle ledd i translog modellen som inneholder  $M$  blir droppet.

#### 4.3.3. Mål på næringsklynge-eksternaliteter

For indeksen  $Z$  er flere mål aktuelle for å fange opp eventuelle eksternaliteter mellom *fiskerisektoren* og bearbeidingsindustrien i fylket:

- Førstehåndsverdien av fisk landet i fylket. Problemet med dette målet er at dette kan være høyt korrelert med materialinnsatsen  $M$ , dersom en stor andel av denne er fiskeråstoff som er landet i fylket.
- Antall fiskebåter i fylket. Dette målet bør ikke i samme grad som det foregående være rammet av problemet med korrelasjon med innsatsfaktorer.
- Antall fiskere i fylket.

Følgende mål er aktuelle for å fange opp eventuelle eksternaliteter mellom *fiskeoppdrett* og bearbeidingsindustrien i fylket:

- Antall enheter med slakt. Dette vil i all hovedsak være matfiskanlegg med produksjon av laks og ørret.
- Total slaktet mengde fisk i oppdrett (, som i all hovedsak er laks og ørret).

Fiskeforedling har flere teknologiske og markedsmessige fellestrekk med *nærings- og nytelsesmiddelindustrien*. Det kan derfor være interessant å analysere om fiskeforedlingsindustrien i et fylke kan nyte godt av tilstedeværelsen av en betydelig nærings- og nytelsesmiddelindustri i samme fylke, i form av økt produktivitet. Følgende mål er aktuelle for å fange opp eventuelle eksternaliteter mellom nærings- og nytelsesmiddelindustrien og bearbeidingsindustrien i fylket:

- Antall sysselsatte i den øvrige næringsmiddelindustrien i fylket.
- Bruttoproduksjonsverdi i den øvrige næringsmiddelindustrien i fylket.

Fiskeforedling kan også ha teknologiske og markedsmessige fellestrekk med *industrien generelt*. Følgende mål er aktuelle for å fange opp eventuelle eksternaliteter mellom industrien generelt og bearbeidingsindustrien i fylket:

- Antall sysselsatte i den øvrige industrien i fylket.
- Bruttoproduksjonsverdi i den øvrige industrien i fylket.

I det følgende presenterer vi resultater fra den økonometriske analysen basert på disse målene. Vi ser først på fiskeforedlingsindustrien totalt og deretter på næringsundergruppen *Frysing av fisk*.

#### 4.3.4. Økonometriske resultater for fiskeforedlingsindustrien totalt

Vi analyserer her om det kan være eksternaliteter fra andre næringer som påvirker produktiviteten i fiskeforedlingsindustrien totalt. I Appendix B presenteres deskriptiv statistikk på estimeringsutvalget, parameter-estimerer fra translog produktfunksjoner, og estimerte elastisiteter. Produktfunksjoner estimeres både med bearbeidingsverdi (=bruttoproduksjonsverdi-materialkostnader) som mål på produksjon og med bruttoproduksjonsverdi som mål på produksjon.

De estimerte fylkesspesifikke effektene i translog produktfunksjonene blir ikke presentert i tabellene i appendixene av plasshensyn. Vi forkaster identiske fylkesspesifikke effekter for begge typer produktfunksjoner v.h.a. statistiske tester. F.eks., i en modell uten eksternaliteter forkaster likelihood-ratio tester identiske fylkesspesifikke effekter på 1% nivået for både bearbeidingsverdi som mål på produksjon og for bruttoproduksjonsverdi som mål på produksjon (chi-kvadrat verdier er 32.6 og 63.8 hhv., mens kritisk verdi er 20.09 på 1% nivå).

De estimerte elastisitetene til produksjonen m.h.p. innsatsfaktorene har positivt fortegn i alle modellene. For bruttoproduktfunksjonene er elastisiteten m.h.p. arbeidsinnsats,  $\epsilon_L$ , mellom 0.25 og 0.34. Materialelastisiteten,  $\epsilon_M$ , ligger mellom 0.54 og 0.58. Summen av innsatsfaktorelastisitetene, skalaelastisiteten  $\epsilon_Y$ , er mellom 0.80 og 0.90. Den tekniske endringsraten,  $\epsilon_T$ , er mellom 0.002 og 0.01.

Vår primære interesse er imidlertid elastisitetene knyttet til målene som vi bruker på næringsklyngeeffekter. Vi har samlet de utvalgsgjennomsnitt av de estimerte elastisitetene i tabell 4.1. Her ser vi for det første at det er forskjeller mellom elastisiteter basert på bearbeidingsverdi som produksjonsmål og elastisiteter basert på bruttoproduksjonsverdi som produksjonsmål. Videre ser vi av standardavviket til elastisitetene at de varierer mye fra observasjon til observasjon. Statistiske tester av elastisitetene indikerer at disse generelt ikke er signifikant forskjellige fra null.<sup>8</sup> Av elastisitetene i Tabell 4.1 er bare ”Antall matfiskanlegg” og ”Slaktet mengde” i matfiskoppdrett signifikant forskjellig fra null i følge statistiske tester, men her er sammenhengen mellom produktivitet i fiskeforedling og størrelsen på matfisknæringen negativ.

**Tabell 4.1. Estimerte elastisiteter for effekten av næringsklynge-eksternaliteter på produksjon i fiskeforedlingsindustrien totalt. Utvalgsgjennomsnitt.**

Mål på eksternalitet (Z)	Produksjon målt ved bearbeidingsverdi		Produksjon målt ved bruttoproduksjonsverdi	
	Gj.snitt	St.avvik	Gj.snitt	St.avvik
<u>Fiskerisektoren:</u>				
Fangstverdi i fisket	0.035	0.093	0.017	0.040
Antall fiskebåter	-0.316	0.095	-0.065	0.043
Antall fiskere	0.298	0.211	0.094	0.069
<u>Matfiskoppdrett:</u>				
Antall matfiskanlegg	-0.152	0.036	-0.077	0.047
Slaktet mengde	-0.174	0.035	-0.079	0.029
<u>Fiske og matfiskoppdrett:</u>				
Ilandført mengde og slakt	0.170	0.131	0.068	0.068
<u>Næringsmiddelindustrien:</u>				
Antall sysselsatte	0.103	0.133	0.031	0.054
Bruttoproduksjonsverdi	-0.018	0.066	-0.010	0.037
<u>Industrien:</u>				
Antall sysselsatte	0.215	0.264	0.025	0.093
Bruttoproduksjonsverdi	-0.055	0.082	-0.017	0.028

Den generelle konklusjonen fra den økonometriske analysen er at det er vanskelig å finne næringsklynger mellom som inkluderer fiskeforedling og relaterte næringer. Implikasjonen av

<sup>8</sup> Standardavvik kan betraktes som en approksimasjon til standardfeilen til estimatet av elastisiteten, basert på f.eks. en t-test.

dette er at denne fiskeforedling ikke nyter godt av nærhet til andre sektorer i form av økt produktivitet.

#### 4.3.5. Økonometriske resultater for næringsundergruppen Frysing av fisk

Vi analyserer så om det kan være eksternaliteter fra andre næringer som påvirker produktiviteten i næringsundergruppen *Frysing av fisk*. I Appendix B presenteres deskriptiv statistikk på estimeringsutvalget, parameter-estimater fra translog produktfunksjoner, og estimerte elastisiteter.

Vi forkaster identiske fylkesspesifikke effekter for begge typer produktfunksjoner v.h.a. statistiske tester. F.eks., i en modell uten eksternaliteter forkaster likelihood-ratio tester identiske fylkesspesifikke effekter på 1% nivået for både bearbeidingsverdi som mål på produksjon og for bruttoproduksjonsverdi som mål på produksjon (chi-kvadrat verdier er 32.62 og 63.84 hhv., mens kritisk verdi er 20.09 på 1% nivå).

De estimerte elastisitetene til produksjonen m.h.p. innsatsfaktorene har positivt fortegn i alle modellene. For bruttoproduktfunksjonene er elastisiteten m.h.p. arbeidsinnsats,  $\varepsilon_L$ , mellom 0.19 og 0.24. Materialelastisiteten,  $\varepsilon_M$ , ligger mellom 0.72 og 0.77. Summen av innsatsfaktorelastisitetene, skalaelastisiteten  $\varepsilon_Y$ , er mellom 0.93 og 0.99. Den tekniske endringsraten,  $\varepsilon_T$ , er mellom 0.007 og 0.011.

La oss så se på elastisitetene knyttet til målene som vi bruker på næringsklyngeeffekter. Vi har samlet de utvalgsgjennomsnitt av de estimerte elastisitetene i tabell 4.2. Her ser vi for det første at det er forskjeller mellom elastisiteter basert på bearbeidingsverdi som produksjonsmål og elastisiteter basert på bruttoproduksjonsverdi som produksjonsmål. Ofte er det forskjeller i fortegn mellom disse elastisitetene. Videre ser vi av standardavviket til elastisitetene at de varierer mye fra observasjon til observasjon. Av elastisitetene i Tabell 4.2 er bare "Antall matfiskanlegg" signifikant forskjellig fra null i følge statistiske tester, men her er sammenhengen mellom produktivitet i fiskeforedling og størrelsen på matfisknæringen negativ.

**Tabell 4.2. Estimerte elastisiteter for effekten av næringsklynge-eksternaliteter på produksjon i næringsundergruppen *Frysing av fisk*. Utvalgsgjennomsnitt.**

Mål på eksternalitet (Z)	Produksjon målt ved bearbeidingsverdi		Produksjon målt ved bruttoproduksjonsverdi	
	Gj.snitt	St.avvik	Gj.snitt	St.avvik
<u>Fiskerisektoren:</u>				
Fangstverdi i fisket	-0.103	0.368	0.017	0.045
Antall fiskebåter	0.191	0.203	-0.049	0.065
Antall fiskere	0.184	0.340	-0.029	0.074
<u>Matfiskoppdrett:</u>				
Antall matfiskanlegg	-0.197	0.139	-0.047	0.029
Slaktet mengde	-0.126	0.091	-0.018	0.024
<u>Fiske og matfiskoppdrett:</u>				
Ilandført mengde og slakt	0.005	0.332	-0.001	0.014
<u>Næringsmiddelindustrien:</u>				
Antall sysselsatte	0.007	0.068	-0.030	0.033
Bruttoproduksjonsverdi	-0.034	0.047	-0.005	0.033
<u>Industrien:</u>				
Antall sysselsatte	-0.033	0.212	0.038	0.048
Bruttoproduksjonsverdi	0.097	0.108	0.002	0.039

Som for fiskeforedling totalt er den generelle konklusjonen fra denne analysen at det er vanskelig å finne næringsklynger mellom som inkluderer næringsundergruppen *Frysing av fisk* og relaterte næringer.

## 5. Oppsummering og konklusjoner

Denne rapporten analyserer konkurranseevnen til ulike deler av norsk sjømatindustri. Sjømatindustrien omfatter fiskeri, havbruk og fiskeforedlingsindustrien. Formålet med analysen er å gi en vurdering av

- hvilke underliggende forhold som gir opphav til konkurransefortrinn,
- hvilke deler av den norske sjømatindustrien som i dag har konkurransefortrinn,
- hvordan endringer i handelsbetingelser (WTO eller andre avtaler) vil påvirke konkurranseevnen.

Vi foretar altså først en prinsipiell analyse av hvilke forhold som påvirker konkurranseevnen, før vi ser konkret på den norske sjømatindustrien.

De underliggende forhold som påvirker konkurranseevnen, og som vi vil se spesielt på i analysen er

- innsatsfaktorene (relative priser Norge vs. konkurrentland, teknologisk nivå, reproduserbarhet),
- næringsklyngeeffekter (positive eksterne virkninger internt i ulike deler av sjømatnæringen, og mellom ulike deler av næringen).

Utgangspunktet for analysen er mikroøkonomisk produksjonsteori og teori for internasjonal handel. Disse teoriene er imidlertid ikke egnet til å analysere alle de forhold som kan forklare internasjonal arbeidsdeling i produksjon av sjømatprodukter. Teori for næringsklynger blir derfor også presentert for å supplere andre teoretiske forklaringsmodeller.

Internasjonal handelsteori predikerer at et land vil eksportere varer som bruker intensivt de innsatsfaktorer som landet er rikelig utstyrt med relativt til andre land og importere andre varer. Norge er rikelig utstyrt med innsatsfaktoren fiskeressurser og oppdrettslokaliteter sammenlignet med andre land, og vil i henhold til denne teorien eksportere mer fisk enn disse. Vi ser imidlertid at Norge eksporterer mye ubearbeidet fisk, mens andre land i større grad eksporterer bearbeidet fisk, bl.a. basert på norsk fiskeråstoff (f.eks. Danmark og Kina). Fiskeressursen i havet er en lite mobil innsatsfaktor, mens fisken etter at den er tatt ombord på en båt eller til land er en langt mer mobil faktor. Dersom man i bearbeiding av fisk ikke benytter andre faktorer som Norge relativt sett er rikelig utstyrt med, er det ikke gitt at denne

skal bearbeides i Norge. F.eks. hvis fiskeforedling er arbeidsintensiv, så vil land som er rikelig utstyrt med arbeidskraft stå for denne produksjonen ifølge internasjonal handelsteori.

Det kan være stordriftsfordeler i produksjon, som gir mindre ressursbruk per enhet (lavere enhetskostnader) når produksjonen økes. Stordriftsfordeler kan føre til enda større grad av spesialisering enn det tradisjonell handelsteori tilsier.

Bedrifter (eller land) som ønsker en langsiktig avkastning som er høyere enn gjennomsnittet bør være på jakt etter å utvikle konkurransefortrinn som ikke er lett reproduerbare. Et land som benytter innsatsfaktorer eller teknologier som er vanskelig for andre land å reprodusere, kan få et varig konkurransefortrinn. Det går et viktig skille mellom primærleddet, fiskeri og havbruk, og bearbeidingsleddet når det gjelder bruken av reproduerbare og ikke-reproduerbare ressurser. Dersom reproduerbare ressurser omsettes i et integrert internasjonalt marked, vil de ikke kunne gi opphav til langsiktige nasjonale konkurransefortrinn. Knappe ikke-reproduerbare ressurser vil gi opphav til langsiktige nasjonale konkurransefortrinn dersom disse ressursene er ulikt fordelt mellom landene.

I fiskeri er fiskeressursene i havet både en ikke-reproducerbar og knapp innsatsfaktor i produksjonen. I havbruk benyttes en annen type ikke-reproducerbar innsatsfaktor; lokaliteter med gitte biofysiske forhold (temperatur, lysforhold, vind, strøm, salinitet, etc.). Det kan diskuteres i hvor stor grad lokaliteter er en knapp faktor internasjonalt. Imidlertid er det klart at de ulike biofysiske forhold man har langs ulike kyster gir opphav til produktivetsforskjeller. Det er videre klart at bare et fåtall land har forhold som gir mulighet for konkurransedyktig produksjon når man ser på enkelte arter, spesielt når man trekker inn tilgangen på nødvendig infrastruktur og konkurransen fra andre brukerinteresser i kystsonen (industri, bolig, rekreasjon, sjøtransport, m.m.), som i flere land har fortrent muligheten for å drive havbruk i stor skala.

Den internasjonale lokaliseringen av produksjonen er i til en viss grad gitt for primærproduksjonen i sjømatsektoren (fiskeri og havbruk) på grunn av ujevn fordeling av ikke-reproduerbare naturressurser. Bearbeidningen av fisken er en annen historie. I bearbeidning av fisk benyttes, utenom fiskeråstoffet, nesten utelukkende reproduerbare innsatsfaktorer som kapital og arbeidskraft. Tradisjonelt dominerende foredlingsteknologier kjennetegnes ved at de er arbeidsintensive og benytter hovedsakelig lavkvalifisert



arbeidskraft. Men utviklingen i industrien i den senere tid kjennetegnes bl.a. ved en økende kapitalintensitet i produksjonen, dvs. at investeringene i kapitalutstyr per arbeider øker, også i Norge.

Sentrale premisser for bearbeiding av fisk i Norge i fremtiden kan oppsummeres slik:

- Det vil være *knapphet på billig, lavkvalifisert arbeidskraft*.
- Det er nødvendig med *høy og jevn kapasitetsutnyttelse*. Foredlingsbedrifter som man konkurrerer med i utlandet kjøper gjerne fisk fra mange leverandører i ulike land. Ved å ha en slik bred base for råstofftilgangen sikrer de seg en høy kapasitetsutnyttelse av kapitalutstyret og kan holde arbeidskraften sysselsatt gjennom hele eller mesteparten av året.
- Det vil i økende grad være nødvendig med en eller annen form for vertikal koordinering i verdikjeden fra primærproduksjon (havbruk og fiske) via foredling til kunde (f.eks. supermarkeder). Dette for å sikre jevn kapasitetsutnyttelse i bearbeiding og en jevn tilførsel av foredlede produkter til viktige kjøpersegmenter (supermarkedskjeder) som krever dette.

Man har sett en økende konsentrasjonsgrad i sjømatnæringen de siste årene, og det er ikke grunn til å tro at denne utviklingen vil stoppe opp med det første. Utviklingen har vært spesielt tydelig for laks. Spørsmålet er hva denne økende konsentrasjonen har å si for nasjonale konkurransefortrinn og lokalisering av produksjon. Vil ulike produksjonsaktiviteter i større eller mindre grad bli lokalisert i Norge i en sjømatindustri dominert av store integrerte selskaper? Det finnes argumenter for at produksjonsaktiviteter i store foretak er mer internasjonalt mobile enn i små foretak. Dette skyldes at store foretak har intern kompetanse (språk, kultur, lover og regler, etc.) som gjør at de lettere kan flytte produksjon til andre land. Sannsynligheten for flytting av produksjon når relative kostnader endres mellom land kan derfor øke med økende konsentrasjonsgrad i næringen. Det finnes imidlertid også argumenter for at spesielt lokaliseringen av hovedkontoret til konsernet har betydning for den geografiske lokalisering av verdiskapningen i konsernet. Selv om konsernet er multinasjonalt vil ofte konsernledelsen og sentrale støttefunksjoner (økonomistyring, FoU) være dominert av medarbeidere med samme nasjonalitet. Det viser det seg ofte at konsernledelsen fungerer mer effektivt overfor datterbedrifter i hjemlandet enn i utlandet. I sjømatnæringen observerer man at flere av de store konsernene som vokser frem har norske eiere. Ut fra den foregående argumentasjonen er det grunn til å anta at norskeide konsern vil ha en større tilbøyelighet til å legge bearbeiding til Norge enn utenlandske.

Næringsklynger kan være en viktig forklaringsfaktor for spesialisering. En næringsklynge er definert som *en geografisk konsentrasjon av relaterte selskaper og institusjoner hvor selskapene har økonomiske fordeler av lokalisering i klyngen som ikke finnes utenfor klyngen*. Geografisk konsentrasjon av mange relaterte bedrifter er altså *ikke* en tilstrekkelig betingelse for å ha en klynge. I tillegg må det være noen forhold som gir opphav til spesielle økonomiske fordeler for bedriftene i klyngen. De viktigste *klyngefordelene*, eller *positive eksterne virkningene*, er: (1) *Større markeder for innsatsfaktorer*, som gir lavere faktorpriser og tilbud av nye spesialiserte og høyproduktive innsatsfaktorer. (2) *Et større marked for kunnskap* gjennom migrasjon av arbeidskraft mellom bedrifter og arenaer for kunnskapsutveksling. En klynge omfatter alle aktører som er opphav til eller nyter godt av disse positive eksterne virkningene. I vår analyse er det mulig å tenke seg positive eksterne virkninger innen eller mellom følgende fire næringer: Fiskeri, havbruk, fiskeforedling, øvrig industri. Klyngefordelene gir lavere kostnader eller høyere verdiskapning gjennom produktinnovasjoner.

*Selvforsterkende vekst* i en klynge har vi når det er gjensidige positive vekselvirkninger mellom størrelsen på klyngen og sentrale konkurranseparametre som faktorpriser og innovasjonstakt. Betingelsen for at en god sirkel med selvforsterkende vekst ikke skal brytes er at det *ikke eksisterer regionale flaskehals*er som direkte påvirker muligheten til å realisere positive eksternaliteter. Slike flaskehals

er kan være knyttet til infrastruktur (veier, ferger, havner, flyplasser, strøm, miljørenseanlegg, osv.), offentlige reguleringer (lover og regler knyttet til miljøutslipp, produksjonskvanta, lokalisering, osv.), tilgang på areal, tilgang på arbeidskraft, og tilgang på råstoff.

Vi foretok økonometriske analyser av regionale næringsklynger i lakseoppdrettsnæringen og i fiskeforedling. Analysene av de to næringene er forskjellige når det gjelder aggregeringsnivået til dataene. I analysen av lakseoppdrettsnæringen benyttet vi data på bedriftsnivå, mens for fiskeforedling hadde vi bare aggregerte data på næringsundergruppenivå. Dette betydde at vi ikke kunne kontrollere for bedriftsinterne stordriftsfordeler i analysen av fiskeforedling. Videre kunne vi ikke teste for om det er positive eksternaliteter mellom bedrifter innen fiskeforedling, bare mellom fiskeforedling og relaterte næringer. Et problem med de relativt grove dataene er at de i liten grad tillater skille mellom flere åpenbart

forskjellige typer foredling. For eksempel kunne vi ikke skille ut klippfisk eller konvensjonell sektor, slik at vi kan f.eks. ikke teste om Sunnmøre faktisk er en næringsklynge for klippfisk.

Vi argumenterer for at det er flere forhold ved lakseoppdrettsnæringen som gir grunnlag for å hevde at det er klyngefordeler knyttet til denne. I de økonometriske analysene finner vi også at det er klyngefordeler i lakseoppdrett. Regioner med en stor lakseoppdrettsnæring har en høyere produktivitet enn regioner med en liten næring. Vi finner videre at små oppdrettsbedrifter i en region med en stor oppdrettsnæring kan oppnå like lave kostnader som større bedrifter i regioner med en liten oppdrettsnæring. Klyngeeffekter er altså viktige for konkurranseevnen i havbruk i følge disse resultatene.

Man kan spørre seg om det i dag er vanskeligere for mindre selskaper å realisere fordeler med beliggenhet i en klynge, fordi de store selskapene i stor grad har lagt spesialiserte og ikke-delbare funksjoner "in-house". De kan dermed hindre utviklingen av effektive regionale markeder for spesialisert arbeidskraft og kapitalutstyr. Her er bildet blandet, fordi store selskaper også kan outsource mer effektivt og kan være fødselshjelper som referanse kunder for nye underleverandører. Et interessant utviklingstrekk i laksenæringen er at de nye store aktørene er norske eller velger å legge viktige ledelsesfunksjoner og kompetansesentre i Norge (jfr. Nutreco). Man ser konturene av en internasjonal lakseklynge hvor kjernen befinner seg i Norge, fordi basen for ledelses- og kompetansefunksjonene er lokalisert her. Dette kan gi den norske næringen viktige konkurransefortrinn, samtidig som mange av de interessante og best betalte arbeidsplassene kommer hit.

Fremveksten av oppdrett av andre arter enn laks og ørret er et viktig utviklingstrekk i havbruksnæringen som også har relevans når det gjelder realisering av klyngefordeler. Det er gode argumenter for at det finnes positive eksterne virkninger mellom laks og andre arter både i produksjon og markedsføring. Økende produksjon av andre arter kan føre til realisering av klyngefordeler i regioner som ennå ikke har nytt godt av slike fordi den regionale lakseoppdrettsnæringen har vært for liten.

I analysen av eksternaliteter (eller klyngeeffekter) mellom fiskeforedling og andre næringer argumenterer vi for at bildet er blandet. Det er vanskelig å finne kilder til klyngefordeler mellom fiske og fiskeforedling *a priori*. Det samme gjelder for havbruk. Det er rett og slett

for få teknologiske likhetstrekk og for få felles faktormarkeder mellom fiskeforedling og disse næringene.

En næring det kan være mer naturlig å tenke seg koblinger mot er den landbruksbaserte næringsmiddelindustrien. Her er det betydelige teknologiske likhetstrekk i produksjonsprosessen. Teknologier for automatisering av produksjonsprosessen kan anvendes både for fisk og kjøtt. Arbeidskraft med utdannelse og erfaring fra landbruksbasert slakting og bearbeiding av kjøtt har flere typer kompetanse med anvendelse i fiskeforedling. Fiskeforedling og landbruksbasert kjøttbearbeiding opererer også delvis i de samme faktormarkedene for tjenester og innsatsvarer. Den største forskjellen mellom fiskeforedling og den landbruksbaserte næringsmiddelindustrien finner man på markedssiden, siden den førstnevnte i stor grad har vært eksportmarkedsorientert, mens sistnevnte i overveiende grad har operert i et skjermet hjemmemarked. Norge skiller seg f.eks. betydelig fra Danmark, som har en stor landbruksbasert næringsmiddelindustri som eksporterer for flere titalls milliarder kroner til EU og andre deler av verden. Den kompetansen som danskene har bygget opp på næringsmiddelteknologi og eksportmarkedsføring av matvareprodukter, er trolig en medvirkende faktor til at danskene tar hånd om betydelige mengder norsk fisk som bearbeides og eksporteres videre til andre land.

I den økonometriske analysen av om det er regionale klynger som omfatter fiskeforedling og andre næringer får vi ikke noen klare resultater. Det er ingen statistisk støtte for koblinger mellom fiskeforedling og andre næringer. Dette gir indirekte støtte for vår argumentasjon om at det er få koblinger mellom fiskeforedling og fiske og havbruk. På den annen side finner vi ingen støtte for at det er koblinger mellom fiskeforedling og den landbruksbaserte næringsmiddelindustrien som gir høyere produktivitet i fiskeforedling. Imidlertid er det flere svakheter ved dataene som kan føre til skjevheter i resultatene. Derfor advarer vi mot å bruke disse empiriske resultatene som basis alene for å avvise at det er næringsklynger som omfatter fiskeforedling og andre næringer.

Den norske distriktspolitikken har hatt en positiv effekt på den internasjonale konkurransevnen til den norske sjømatindustrien gjennom investeringene i infrastruktur. På den andre siden har målsettingene om spredt bosetting og næringsliv bidratt til at man ikke har fått utviklet sterkere klynger og at man har fått bedrifter som har vært for små til å realisere bedriftsinterne stordriftsfordeler. Fiskebearbeiding har en industriell karakter.

Dersom myndighetenes politikk har bidratt til å øke den geografiske spredningen av fiskebearbeiding og til mindre bedrifter, kan dette påført næringen en suboptimal struktur når det gjelder å realisere både interne stordriftsfordeler og klyngefordeler.

## Litteraturliste

F. Asche og R. Tveterås (2001), "Får de store selskapene bedre pris?" Norsk Fiskeoppdrett. Årgang 21, nr 3, s. 24-26.

F. Asche, S.I. Steinshamn og R. Tveterås (2001), "Å bearbeide eller ikke bearbeide? Konsekvenser av mer frihandel" Norsk Fiskeoppdrett. Årgang 21, nr 7, s. 30-32.

Bartelsman, E.J., Caballero, R.J., and Lyons, R.K. (1994), "Customer- and Supplier-Driven Externalities." *American Economic Review*, **84**(4), 1078-1084.

Basu, S. (1996), "Procyclical Productivity: Increasing Returns or Cyclical Utilization?" *Quarterly Journal of Economics*, **111**(3), 719-751.

Basu, S., and Fernald, J.G. (1995), "Are Apparent Productivity Spillovers a Figment of Specification Error?" *Journal of Monetary Economics*, **36**(1), 165-188.

Basu, S., and Fernald, J.G. (1997), "Returns to Scale in U.S. Production: Estimates and Implications." *Journal of Political Economy*, **105**(2), 249-283.

B.I. Bendiksen (2001), "Driftsundersøkelser i fiskeindustrien. Oppsummering av inntjening og lønnsomhet i 2000". Rapport 15/2001. Fiskeriforskning, Tromsø.

A. Berge (2001), "Verdens 30 største lakseoppdrettere", Intrafish, Industry report 5/01, 10. april 2001, [www.intrafish.com](http://www.intrafish.com).

T. Bjørndal og R. Tveterås (2001), "Nokre lærdomar frå lakseoppdrett." Norsk Fiskeoppdrett. Årgang 21, nr 1, s. 28-29.

Burnside, C. (1996), "Production Function Regressions, Returns to Scale, and Externalities." *Journal of Monetary Economics*, **37**(2), 177-201.

Caballero, R.J., and Lyons, R.K. (1990), "Internal Versus External Economies in European Industry." *European Economic Review*, **34**, 805-830.

Caballero, R.J., and Lyons, R.K. (1992), "External Effects in United States Procyclical Productivity." *Journal of Monetary Economics*, **29**, 209-225.

Ciccone, A., and Hall, R.E. (1996), "Productivity and the Density of Economic Activity." *American Economic Review*, **86**(1), 54-70.

B. Dreyer (1998), "Kampen for tilværelsen – et studium av overlevelsesstrategier i fiskeindustrien". Doktoravhandling. Norges Fiskerihøgskole, Tromsø.

H.W. Kinnucan (1995), "Catfish aquaculture in the United States: Five propositions about industry growth and policy", *World Aquaculture*, vol. **26**(1), ss. 13-20.

Knarvik, K.H.M., and Steen, F. (1999). "Self-Reinforcing Agglomerations? An Empirical Industry Study." *Scandinavian Journal of Economics*, **101**(4), 515-532.

P. Korneliussen (2001), "Agri møter akva – en ny megatrend". Intrafish, Industry report. 2001. [www.intrafish.com](http://www.intrafish.com).

P.McCann (2001), *Urban and regional economics*, Oxford: Oxford University Press.

R. Tveterås (1999) "Production Risk and Productivity Growth: Some Findings for Norwegian Salmon Aquaculture", *Journal of Productivity Analysis*, vol. **12**(2), ss. 161-179.

R. Tveterås (2000), "Flexible panel data models for risky production technologies with an application to salmon aquaculture", *Econometric Reviews*, vol. **19** (3), ss. 367-389.

R. Tveterås (2001), "Effects of Regional Agglomeration of Salmon Aquaculture on Production Costs", Rapport No. 37/01, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning.

R. Tveterås (2002), "Industrial Agglomeration and Production Costs in Norwegian Salmon Aquaculture", *Marine Resource Economics*, vol. **17** (1), pp. 1-22.

R. Tveterås and G.E. Battese (2001), "The Influence of Regional Agglomeration Externalities on Efficiency in Norwegian Salmon Aquaculture", Rapport No. 08/01, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning.

R. Tveterås og B. Aarset (2001), "Er det næringsklynger i norsk havbruk?" Norsk Fiskeoppdrett. Årgang 21, nr 11.

B. Aarset (2001), "Klynger eller konsern: Eierstruktur, lokalisering og ringvirkninger i et regional havbruk", Rapport, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning.

B. Aarset og R. Tveterås (2001), "Økologisk lakseoppdrett – noe for norske lakseoppdrettere?" Norsk Fiskeoppdrett. Årgang 21, nr 9, s. 30-32.



## APPENDIX A. Produktfunksjoner estimert for fiskeforedlingsindustrien

### Appendix A.1. Produktfunksjoner uten næringsklynge-eksternaliteter

#### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.398	0.854	3.874	8.289
lnV	5.405	0.868	2.515	6.856
lnL	6.805	0.861	4.025	8.189
lnM	5.739	1.196	0.753	8.125
T	10.983	6.159	1.000	21.000

Antall observasjoner = 178.

#### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	1.488	0.257	5.780	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	-0.124	0.042	-2.940	0.004
T	0.000	0.011	0.030	0.974
T <sup>2</sup>	0.001	0.001	0.870	0.383
Konstant	-1.882	0.791	-2.380	0.018

R<sup>2</sup> = 0.920.

#### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\varepsilon_L$	0.648	0.106	0.477	0.991
$\varepsilon_T$	0.009	0.005	0.001	0.017

#### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	0.385	0.121	3.180	0.002
lnM	0.828	0.090	9.210	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.128	0.024	5.360	0.000
(lnM) <sup>2</sup>	0.152	0.009	17.750	0.000
lnL·lnM	-0.168	0.010	-17.050	0.000
T	-0.004	0.005	-0.870	0.386
T <sup>2</sup>	0.001	0.000	1.940	0.054
Konstant	0.003	0.366	0.010	0.994

R<sup>2</sup> = 0.986.

#### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\varepsilon_L$	0.294	0.185	-0.003	1.222
$\varepsilon_M$	0.559	0.180	-0.319	0.915
$\varepsilon_Y$	0.854	0.045	0.779	0.997
$\varepsilon_T$	0.005	0.005	-0.004	0.013

**Appendix A.2. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved fangstverdi i fisket****A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler**

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.398	0.854	3.874	8.289
lnV	5.405	0.868	2.515	6.856
lnL	6.805	0.861	4.025	8.189
lnM	5.739	1.196	0.753	8.125
lnZ	13.206	1.054	10.707	17.402
T	10.983	6.159	1.000	21.000

Antall observasjoner = 178.

**B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel**

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	1.274	0.323	3.940	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	-0.220	0.069	-3.170	0.002
lnZ	-0.951	0.462	-2.060	0.041
(lnZ) <sup>2</sup>	0.042	0.024	1.800	0.074
lnL·lnZ	0.062	0.041	1.510	0.134
T	0.000	0.011	-0.020	0.980
T <sup>2</sup>	0.001	0.001	0.710	0.479
Konstant	5.036	3.577	1.410	0.161

R<sup>2</sup> = 0.925.**C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel**

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\varepsilon_L$	0.602	0.145	0.369	1.091
$\varepsilon_Z$	0.035	0.093	-0.241	0.170
$\varepsilon_T$	0.007	0.004	0.000	0.013

**D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel**

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	0.396	0.171	2.310	0.022
lnM	0.772	0.112	6.910	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.122	0.036	3.350	0.001
(lnM) <sup>2</sup>	0.148	0.009	16.480	0.000
lnL·lnM	-0.189	0.017	-11.030	0.000
lnZ	-0.384	0.213	-1.810	0.073
(lnZ) <sup>2</sup>	0.018	0.011	1.620	0.106
lnL·lnZ	0.010	0.020	0.510	0.614
lnM·lnZ	0.017	0.013	1.290	0.198
T	-0.005	0.005	-0.970	0.335
T <sup>2</sup>	0.001	0.000	1.870	0.063
Konstant	2.588	1.606	1.610	0.109

R<sup>2</sup> = 0.987.**E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel**

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\varepsilon_L$	0.279	0.205	-0.043	1.312
$\varepsilon_M$	0.561	0.182	-0.307	0.912
$\varepsilon_Y$	0.840	0.070	0.722	1.071
$\varepsilon_Z$	0.017	0.040	-0.091	0.099
$\varepsilon_T$	0.004	0.005	-0.004	0.012

**Appendix A.3. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved antall fiskebåter****A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler**

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.398	0.854	3.874	8.289
lnV	5.405	0.868	2.515	6.856
lnL	6.805	0.861	4.025	8.189
lnM	5.739	1.196	0.753	8.125
lnZ	7.443	0.671	6.045	8.823
T	10.983	6.159	1.000	21.000

Antall observasjoner = 178.

**B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel**

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	1.116	0.473	2.360	0.019
(lnL) <sup>2</sup>	-0.154	0.045	-3.410	0.001
lnZ	-1.245	0.576	-2.160	0.032
(lnZ) <sup>2</sup>	0.053	0.119	0.450	0.656
lnL·lnZ	0.078	0.067	1.180	0.242
T	-0.008	0.011	-0.690	0.490
T <sup>2</sup>	0.000	0.001	0.330	0.741
Konstant	5.293	2.153	2.460	0.015

R<sup>2</sup> = 0.862.**C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel**

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.648	0.105	0.481	1.029
$\epsilon_Z$	-0.316	0.095	-0.573	-0.151
$\epsilon_T$	-0.004	0.002	-0.007	-0.001

**D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel**

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	0.166	0.225	0.740	0.463
lnM	0.717	0.111	6.440	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.118	0.030	3.950	0.000
(lnM) <sup>2</sup>	0.152	0.009	17.450	0.000
lnL·lnM	-0.173	0.014	-12.460	0.000
lnZ	-0.279	0.267	-1.050	0.297
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.026	0.054	-0.470	0.637
lnL·lnZ	0.043	0.033	1.310	0.191
lnM·lnZ	0.020	0.018	1.080	0.280
T	-0.007	0.005	-1.250	0.213
T <sup>2</sup>	0.001	0.000	1.810	0.072
Konstant	2.369	1.034	2.290	0.023

R<sup>2</sup> = 0.982.**E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel**

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.292	0.193	-0.050	1.239
$\epsilon_M$	0.560	0.179	-0.323	0.897
$\epsilon_Y$	0.852	0.049	0.744	1.016
$\epsilon_Z$	-0.065	0.043	-0.208	0.025
$\epsilon_T$	0.002	0.005	-0.006	0.011

**Appendix A.4. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved antall fiskere****A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler**

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.398	0.854	3.874	8.289
lnV	5.405	0.868	2.515	6.856
lnL	6.805	0.861	4.025	8.189
lnM	5.739	1.196	0.753	8.125
lnZ	7.767	0.721	6.161	9.044
T	10.983	6.159	1.000	21.000

Antall observasjoner = 178.

**B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel**

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	1.246	0.431	2.890	0.004
(lnL) <sup>2</sup>	-0.186	0.055	-3.360	0.001
lnZ	-1.900	0.761	-2.500	0.013
(lnZ) <sup>2</sup>	0.211	0.132	1.600	0.111
lnL·lnZ	0.082	0.076	1.080	0.280
T	0.007	0.011	0.640	0.522
T <sup>2</sup>	0.001	0.001	0.900	0.368
Konstant	5.110	2.909	1.760	0.081

R<sup>2</sup> = 0.916.**C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel**

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.621	0.121	0.384	1.054
$\epsilon_Z$	0.298	0.211	-0.190	0.664
$\epsilon_T$	0.016	0.005	0.008	0.024

**D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel**

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	0.093	0.210	0.440	0.658
lnM	0.768	0.128	6.020	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.091	0.031	2.940	0.004
(lnM) <sup>2</sup>	0.147	0.009	16.320	0.000
lnL·lnM	-0.174	0.017	-9.970	0.000
lnZ	-0.441	0.353	-1.250	0.214
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.008	0.063	-0.120	0.901
lnL·lnZ	0.074	0.035	2.120	0.036
lnM·lnZ	0.016	0.026	0.640	0.525
T	-0.004	0.005	-0.700	0.483
T <sup>2</sup>	0.001	0.000	2.310	0.022
Konstant	2.527	1.380	1.830	0.069

R<sup>2</sup> = 0.986.**E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel**

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.284	0.186	-0.072	1.219
$\epsilon_M$	0.553	0.177	-0.305	0.891
$\epsilon_Y$	0.837	0.056	0.731	1.049
$\epsilon_Z$	0.094	0.069	-0.137	0.199
$\epsilon_T$	0.007	0.006	-0.003	0.018

## Appendix A.5. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved antall matfiskanlegg med slakt

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.347	0.855	3.874	8.117
lnV	5.385	0.878	2.515	6.856
lnL	6.782	0.861	4.025	8.186
lnM	5.681	1.176	0.753	7.813
lnZ	3.792	0.756	1.386	5.088
T	9.810	5.550	1.000	19.000

Antall observasjoner = 147.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	1.865	0.314	5.950	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	-0.168	0.047	-3.600	0.000
lnZ	0.174	0.384	0.450	0.650
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.023	0.051	-0.460	0.649
lnL·lnZ	-0.035	0.040	-0.880	0.378
T	0.007	0.016	0.460	0.643
T <sup>2</sup>	0.001	0.001	1.170	0.244
Konstant	-3.093	1.439	-2.150	0.033

R<sup>2</sup> = 0.871.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.594	0.148	0.393	1.058
$\epsilon_Z$	-0.152	0.036	-0.211	-0.049
$\epsilon_T$	0.022	0.008	0.009	0.036

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	0.409	0.158	2.590	0.011
lnM	0.888	0.152	5.840	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.114	0.037	3.130	0.002
(lnM) <sup>2</sup>	0.160	0.011	15.210	0.000
lnL·lnM	-0.166	0.018	-9.440	0.000
lnZ	0.171	0.179	0.950	0.342
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.035	0.023	-1.520	0.132
lnL·lnZ	0.009	0.019	0.470	0.639
lnM·lnZ	-0.031	0.014	-2.230	0.028
T	-0.003	0.007	-0.360	0.721
T <sup>2</sup>	0.001	0.001	2.040	0.043
Konstant	-0.389	0.710	-0.550	0.584

R<sup>2</sup> = 0.981.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.278	0.174	-0.002	1.173
$\epsilon_M$	0.560	0.176	-0.332	0.843
$\epsilon_Y$	0.838	0.051	0.755	0.991
$\epsilon_Z$	-0.077	0.047	-0.171	0.108
$\epsilon_T$	0.009	0.007	-0.001	0.021

## Appendix A.6. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved slaktet mengde på matfiskanlegg

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.347	0.855	3.874	8.117
lnV	5.385	0.878	2.515	6.856
lnL	6.782	0.861	4.025	8.186
lnM	5.681	1.176	0.753	7.813
lnZ	8.299	1.692	2.833	11.215
T	9.810	5.550	1.000	19.000

Antall observasjoner = 147.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	1.926	0.302	6.380	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	-0.192	0.048	-3.960	0.000
lnZ	0.027	0.121	0.220	0.826
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.021	0.011	-1.800	0.073
lnL·lnZ	-0.004	0.013	-0.320	0.750
T	0.025	0.019	1.320	0.189
T <sup>2</sup>	0.003	0.001	2.470	0.015
Konstant	-2.858	1.123	-2.540	0.012

R<sup>2</sup> = 0.809.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.591	0.165	0.344	1.120
$\epsilon_Z$	-0.174	0.035	-0.235	-0.067
$\epsilon_T$	0.052	0.015	0.028	0.077

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	0.429	0.163	2.640	0.009
lnM	0.887	0.147	6.050	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.107	0.035	3.030	0.003
(lnM) <sup>2</sup>	0.147	0.010	14.610	0.000
lnL·lnM	-0.161	0.016	-9.850	0.000
lnZ	0.059	0.056	1.060	0.292
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.015	0.006	-2.680	0.008
lnL·lnZ	0.006	0.008	0.820	0.414
lnM·lnZ	-0.009	0.006	-1.580	0.116
T	0.003	0.009	0.340	0.732
T <sup>2</sup>	0.002	0.001	3.770	0.000
Konstant	-0.302	0.513	-0.590	0.557

R<sup>2</sup> = 0.973.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.291	0.169	0.021	1.166
$\epsilon_M$	0.552	0.166	-0.296	0.815
$\epsilon_Y$	0.842	0.057	0.752	1.022
$\epsilon_Z$	-0.079	0.029	-0.133	0.014
$\epsilon_T$	0.023	0.011	0.005	0.041

## Appendix A.7. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved ilandført mengde fra fiskeflåten og slaktet mengde på matfiskanlegg

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.347	0.855	3.874	8.117
lnV	5.385	0.878	2.515	6.856
lnL	6.782	0.861	4.025	8.186
lnM	5.681	1.176	0.753	7.813
lnZ	12.007	1.000	9.135	13.497
T	9.810	5.550	1.000	19.000

Antall observasjoner = 147.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	2.266	0.385	5.890	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	-0.206	0.078	-2.630	0.010
lnZ	-1.421	0.543	-2.620	0.010
(lnZ) <sup>2</sup>	0.148	0.062	2.380	0.019
lnL·lnZ	-0.027	0.051	-0.520	0.605
T	-0.014	0.012	-1.220	0.226
T <sup>2</sup>	0.002	0.001	2.120	0.036
Konstant	3.360	2.723	1.230	0.219

R<sup>2</sup> = 0.940.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.550	0.198	0.223	1.193
$\epsilon_Z$	0.170	0.131	-0.183	0.368
$\epsilon_T$	0.008	0.012	-0.012	0.028

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	0.331	0.188	1.760	0.081
lnM	1.258	0.163	7.730	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.071	0.040	1.780	0.078
(lnM) <sup>2</sup>	0.169	0.011	15.660	0.000
lnL·lnM	-0.140	0.021	-6.700	0.000
lnZ	-0.456	0.260	-1.760	0.081
(lnZ) <sup>2</sup>	0.061	0.033	1.850	0.066
lnL·lnZ	0.020	0.024	0.830	0.411
lnM·lnZ	-0.061	0.018	-3.400	0.001
T	-0.013	0.005	-2.400	0.018
T <sup>2</sup>	0.002	0.001	3.300	0.001
Konstant	1.520	1.243	1.220	0.223

R<sup>2</sup> = 0.987.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.255	0.143	0.039	0.993
$\epsilon_M$	0.540	0.184	-0.381	0.859
$\epsilon_Y$	0.796	0.081	0.612	1.041
$\epsilon_Z$	0.068	0.068	-0.080	0.363
$\epsilon_T$	0.003	0.009	-0.012	0.018

## Appendix A.8. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved antall sysselsatte i den øvrige næringsmiddelindustrien

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.313	0.862	3.874	8.035
lnV	5.367	0.882	2.515	6.603
lnL	6.783	0.888	4.025	8.189
lnM	5.642	1.170	0.753	7.813
lnZ	7.725	1.101	5.412	10.715
T	8.809	4.893	1.000	17.000

Antall observasjoner = 141.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	3.318	0.548	6.050	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	-0.218	0.052	-4.170	0.000
lnZ	2.161	0.465	4.650	0.000
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.139	0.037	-3.760	0.000
lnL·lnZ	-0.145	0.036	-4.090	0.000
T	-0.019	0.012	-1.630	0.106
T <sup>2</sup>	0.003	0.001	2.770	0.006
Konstant	-16.979	3.455	-4.910	0.000

R<sup>2</sup> = 0.887.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.718	0.167	0.246	1.381
$\epsilon_Z$	0.103	0.133	-0.278	0.564
$\epsilon_T$	0.010	0.016	-0.016	0.038

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	1.075	0.304	3.540	0.001
lnM	0.657	0.189	3.470	0.001
(lnL) <sup>2</sup>	0.080	0.037	2.180	0.031
(lnM) <sup>2</sup>	0.149	0.011	13.330	0.000
lnL·lnM	-0.148	0.016	-9.480	0.000
lnZ	0.829	0.230	3.600	0.000
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.059	0.018	-3.240	0.002
lnL·lnZ	-0.057	0.019	-2.970	0.004
lnM·lnZ	0.008	0.014	0.560	0.579
T	-0.007	0.006	-1.210	0.230
T <sup>2</sup>	0.001	0.001	2.110	0.037
Konstant	-5.299	1.706	-3.110	0.002

R<sup>2</sup> = 0.987.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.343	0.170	0.089	1.199
$\epsilon_M$	0.556	0.167	-0.291	0.836
$\epsilon_Y$	0.899	0.053	0.747	1.104
$\epsilon_Z$	0.031	0.054	-0.125	0.198
$\epsilon_T$	0.004	0.006	-0.006	0.014



## Appendix A.9. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved bruttoproduksjonsverdi i den øvrige næringsmiddelindustrien

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.289	0.849	3.874	8.035
lnV	5.345	0.874	2.515	6.603
lnL	6.763	0.881	4.025	8.186
lnM	5.611	1.168	0.753	7.813
lnZ	8.565	0.949	6.507	10.849
T	8.724	4.916	1.000	17.000

Antall observasjoner = 134.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	2.566	0.524	4.900	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	-0.175	0.051	-3.440	0.001
lnZ	0.830	0.424	1.960	0.053
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.032	0.046	-0.690	0.489
lnL·lnZ	-0.085	0.035	-2.430	0.016
T	-0.027	0.013	-2.080	0.040
T <sup>2</sup>	0.004	0.001	3.070	0.003
Konstant	-8.934	2.957	-3.020	0.003

R<sup>2</sup> = 0.916.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.653	0.137	0.376	1.172
$\epsilon_Z$	-0.018	0.066	-0.142	0.229
$\epsilon_T$	0.009	0.020	-0.023	0.042

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	1.010	0.287	3.520	0.001
lnM	0.550	0.199	2.760	0.007
(lnL) <sup>2</sup>	0.084	0.034	2.460	0.015
(lnM) <sup>2</sup>	0.149	0.011	13.150	0.000
lnL·lnM	-0.146	0.014	-10.120	0.000
lnZ	0.400	0.197	2.030	0.045
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.019	0.022	-0.880	0.380
lnL·lnZ	-0.051	0.019	-2.670	0.009
lnM·lnZ	0.018	0.017	1.100	0.273
T	-0.010	0.006	-1.560	0.121
T <sup>2</sup>	0.001	0.001	2.290	0.024
Konstant	-3.051	1.394	-2.190	0.031

R<sup>2</sup> = 0.988.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.320	0.164	0.034	1.138
$\epsilon_M$	0.556	0.171	-0.297	0.834
$\epsilon_Y$	0.877	0.047	0.781	1.055
$\epsilon_Z$	-0.010	0.037	-0.136	0.102
$\epsilon_T$	0.003	0.007	-0.008	0.015

## Appendix A.10. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved antall sysselsatte i den øvrige industrien

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.302	0.850	3.874	7.970
lnV	5.365	0.880	2.515	6.603
lnL	6.784	0.889	4.025	8.189
lnM	5.622	1.157	0.753	7.738
lnZ	9.513	1.294	6.868	12.258
T	8.851	4.868	1.000	17.000

Antall observasjoner = 141.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	3.331	0.526	6.340	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	-0.248	0.050	-4.990	0.000
lnZ	3.136	0.601	5.220	0.000
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.231	0.053	-4.330	0.000
lnL·lnZ	-0.106	0.029	-3.700	0.000
T	-0.028	0.012	-2.340	0.021
T <sup>2</sup>	0.004	0.001	3.760	0.000
Konstant	-23.788	4.160	-5.720	0.000

R<sup>2</sup> = 0.690.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.638	0.191	0.356	1.384
$\epsilon_Z$	0.215	0.264	-0.356	0.732
$\epsilon_T$	0.011	0.021	-0.023	0.047

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	1.000	0.330	3.030	0.003
lnM	0.820	0.182	4.510	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.072	0.040	1.820	0.072
(lnM) <sup>2</sup>	0.160	0.013	12.230	0.000
lnL·lnM	-0.153	0.017	-9.250	0.000
lnZ	1.082	0.356	3.040	0.003
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.078	0.030	-2.610	0.010
lnL·lnZ	-0.034	0.017	-1.980	0.050
lnM·lnZ	-0.014	0.010	-1.410	0.161
T	-0.012	0.006	-1.930	0.056
T <sup>2</sup>	0.002	0.001	2.780	0.006
Konstant	-7.240	2.416	-3.000	0.003

R<sup>2</sup> = 0.978.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.303	0.173	0.029	1.178
$\epsilon_M$	0.547	0.170	-0.313	0.845
$\epsilon_Y$	0.851	0.064	0.755	1.088
$\epsilon_Z$	0.025	0.093	-0.157	0.245
$\epsilon_T$	0.004	0.009	-0.010	0.018

## Appendix A.11. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved bruttoproduksjonsverdi i den øvrige industrien

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.293	0.885	3.874	8.035
lnV	5.337	0.904	2.515	6.603
lnL	6.754	0.909	4.025	8.189
lnM	5.618	1.204	0.753	7.813
lnZ	9.882	1.188	7.428	12.288
T	8.562	4.913	1.000	17.000

Antall observasjoner = 130.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	2.034	0.526	3.870	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	-0.175	0.049	-3.550	0.001
lnZ	0.887	0.480	1.850	0.067
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.076	0.058	-1.310	0.193
lnL·lnZ	-0.028	0.031	-0.900	0.368
T	-0.027	0.013	-2.140	0.035
T <sup>2</sup>	0.003	0.001	2.590	0.011
Konstant	-7.406	2.233	-3.320	0.001

R<sup>2</sup> = 0.908.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.574	0.147	0.371	1.120
$\epsilon_Z$	-0.055	0.082	-0.222	0.209
$\epsilon_T$	0.002	0.017	-0.024	0.032

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	0.467	0.303	1.540	0.126
lnM	0.839	0.192	4.380	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.109	0.035	3.090	0.003
(lnM) <sup>2</sup>	0.171	0.013	13.330	0.000
lnL·lnM	-0.162	0.016	-10.060	0.000
lnZ	0.268	0.231	1.160	0.248
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.021	0.028	-0.740	0.460
lnL·lnZ	-0.002	0.018	-0.090	0.925
lnM·lnZ	-0.012	0.012	-1.000	0.318
T	-0.006	0.007	-0.950	0.343
T <sup>2</sup>	0.001	0.001	1.470	0.145
Konstant	-1.523	1.063	-1.430	0.155

R<sup>2</sup> = 0.988.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.278	0.176	-0.011	1.156
$\epsilon_M$	0.579	0.189	-0.352	0.897
$\epsilon_Y$	0.856	0.039	0.776	1.019
$\epsilon_Z$	-0.017	0.028	-0.064	0.084
$\epsilon_T$	0.002	0.005	-0.005	0.011

## APPENDIX B. Produktfunksjoner estimert for næringsundergruppe ”Frysing av fisk”

### Appendix B.1. Produktfunksjoner uten næringsklynge-eksternaliteter

#### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.385	0.847	3.997	7.666
lnV	4.870	0.806	1.840	6.395
lnL	6.315	0.816	4.913	7.946
lnM	6.109	0.900	3.626	7.479
T	11.000	6.188	1.000	21.000

Antall observasjoner = 146.

#### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-1.807	0.769	-2.350	0.020
(lnL) <sup>2</sup>	0.414	0.123	3.370	0.001
T	0.041	0.017	2.420	0.017
T <sup>2</sup>	-0.002	0.002	-1.060	0.290
Konstant	7.566	2.372	3.190	0.002

R<sup>2</sup> = 0.83.

#### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.807	0.338	0.226	1.482
$\epsilon_T$	0.023	0.010	0.007	0.040

#### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-0.699	0.125	-5.600	0.000
lnM	1.267	0.069	18.470	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.348	0.025	14.110	0.000
(lnM) <sup>2</sup>	0.128	0.013	9.620	0.000
lnL·lnM	-0.209	0.011	-18.190	0.000
T	0.007	0.003	2.720	0.007
T <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.440	0.657
Konstant	1.662	0.346	4.800	0.000

R<sup>2</sup> = 0.995.

#### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.220	0.177	-0.103	0.938
$\epsilon_M$	0.731	0.106	0.295	0.926
$\epsilon_Y$	0.951	0.071	0.820	1.233
$\epsilon_T$	0.008	0.001	0.007	0.009

**Appendix B.2. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved fangstverdi i fisket****A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler**

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.385	0.847	3.997	7.666
lnV	4.870	0.806	1.840	6.395
lnL	6.315	0.816	4.913	7.946
lnM	6.109	0.900	3.626	7.479
lnZ	13.536	0.798	11.409	14.974
T	11.000	6.188	1.000	21.000

Antall observasjoner = 146.

**B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel**

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-1.244	1.547	-0.800	0.422
(lnL) <sup>2</sup>	0.488	0.180	2.710	0.008
lnZ	-6.420	1.774	-3.620	0.000
(lnZ) <sup>2</sup>	0.504	0.185	2.730	0.007
lnL·lnZ	-0.080	0.147	-0.540	0.587
T	0.019	0.019	1.000	0.320
T <sup>2</sup>	0.000	0.002	0.170	0.862
Konstant	50.030	9.820	5.090	0.000

R<sup>2</sup> = 0.697.**C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel**

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
ε <sub>L</sub>	0.758	0.365	0.142	1.492
ε <sub>Z</sub>	-0.103	0.368	-1.150	0.604
ε <sub>T</sub>	0.022	0.002	0.019	0.025

**D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel**

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-0.320	0.262	-1.220	0.223
lnM	1.070	0.137	7.810	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.355	0.032	11.150	0.000
(lnM) <sup>2</sup>	0.114	0.016	7.040	0.000
lnL·lnM	-0.207	0.012	-16.710	0.000
lnZ	-0.729	0.296	-2.470	0.015
(lnZ) <sup>2</sup>	0.061	0.030	2.040	0.044
lnL·lnZ	-0.032	0.024	-1.320	0.190
lnM·lnZ	0.019	0.015	1.330	0.185
T	0.007	0.003	2.220	0.028
T <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.460	0.643
Konstant	5.926	1.667	3.550	0.001

R<sup>2</sup> = 0.995.**E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel**

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
ε <sub>L</sub>	0.216	0.173	-0.096	0.938
ε <sub>M</sub>	0.720	0.102	0.311	0.897
ε <sub>Y</sub>	0.936	0.071	0.799	1.249
ε <sub>Z</sub>	0.017	0.045	-0.107	0.125
ε <sub>T</sub>	0.008	0.001	0.007	0.009

**Appendix B.3. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved antall fiskebåter****A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler**

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.385	0.847	3.997	7.666
lnV	4.870	0.806	1.840	6.395
lnL	6.315	0.816	4.913	7.946
lnM	6.109	0.900	3.626	7.479
lnZ	7.573	0.648	6.190	8.823
T	11.000	6.188	1.000	21.000

Antall observasjoner = 146.

**B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel**

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-2.717	0.937	-2.900	0.004
(lnL) <sup>2</sup>	0.278	0.142	1.950	0.053
lnZ	-1.607	1.283	-1.250	0.213
(lnZ) <sup>2</sup>	0.050	0.212	0.240	0.814
lnL·lnZ	0.225	0.131	1.720	0.088
T	0.042	0.020	2.070	0.041
T <sup>2</sup>	-0.001	0.002	-0.480	0.630
Konstant	15.902	5.675	2.800	0.006

R<sup>2</sup> = 0.804.**C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel**

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
ε <sub>L</sub>	0.743	0.329	0.149	1.305
ε <sub>Z</sub>	0.191	0.203	-0.151	0.583
ε <sub>T</sub>	0.033	0.005	0.026	0.041

**D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel**

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-0.149	0.265	-0.560	0.575
lnM	0.618	0.208	2.980	0.004
(lnL) <sup>2</sup>	0.347	0.031	11.060	0.000
(lnM) <sup>2</sup>	0.151	0.015	9.950	0.000
lnL·lnM	-0.229	0.014	-16.040	0.000
lnZ	-0.776	0.309	-2.510	0.013
(lnZ) <sup>2</sup>	0.075	0.046	1.630	0.106
lnL·lnZ	-0.059	0.038	-1.540	0.126
lnM·lnZ	0.088	0.029	3.070	0.003
T	0.003	0.003	0.870	0.387
T <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.850	0.399
Konstant	5.065	1.231	4.110	0.000

R<sup>2</sup> = 0.994.**E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel**

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
ε <sub>L</sub>	0.195	0.155	-0.119	0.947
ε <sub>M</sub>	0.757	0.094	0.261	0.944
ε <sub>Y</sub>	0.952	0.071	0.817	1.208
ε <sub>Z</sub>	-0.049	0.065	-0.262	0.055
ε <sub>T</sub>	0.005	0.001	0.003	0.007

**Appendix B.4. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved antall fiskere****A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler**

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.385	0.847	3.997	7.666
lnV	4.870	0.806	1.840	6.395
lnL	6.315	0.816	4.913	7.946
lnM	6.109	0.900	3.626	7.479
lnZ	7.965	0.647	6.572	9.044
T	11.000	6.188	1.000	21.000

Antall observasjoner = 146.

**B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel**

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-3.399	1.056	-3.220	0.002
(lnL) <sup>2</sup>	0.296	0.133	2.240	0.027
lnZ	-3.649	1.982	-1.840	0.068
(lnZ) <sup>2</sup>	0.257	0.242	1.060	0.291
lnL·lnZ	0.283	0.122	2.310	0.022
T	0.044	0.018	2.390	0.018
T <sup>2</sup>	-0.001	0.002	-0.820	0.411
Konstant	26.509	9.793	2.710	0.008

R<sup>2</sup> = 0.792.**C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel**

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
ε <sub>L</sub>	0.727	0.363	0.082	1.299
ε <sub>Z</sub>	0.184	0.340	-0.419	0.727
ε <sub>T</sub>	0.030	0.008	0.018	0.043

**D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel**

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-0.630	0.212	-2.970	0.004
lnM	0.910	0.152	6.000	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.343	0.028	12.080	0.000
(lnM) <sup>2</sup>	0.123	0.014	8.560	0.000
lnL·lnM	-0.210	0.013	-16.720	0.000
lnZ	-0.940	0.427	-2.200	0.030
(lnZ) <sup>2</sup>	0.081	0.051	1.580	0.116
lnL·lnZ	-0.006	0.029	-0.210	0.833
lnM·lnZ	0.050	0.020	2.430	0.017
T	0.005	0.003	1.890	0.061
T <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.880	0.379
Konstant	6.413	1.994	3.220	0.002

R<sup>2</sup> = 0.993.**E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel**

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
ε <sub>L</sub>	0.209	0.173	-0.108	0.923
ε <sub>M</sub>	0.733	0.098	0.299	0.913
ε <sub>Y</sub>	0.941	0.083	0.783	1.223
ε <sub>Z</sub>	-0.029	0.074	-0.189	0.076
ε <sub>T</sub>	0.008	0.001	0.006	0.010

## Appendix B.5. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved antall matfiskanlegg med slakt

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.268	0.838	3.997	7.666
lnV	4.799	0.816	1.840	6.296
lnL	6.251	0.811	4.913	7.946
lnM	5.980	0.888	3.626	7.385
lnZ	3.921	0.755	1.386	5.088
T	9.975	5.604	1.000	19.000

Antall observasjoner = 120.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-0.934	1.373	-0.680	0.498
(lnL) <sup>2</sup>	0.349	0.185	1.880	0.062
lnZ	1.299	1.001	1.300	0.197
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.180	0.115	-1.560	0.123
lnL·lnZ	-0.127	0.107	-1.180	0.241
T	0.046	0.039	1.170	0.245
T <sup>2</sup>	0.000	0.003	-0.160	0.876
Konstant	2.704	5.605	0.480	0.631

R<sup>2</sup> = 0.800.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.749	0.328	0.207	1.661
$\epsilon_Z$	-0.197	0.139	-0.466	0.097
$\epsilon_T$	0.041	0.003	0.037	0.045

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-1.135	0.244	-4.650	0.000
lnM	1.513	0.124	12.160	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.414	0.039	10.700	0.000
(lnM) <sup>2</sup>	0.142	0.023	6.190	0.000
lnL·lnM	-0.240	0.019	-12.790	0.000
lnZ	-0.182	0.144	-1.260	0.211
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.003	0.016	-0.210	0.838
lnL·lnZ	0.054	0.027	2.050	0.043
lnM·lnZ	-0.032	0.023	-1.420	0.158
T	0.007	0.005	1.320	0.190
T <sup>2</sup>	0.000	0.000	1.020	0.310
Konstant	2.662	0.777	3.430	0.001

R<sup>2</sup> = 0.994.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.234	0.191	-0.129	1.028
$\epsilon_M$	0.738	0.109	0.274	0.953
$\epsilon_Y$	0.973	0.082	0.817	1.302
$\epsilon_Z$	-0.047	0.029	-0.100	0.066
$\epsilon_T$	0.011	0.002	0.007	0.015



## Appendix B.6. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved slaktet mengde på matfiskanlegg

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.268	0.838	3.997	7.666
lnV	4.799	0.816	1.840	6.296
lnL	6.251	0.811	4.913	7.946
lnM	5.980	0.888	3.626	7.385
lnZ	8.585	1.640	2.833	11.215
T	9.975	5.604	1.000	19.000

Antall observasjoner = 120.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-1.085	1.220	-0.890	0.376
(lnL) <sup>2</sup>	0.379	0.177	2.140	0.035
lnZ	0.729	0.472	1.540	0.126
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.054	0.032	-1.710	0.091
lnL·lnZ	-0.063	0.045	-1.390	0.166
T	0.030	0.053	0.570	0.570
T <sup>2</sup>	0.003	0.003	0.890	0.375
Konstant	2.715	4.881	0.560	0.579

R<sup>2</sup> = 0.798.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.745	0.346	0.209	1.749
$\epsilon_Z$	-0.126	0.091	-0.303	0.078
$\epsilon_T$	0.058	0.016	0.033	0.084

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-1.156	0.211	-5.480	0.000
lnM	1.664	0.115	14.480	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.394	0.034	11.720	0.000
(lnM) <sup>2</sup>	0.190	0.024	8.040	0.000
lnL·lnM	-0.258	0.016	-16.420	0.000
lnZ	-0.089	0.069	-1.280	0.204
(lnZ) <sup>2</sup>	0.003	0.004	0.800	0.423
lnL·lnZ	0.053	0.013	3.960	0.000
lnM·lnZ	-0.049	0.012	-4.010	0.000
T	0.000	0.007	0.010	0.994
T <sup>2</sup>	0.001	0.000	2.520	0.013
Konstant	2.259	0.659	3.430	0.001

R<sup>2</sup> = 0.995.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.222	0.165	-0.109	1.043
$\epsilon_M$	0.772	0.105	0.206	0.992
$\epsilon_Y$	0.994	0.069	0.859	1.249
$\epsilon_Z$	-0.018	0.024	-0.083	0.116
$\epsilon_T$	0.010	0.006	0.001	0.020

## Appendix B.7. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved ilandført mengde fra fiskeflåten og slaktet mengde på matfiskanlegg

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.268	0.838	3.997	7.666
lnV	4.799	0.816	1.840	6.296
lnL	6.251	0.811	4.913	7.946
lnM	5.980	0.888	3.626	7.385
lnZ	12.446	0.539	11.060	13.497
T	9.975	5.604	1.000	19.000

Antall observasjoner = 120.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-2.326	1.725	-1.350	0.180
(lnL) <sup>2</sup>	0.463	0.193	2.400	0.018
lnZ	-7.700	2.899	-2.660	0.009
(lnZ) <sup>2</sup>	0.612	0.248	2.470	0.015
lnL·lnZ	0.015	0.125	0.120	0.907
T	0.021	0.023	0.910	0.363
T <sup>2</sup>	0.000	0.002	0.210	0.837
Konstant	57.131	18.458	3.100	0.003

R<sup>2</sup> = 0.789.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.749	0.377	0.116	1.548
$\epsilon_Z$	0.005	0.332	-0.851	0.649
$\epsilon_T$	0.026	0.003	0.022	0.031

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-0.691	0.309	-2.240	0.027
lnM	1.253	0.246	5.100	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.378	0.036	10.420	0.000
(lnM) <sup>2</sup>	0.120	0.021	5.690	0.000
lnL·lnM	-0.215	0.013	-16.110	0.000
lnZ	-0.274	0.457	-0.600	0.550
(lnZ) <sup>2</sup>	0.024	0.042	0.570	0.572
lnL·lnZ	-0.012	0.022	-0.530	0.597
lnM·lnZ	0.008	0.025	0.310	0.758
T	0.000	0.003	-0.040	0.967
T <sup>2</sup>	0.001	0.000	2.500	0.014
Konstant	3.383	2.758	1.230	0.223

R<sup>2</sup> = 0.995.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.240	0.191	-0.116	0.994
$\epsilon_M$	0.723	0.109	0.296	0.926
$\epsilon_Y$	0.962	0.082	0.810	1.290
$\epsilon_Z$	-0.001	0.014	-0.034	0.032
$\epsilon_T$	0.009	0.005	0.001	0.016

## Appendix B.8. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved antall sysselsatte i den øvrige næringsmiddelindustrien

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.216	0.846	3.997	7.666
lnV	4.802	0.798	2.824	6.395
lnL	6.247	0.865	4.913	7.946
lnM	5.918	0.889	3.626	7.385
lnZ	7.784	0.615	6.475	10.385
T	8.879	4.994	1.000	17.000

Antall observasjoner = 116.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-1.938	0.935	-2.070	0.041
(lnL) <sup>2</sup>	0.356	0.088	4.030	0.000
lnZ	-0.470	1.219	-0.390	0.701
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.002	0.098	-0.020	0.988
lnL·lnZ	0.078	0.069	1.130	0.262
T	0.018	0.013	1.470	0.145
T <sup>2</sup>	0.001	0.001	0.980	0.328
Konstant	9.519	7.653	1.240	0.216

R<sup>2</sup> = 0.936.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.896	0.281	0.449	1.448
$\epsilon_Z$	0.007	0.068	-0.098	0.141
$\epsilon_T$	0.031	0.007	0.020	0.042

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-0.353	0.295	-1.200	0.234
lnM	0.683	0.216	3.160	0.002
(lnL) <sup>2</sup>	0.289	0.035	8.250	0.000
(lnM) <sup>2</sup>	0.118	0.017	7.160	0.000
lnL·lnM	-0.173	0.017	-10.170	0.000
lnZ	-0.605	0.333	-1.820	0.072
(lnZ) <sup>2</sup>	0.050	0.028	1.810	0.073
lnL·lnZ	-0.024	0.023	-1.070	0.289
lnM·lnZ	0.057	0.017	3.310	0.001
T	-0.001	0.003	-0.390	0.700
T <sup>2</sup>	0.001	0.000	2.470	0.015
Konstant	4.753	2.016	2.360	0.020

R<sup>2</sup> = 0.996.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.238	0.158	-0.057	0.850
$\epsilon_M$	0.743	0.105	0.302	0.945
$\epsilon_Y$	0.981	0.059	0.874	1.153
$\epsilon_Z$	-0.030	0.033	-0.206	0.066
$\epsilon_T$	0.007	0.005	0.000	0.014

## Appendix B.9. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved bruttoproduksjonsverdi i den øvrige næringsmiddelindustrien

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.189	0.849	3.997	7.666
lnV	4.779	0.801	2.824	6.395
lnL	6.227	0.866	4.913	7.946
lnM	5.889	0.892	3.626	7.385
lnZ	8.237	0.786	5.973	10.610
T	8.818	5.023	1.000	17.000

Antall observasjoner = 110.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-2.550	0.598	-4.270	0.000
(lnL) <sup>2</sup>	0.423	0.072	5.900	0.000
lnZ	-0.818	0.361	-2.270	0.026
(lnZ) <sup>2</sup>	0.019	0.030	0.640	0.524
lnL·lnZ	0.100	0.038	2.670	0.009
T	0.014	0.012	1.190	0.239
T <sup>2</sup>	0.002	0.001	1.230	0.222
Konstant	13.064	2.924	4.470	0.000

R<sup>2</sup> = 0.945.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.910	0.325	0.324	1.576
$\epsilon_Z$	-0.034	0.079	-0.167	0.127
$\epsilon_T$	0.028	0.008	0.016	0.042

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-0.284	0.280	-1.020	0.312
lnM	0.534	0.249	2.150	0.034
(lnL) <sup>2</sup>	0.306	0.033	9.370	0.000
(lnM) <sup>2</sup>	0.142	0.018	8.000	0.000
lnL·lnM	-0.188	0.014	-13.220	0.000
lnZ	-0.417	0.107	-3.920	0.000
(lnZ) <sup>2</sup>	0.029	0.010	2.890	0.005
lnL·lnZ	-0.032	0.020	-1.620	0.109
lnM·lnZ	0.064	0.019	3.400	0.001
T	0.000	0.003	0.030	0.979
T <sup>2</sup>	0.001	0.000	2.020	0.047
Konstant	4.253	0.780	5.450	0.000

R<sup>2</sup> = 0.996.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.248	0.169	-0.060	0.890
$\epsilon_M$	0.724	0.115	0.265	0.938
$\epsilon_Y$	0.972	0.063	0.850	1.154
$\epsilon_Z$	-0.005	0.033	-0.154	0.082
$\epsilon_T$	0.007	0.004	0.001	0.013

## Appendix B.10. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved antall sysselsatte i den øvrige industrien

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.226	0.850	3.997	7.666
lnV	4.812	0.802	2.824	6.395
lnL	6.259	0.870	4.913	7.946
lnM	5.928	0.892	3.626	7.385
lnZ	9.192	0.966	7.274	10.439
T	8.880	4.973	1.000	17.000

Antall observasjoner = 117.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-1.942	1.584	-1.230	0.223
(lnL) <sup>2</sup>	0.364	0.125	2.920	0.004
lnZ	1.216	1.466	0.830	0.409
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.175	0.142	-1.230	0.221
lnL·lnZ	0.058	0.096	0.600	0.548
T	0.013	0.013	1.000	0.318
T <sup>2</sup>	0.002	0.001	1.330	0.186
Konstant	2.501	10.188	0.250	0.807

R<sup>2</sup> = 0.941.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.869	0.274	0.410	1.394
$\epsilon_Z$	-0.033	0.212	-0.326	0.375
$\epsilon_T$	0.030	0.009	0.015	0.045

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	0.559	0.511	1.100	0.276
lnM	0.624	0.294	2.120	0.036
(lnL) <sup>2</sup>	0.200	0.057	3.480	0.001
(lnM) <sup>2</sup>	0.109	0.017	6.390	0.000
lnL·lnM	-0.155	0.024	-6.360	0.000
lnZ	0.044	0.386	0.110	0.909
(lnZ) <sup>2</sup>	0.017	0.039	0.450	0.653
lnL·lnZ	-0.072	0.030	-2.420	0.017
lnM·lnZ	0.048	0.018	2.700	0.008
T	-0.003	0.004	-0.890	0.375
T <sup>2</sup>	0.001	0.000	3.130	0.002
Konstant	-0.751	2.602	-0.290	0.773

R<sup>2</sup> = 0.996.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
$\epsilon_L$	0.229	0.142	-0.026	0.824
$\epsilon_M$	0.745	0.108	0.315	0.940
$\epsilon_Y$	0.974	0.035	0.912	1.139
$\epsilon_Z$	0.038	0.048	-0.148	0.125
$\epsilon_T$	0.007	0.006	-0.002	0.016

## Appendix 5.4.K. Produktfunksjoner med eksternalitet målt ved bruttoproduksjonsverdi i den øvrige industrien

### A. Deskriptiv statistikk på avhengige og uavhengige variabler

Variabel	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
lnY	6.123	0.855	3.997	7.592
lnV	4.742	0.820	2.824	6.395
lnL	6.198	0.894	4.913	7.946
lnM	5.814	0.894	3.626	7.240
lnZ	9.505	1.110	7.147	11.473
T	8.283	4.971	1.000	17.000

Antall observasjoner = 99.

### B. Produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	-3.269	1.812	-1.800	0.075
(lnL) <sup>2</sup>	0.519	0.142	3.660	0.000
lnZ	-0.232	1.177	-0.200	0.844
(lnZ) <sup>2</sup>	-0.026	0.068	-0.380	0.702
lnL·lnZ	0.093	0.103	0.900	0.371
T	0.014	0.011	1.220	0.225
T <sup>2</sup>	0.002	0.001	1.690	0.095
Konstant	12.601	10.979	1.150	0.254

R<sup>2</sup> = 0.904.

### C. Elastisiteter fra produktfunksjon med bearbeidingsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
ε <sub>L</sub>	0.832	0.383	0.184	1.565
ε <sub>Z</sub>	0.097	0.108	-0.049	0.311
ε <sub>T</sub>	0.032	0.011	0.016	0.051

### D. Produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Variabel	Koef.	St.feil.	t-verdi.	P>t
lnL	0.237	0.563	0.420	0.675
lnM	-0.219	0.341	-0.640	0.522
(lnL) <sup>2</sup>	0.189	0.056	3.360	0.001
(lnM) <sup>2</sup>	0.167	0.020	8.440	0.000
lnL·lnM	-0.122	0.024	-5.100	0.000
lnZ	-0.326	0.316	-1.030	0.306
(lnZ) <sup>2</sup>	0.020	0.019	1.080	0.285
lnL·lnZ	-0.052	0.032	-1.610	0.112
lnM·lnZ	0.079	0.019	4.240	0.000
T	-0.001	0.003	-0.260	0.793
T <sup>2</sup>	0.001	0.000	2.400	0.019
Konstant	4.689	2.982	1.570	0.120

R<sup>2</sup> = 0.995.

### E. Elastisiteter fra produktfunksjon med produksjonsverdi som avhengig variabel

Elastisitet	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Max.
ε <sub>L</sub>	0.204	0.140	-0.035	0.683
ε <sub>M</sub>	0.741	0.103	0.229	0.955
ε <sub>Y</sub>	0.945	0.073	0.766	1.074
ε <sub>Z</sub>	0.002	0.039	-0.206	0.103
ε <sub>T</sub>	0.007	0.004	0.000	0.014