





**SINTEF Fiskeri og havbruk AS**  
Internasjonale prosjekter og  
rådgivning

Postadresse: 7465 Trondheim  
Besøksadresse:  
SINTEF Sealab  
Brattørkaia 17C

Telefon: 4000 5350  
Telefaks: 932 70 701  
E-post: fish@sintef.no  
Internet: www.sintef.no

Foretaksregisteret: NO 980 478 270 MVA

# SINTEF RAPPORT

TITTEL

**Regional betydning av fiskeri- og havbruksnæringen - et forprosjekt**

FORFATTER(E)

Trude Olafsen, Merete G. Sandberg (SINTEF Fiskeri og havbruk),  
Gro Holst Volden, Arne Stokka (SINTEF Teknologi og samfunn),  
Ragnar Tveterås (Universitetet i Stavanger)

OPPDRAGSGIVER(E)

Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening/Fiskeri- og  
havbruksnæringens forskningsfond

RAPPORTNR. SFH80 A106054	GRADERING Åpen	OPPDRAGSGIVERS REF. Are Kvistad/Terje Flatøy	
GRADER. DENNE SIDE	ISBN 978-82-14-05105-5	PROSJEKTNR. 860185	ANTALL SIDER OG BILAG 20
ELEKTRONISK ARKIVKODE Document2	PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Trude Olafsen <i>Trude Olafsen</i>	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Ulf Winther <i>Ulf Winther</i>	
ARKIVKODE	DATO 2010-10-11	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Ulf Winther, forskningssjef <i>Ulf Winther</i>	

SAMMENDRAG

Forprosjektet har vært todelt:

1. Utvikling av en prinsipiell modell for flerregional ringvirkningsanalyse med fokus på 3 regioner:
  - Nord-Norge (Finnmark, Troms, Nordland)
  - Midt-Norge (Trøndelagsfylkene, Møre- og Romsdal)
  - Vestlandet (Sogn og Fjordane, Hordaland, Rogaland)
2. Utforming av en søknad om et større prosjekt som gjennomfører analyser av regionale ringvirkninger og næringsklynger

Denne rapporten omhandler punkt 1) i form av at prosessen som er gjennomført rapporteres, samt beskrivelse av hvordan en flerregional analyse kan gjennomføres. Rapporten omfatter også en litteraturstudie av regionale næringsklynger og innovasjonssystemet innen fiskeri- og havbruksnæringen.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1		
GRUPPE 2		
EGENVALGTE		

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Prosess og endringer i prosjektet .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Litteraturgjennomgang .....</b>	<b>5</b>
3.1	Regionale næringsklynger .....	5
3.1.1	Innledning .....	5
3.1.2	Klyngebegreper og klyngemekanismer .....	5
3.1.3	Regional størrelse på næringsklynge og produktivitet.....	9
3.1.4	Økonometriske analyser på aggregerte data .....	9
3.1.5	Økonometriske analyser på firmadata.....	10
3.1.6	Litteratur.....	11
3.2	Innovasjonssystemer i fiskeri- og havbruksnæringen.....	12
3.3	Litteratur .....	14
<b>4</b>	<b>Beskrivelse av en flerregional analyse.....</b>	<b>15</b>
4.1	Innledning .....	15
4.2	Modeller for flerregional analyse generelt.....	15
4.3	En flerregional modell for analyse og beregning av regionale virkninger av fiskeri- og havbruksnæringen.....	16
4.4	Litteratur .....	20

## 1 Innledning

KPMG Senter for havbruk og fiskeri og SINTEF Teknologi og samfunn (SINTEF) initierte og gjennomførte i 2003 en analyse av de ringvirkninger som fiskeri- og havbruksnæringen skaper. Fra 2004 tok Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening (FHL) initiativ til årlige oppdateringer av ringvirkningsanalysen der hovedhensikten er å kunne si noe om trender og utviklingstrekk over en viss tidsperiode. Analysen gjennomføres nå i sin helhet av to institutt i SINTEF; SINTEF Fiskeri og havbruk AS og SINTEF Teknologi og samfunn.

Høsten 2009 kom en forespørsel fra FHL om muligheter for å utvide analysen med nye perspektiver, og gi den et mer forskningsbasert preg. SINTEF Fiskeri og havbruk AS og SINTEF Teknologi og samfunn etablerte deretter et samarbeid med Universitetet i Stavanger ved Frank Asche og Ragnar Tveterås med tanke på å videreutvikle analysene. Med utgangspunkt i det nye prosjektteamet, er det i form av et forprosjekt arbeidet med å definere nye, interessante problemstillinger der man har videreutviklet og utnytter den etablerte metodikken i ringvirkningsanalysene.

Forprosjektet har vært todelt:

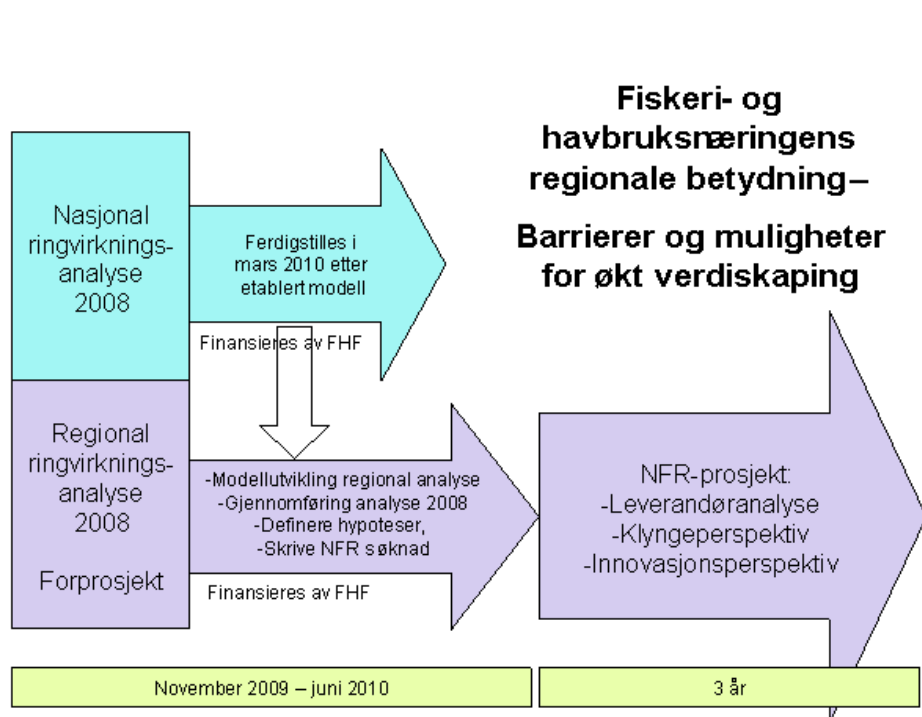
3. Utvikling av en prinsipiell modell for flerregional ringvirkningsanalyse med fokus på 3 regioner:
  - Nord-Norge (Finnmark, Troms, Nordland)
  - Midt-Norge (Trøndelagsfylkene, Møre- og Romsdal)
  - Vestlandet (Sogn og Fjordane, Hordaland, Rogaland)
  - ”Resten” (Øst-Norge, må være med av hensyn til metodikken)
4. Utforming av en søknad om et større prosjekt som gjennomfører analyser av regionale ringvirkninger og næringsklynger

Denne rapporten vil omhandle punkt 1) i form av at prosessen som er gjennomført rapporteres, samt en beskrivelse av en modell for hvordan en flerregional analyse kan gjennomføres.

Fokus i forprosjektet har vært de samme verdikjedene som er etablert i den nasjonale ringvirkningsanalysen, det vil si fiskeriverdikjeden og havbruksverdikjeden. Hensikten har vært å videreutvikle den nasjonale ringvirkningsmodellen med tanke på å få fram en metode for å beregne de to verdikjedenes betydning (kjernevirksomhet og ringvirkninger i økonomien for øvrig) i de tre regionene, målt i form av verdiskaping (bidrag til BNP), sysselsetting og produksjonsverdi.

## 2 Prosess og endringer i prosjektet

Figur 1 viser gjennomføringsmodellen som ble valgt innledningsvis i prosjektet. Den nasjonale ringvirkingsmodellen er gjennomført og sluttrapportert og holdes utenfor denne rapporten. Med hensyn til forprosjektet var planen å utvikle en søknad til Norges Forskningsråd enten rettet mot natur og Næring, Havbruksprogrammet eller Havet og Kysten.



Etter en nærmere gjennomgang av aktuelle utlysninger for disse programmene og kontakt med programkoordinatorene ble konklusjonen at ingen av disse utlysningene passet for vårt prosjektet. Etter en dialog med Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) ble det besluttet å skrive en søknad som ikke rettet seg mot en bestemt ordning, men som gir en god beskrivelse av prosjektet.

Det var også planlagt i prosjektet at man skulle gjennomføre kvalitative intervjuer av noen utvalgte aktører i næring, kunnskapsbedrifter og offentlig sektor. Disse intervjuene fikk et noe mindre omfang enn planlagt.

Det er i prosjektet gjennomført to workshoper, 16.02.2010 og 23.06.2010, noe som har vært helt avgjørende for å diskutere gjennom vinkling og nytteverdi, samt metoder og sammenstilling av metoder.

### 3 Litteraturgjennomgang

I prosjektet skulle det gjøres en litteraturgjennomgang av aktuelle problemstillinger og dette kapitlet gir en oversikt over aktuell litteratur nasjonalt og internasjonalt når det gjelder regionale næringsklynger relatert til fiskeri- og havbruksnæringen, samt litteratur som omhandler innovasjonssystemet i næringen.

#### 3.1 Regionale næringsklynger

##### 3.1.1 Innledning

I løpet av de siste tyve årene har det vokst fram en betydelig litteratur som studerer regionale næringsklynger. Sentrale forskere som bidro til å initiere denne litteraturen var Michael E. Porter og Paul Krugman, se f.eks. Porter (1990) og Krugman (1991). Utgangspunktet for denne litteraturen er at samlokalisering av relaterte produksjonsaktiviteter og institusjoner kan gi positive eksterne virkninger til bedriftene i form av f.eks. kunnskapsoverføringer og markeder for spesialiserte høyproduktive innsatsfaktorer. Disse positive eksterne virkningene kan heve innovasjonsgrad, produktivitet og konkurranseevnen til bedriftene. I neste omgang vil dette kunne føre til en selvforsterkende vekst av bedrifter i regionen.

I denne litteraturstudien vil vi se nærmere på den vitenskapelige litteraturen som analyserer følgende spørsmål knyttet til næringsklynger:

- Hvordan måler man og hva er sammenhengene mellom den regionale størrelsen eller konsentrasjonen av bedrifter i en næring og dens produktivitet og vekst?
- Hvordan måler man og hva betyr størrelsen av relaterte næringer i en region for dens produktivitet?

##### 3.1.2 Klyngebegreper og klyngemekanismer

Det kan være nyttig å først definere noen begreper som brukes mye i litteraturen på næringsklynger, og å oppsummere de mekanismene som er knyttet til klynger. Her gis en presentasjon som delvis bygger på McCann og van Oort (2009) og Cohen og Paul (2009). 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. Når man refererer til en geografisk konsentrasjon av relaterte bedrifter bruker man i litteraturen også ofte begrepet "agglomeration" ("agglomerering"). En definisjon på næringsklynge, som vil bli brukt her, 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.*

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:

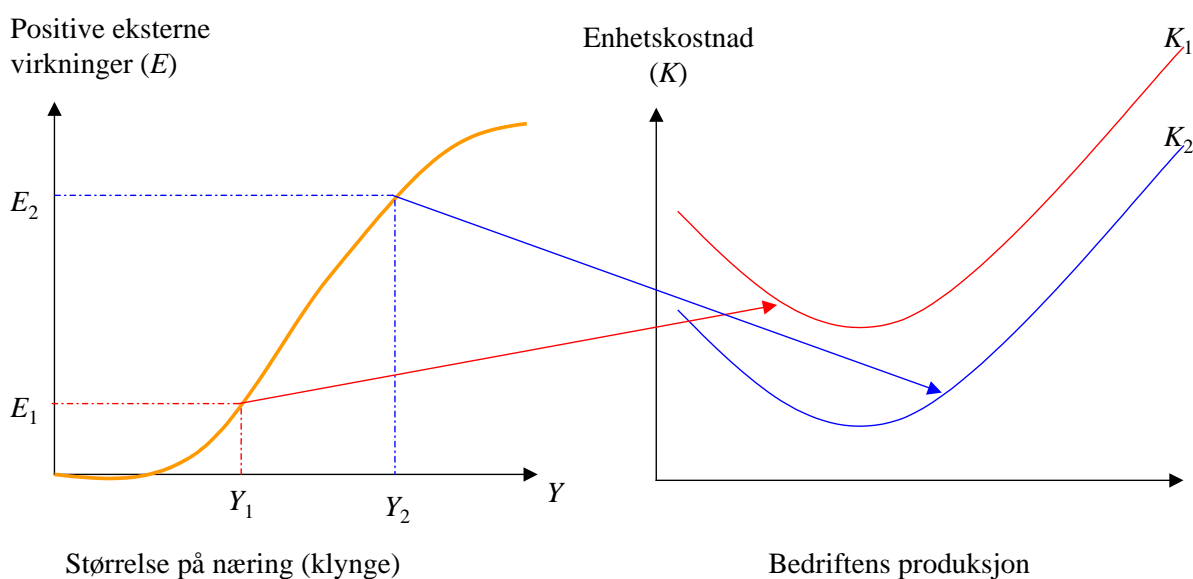
(1) Større markeder for innsatsfaktorer gir lavere faktorpriser. Ved en økt konsentrasjon av bedrifter kan enkelte faktormarkeder gå fra monopol til frikonkurranse. Nye markeder for innsatsfaktorer som er høyproduktive, ikke-delbare og spesialiserte kan også oppstå. Dette gjelder blant annet visse tjenester som opprinnelig ble utført av bedriftene selv, men som blir "outsourcet" 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 flaskehals oppstår i ett eller flere ledd i kjeden.

De økonomiske fordelene ved klynger kan deles inn i statiske og dynamiske fordeler. 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. 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.

Som nevnt kan de positive eksterne virkningene som er assosiert med klynger føre til økt produktivitet og lavere priser på innsatsfaktorer. I figur 2.2 er effekten av dette på bedriftens produksjonskostnader illustrert. Det er vanlig å anta at 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 2.2. 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 2.2. Dersom størrelsen på næringen øker til  $Y_2$ , vil også de positive eksterne virkningene øke, til  $E_2$ . Som følge av dette synker den representative bedriftens enhetskostnader til  $K_2$ .



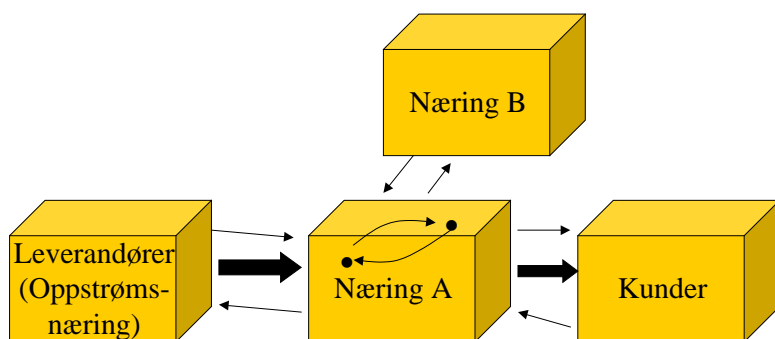
**Figur 1 Størrelse på næring og positive eksterne virkninger**

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

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 ikke-industrialisert landbruk.

Eksempler på klynger som ofte er omtalt i litteraturen er IT-industrien i Silicon Valley, multimedia-bransjen på Manhattan, helseutstursbransjen 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 (2000) hevder at vinproduksjonen i California er en slik klynge.

Det kan være villedende å ta utgangspunkt i standard industrielle klassifiseringer (for eksempel NACE klassifisering) 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. Figur 2 skisserer mulige positive eksterne virkninger i verdikjeden og mellom relaterte næringer (A og B i figuren). De tykke pilene representerer en tradisjonell vare-/tjenestestrøm gjennom verdikjeden, mens de tynne pilene representerer de eksterne virkningene. I en havbrukskontekst kan "Næring A" være matfiskleddet, mens "Kunder" kan omfatte foredlingsbedrifter, og "Næring B" kan være tradisjonelle fiskerier, landbruksnæringen eller annen type oppdrett (f.eks. skjell). Alt som skisseres i figur 2 inngår i klyngen.



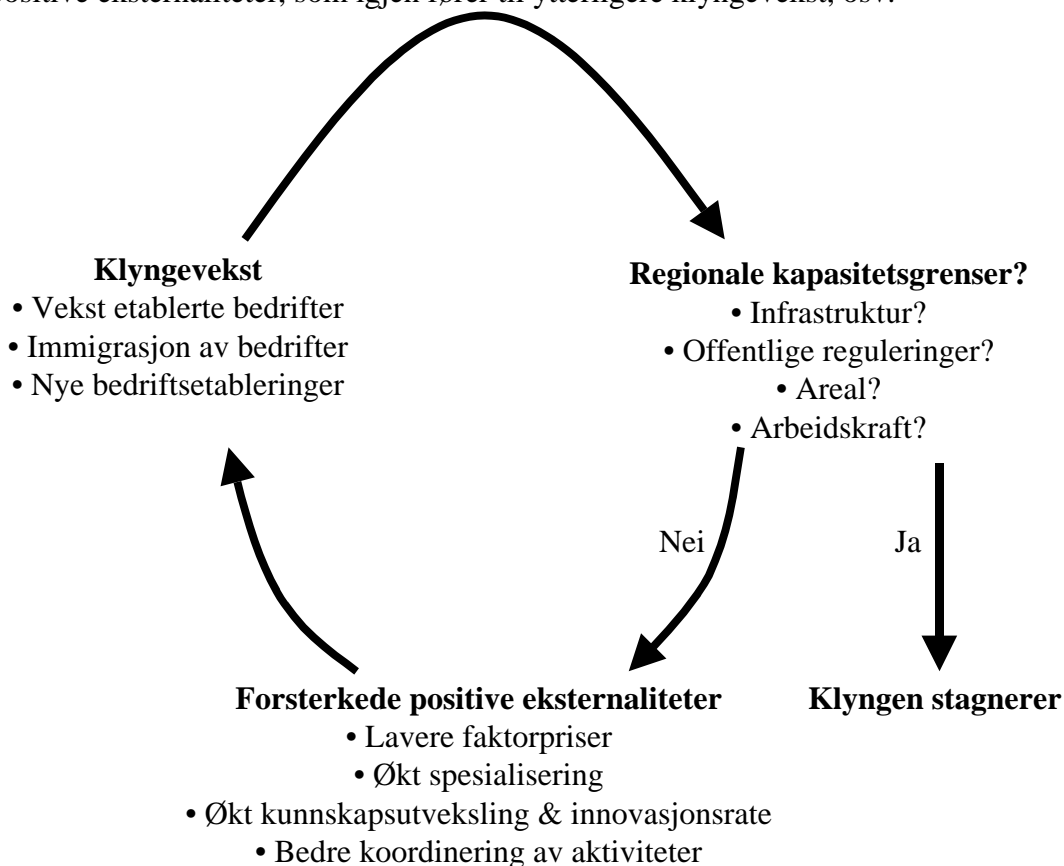
**Figur 2** Prinsippskisse for positive eksterne virkninger i en klynge

Dersom det er positive lokaliserte eksternaliteter innen en næring - i figur 1 innen næring A - så er det såkalte "*localization economies*". Hvis det er viktige lokaliserte eksterne virkninger mellom mer eller mindre relaterte næringer så har man såkalte "*urbanization economies*". Begrepet "*urbanization economies*" brukes fordi slike eksterne virkninger er som oftest knyttet til konsentrasjoner av ulike næringer i urbane områder. Men det kan selvsagt også gjelde for konsentrasjoner av ulike næringer i mer rurale områder.

De positive eksterne virkningene kan generere en *selvforsterkende vekst* i klyngen. De økonomiske fordelene knyttet til lokalisering i klyngen fører til vekst gjennom at eksisterende bedrifter i klyngen vokser, bedrifter som var lokalisert utenfor klyngen flyttes til klyngen, og 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 3 fremstiller



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



**Figur 3** Næringsklyngen kan oppleve en god sirkel med selvforsterkende vekst dersom den ikke møter noen regionale kapasitetsgrenser

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 (Bröcker and Rietweld, 2009; Broersma and Oosterhaven, 2009). Slike flaskehals er kan være: (a) infrastruktur (veier, ferger, havner, flyplasser, strøm, miljørensaneanlegg, osv.), (b) offentlige reguleringer (lover og regler knyttet til miljøutslipp, produksjonskvanta, lokalisering, osv.), (c) tilgang på areal, (d) tilgang på arbeidskraft, (e) tilgang på råstoff.

Den geografiske utstrekningen utstrekningen til en næringsklynge kan variere mye. Det geografiske nivået for realisering av klyngefordeler kan være lokalt, nasjonalt, eller til og med overnasjonalt. En klynge vil i alle fall 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 kan blant annet graden av mobilitet til arbeidskraften og den geografiske rekkevidden til selskapenes operasjoner spille inn. Det kan være vanskelig å definere de geografiske grensene til næringsklynger *a priori*, og det vil da kunne være en del av en empirisk analyse å finne den geografiske utstrekningen til en næringsklynge (Nakamura and Paul, 2009).

### 3.1.3 Regional størrelse på næringsklynge og produktivitet

Det er flere utfordringer dersom man skal få empirisk kvantitativ kunnskap om hva næringsklynger betyr for produktiviteten og konkurranseevnen til bedriftene (Cohen og Paul, 2009; Nakamura og Paul, 2009). Blant disse er:

- Hvordan måler man effekten?
- Hvordan måler man forklaringsvariablene - de positive eksternalitetene - knyttet til klyngen?
- Hvordan modellerer man sammenhengen mellom forklaringsvariablene og effekten?

Kort oppsummert måles effekten i empiriske studier typisk ved et mål på produksjon, verdiskaping eller kostnader. Når det gjelder forklaringsvariablene er det generelt vanskelig å måle de positive eksterne virkningene direkte. Som vist i foregående avsnitt er det vanlig å anta en positiv sammenheng mellom nivået på de positive eksternalitetene og størrelsen på den regionale næringen. Vanlige mål på størrelsen på den regionale næringen er verdiskapingen eller sysselsettingen i næringen. Sammenhengene mellom forklaringsvariablene og effekten estimeres typisk vha økonometriske produktfunksjoner eller kostnadsfunksjoner.

### 3.1.4 Økonometriske analyser på aggregerte data

Den empiriske litteraturen i nyere økonomisk geografi har vært dominert av produktfunksjon estimering på aggregerte næringsdata (Caballero and Lyons 1990, 1992; Bartelsman, Caballero, and Lyons 1994; Basu and Fernald 1995, 1997; Burnside 1996; Knarvik and Steen 1999). I den mest generelle formen spesifiseres produktfunksjonen som  $y = f(\mathbf{x}; E, t)$ , hvor  $y$  er produksjon eller verdiskaping,  $\mathbf{x}$  er en vektor av interne innsatsfaktorer,  $E$  er en indeks som representerer de positive klyngeeksternalitetene (for eksempel næringsstørrelse), og  $t$  er en tidstrend variabel som representerer eksogene tekniske endringer. Fokuset har vært på eksternaliteter mellom industrier (dvs "urbanization economies"), siden aggregerte næringsdata ikke tillater analyse av eksternaliteter innen næringer. I noen studier har de økonometriske resultatene indikert at det er eksterne effekter mellom industrier. Imidlertid har resultatene og metodologien som ligger bak disse blitt kritisert, for eksempel i Burnside (1996). Noen av de mest innflytelsesrike studiene, for eksempel Caballero og Lyons (1990, 1992) og Basu og Fernald (1995, 1997), brukte aggregerte industri data på to-siffer SIC ("Standard industrial classification") nivå. På slike aggregeringsnivåer kan det være vanskelig å skille mellom bedriftsintern og ekstern skalaøkonomi. Produktfunksjonene har også vært funksjonelt restriktive når det gjelder spesifisering av substitusjonsmuligheter og skalaøkonomi, da noen av disse har brukt såkalte Cobb-Douglas funksjonsform.

Et alternativt til økonometrisk estimering av produktfunksjoner på aggregerte data er kostnadsfunksjoner, som i Paul and Siegel (1999) og Cohen and Paul (2005; 2008). Positive eksternaliteter fra klynger kan representeres i en kostnadsfunksjon som  $C = C(\mathbf{w}, Y, E, t)$ , hvor  $C$  er produksjonskostnadene,  $\mathbf{w}$  er en vektor av priser på innsatsfaktorer,  $Y$  er produksjon og  $E$  er en indeks som representerer eksternaliteter. Dersom det er positive klyngeeksternaliteter, skal en økning i  $E$  føre til en reduksjon i kostnadene  $C$ , dvs. at  $\partial C / \partial E < 0$ .

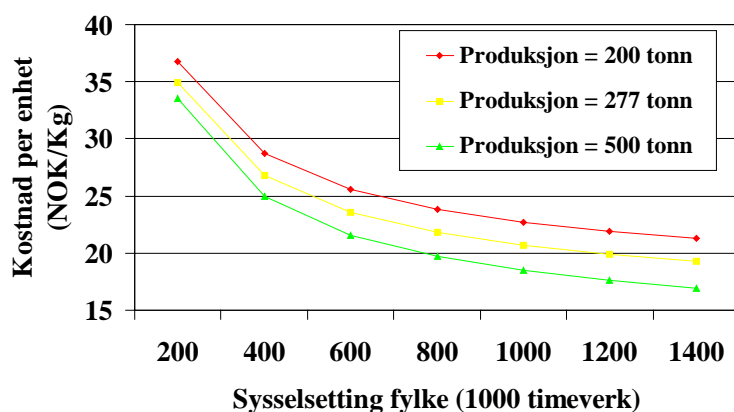
Studiene til Paul and Siegel (1999) og Cohen and Paul (2005) estimerer "Generalized leontief" kostnadsfunksjoner på aggregert industri data fra USA, blant annet for å fange opp eksternaliteter fra kunder og leverandører i verdikjeden. Disse kostnadsfunksjonene håndterer problemer knyttet til fleksibilitet i spesifiseringen og endogenitetsproblemer. Men heller ikke disse klarer å korrigere for intern skalaøkonomi i bedriftene siden dataene er aggregerte.

### 3.1.5 Økonometriske analyser på firmadata

Blant studier som har estimert klyngeeffekter på data på bedrifts- eller firmanivå er Tveterås (2002) og Tveterås and Battese (2006). Resultatene fra disse studiene viser betydningen av å skille mellom intern og ekstern skalaøkonomi. Tveterås (2002) estimerer kostnadsfunksjoner mens Tveterås and Battese (2006) estimerer en stokastisk front produktfunksjon.

Dersom vi ønsker å måle effekten av klyngefordeler i kroner, er vi nødt til å gjøre noen "heroiske" forutsetninger om klyngegrensener. Tveterås (2002) gjennomførte en økonometrisk analyse som forsøkte å kvantifisere eventuelle klyngefordeler på fylkesnivå. Data fra matfiskbedrifter i de ni største laksefylkene ble benyttet sammen med data om næringsstørrelse og geografisk konsentrasjon for perioden 1985-95. I analysen antas, som man vanligvis gjør i næringsklynge-teorier, at det er en positiv sammenheng mellom størrelsen på næringen, målt ved sysselsetting, og omfanget av de positive eksterne virkningene (1)-(3) som ble presentert foregående avsnitt.

I studien benyttes totalt antall timeverk i matfisk- og settefiskeleddet som et mål på næringsstørrelsen. Det er viktig å rense ut andre faktorer som bidrar til kostnadsforskjeller mellom oppdrettsbedrifter når man skal prøve å måle klyngefordeler statistisk. Slike faktorer er biofysiske forhold, bedriftsinterne stordriftsfordeler, og ulikheter i faktorpriser som ikke skyldes beliggenhet i klynge. I Tveterås (2002) estimeres en økonometrisk kostnadsfunksjon hvor disse forholdene ble tatt hensyn til, slik at man fikk et mest mulig "rent" mål på eventuelle klyngefordeler i kroner. Et av de interessante resultatene fra analysen er presentert i figur 4. Her er gjennomsnittskostnadene til representative bedrifter i utvalget med produksjon på henholdsvis 200, 277 og 500 tonn plottet for ulike næringsstørrelser. Figuren viser en klar sammenheng mellom næringsstørrelse og produksjonskostnader.



**Figur 4** Estimerte produksjonskostnader som funksjon av sysselsetting i fylke

En slik analyse som Tveterås (2002) kan kritiseres på flere områder. Men den gir en indikasjon på at det er en sammenheng mellom næringsstørrelse og produktivitet.

### 3.1.6 Litteratur

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

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

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

Broersma, L. and Oosterhaven, J. 2009. Regional Labor Productivity in the Netherlands: Evidence of agglomeration and congestion effects. *Journal of Regional Science*. 49: 483-511.

Bröcker, J. and Rietveld, P. (2009). Infrastructure and regional development. I Capello, R. og Nijkamp, P. (Red.) "Handbook of regional growth and development theories", Edward Elgar Publishing, Cheltenham, s. 152-181.

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

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

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

Cohen, J.P. and Paul, C.J.M.. 2005. Agglomeration economies and industry location decisions: the impacts of spatial and industrial spillovers. *Regional Science and Urban Economics*. 35: 215-237.

Cohen, J.P. and Paul, C.J.M. (2009). Agglomeration, productivity and regional growth: production theory approaches. I Capello, R. og Nijkamp, P. (Red.) "Handbook of regional growth and development theories", Edward Elgar Publishing, Cheltenham, s. 101-117.

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

Krugman, P. 1991. Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*. 99(3): 483-499.

McCann, P. and van Oort, F. (2009). Theories of agglomeration and regional economic growth: a historical review. I Capello, R. og Nijkamp, P. (Red.) "Handbook of regional growth and development theories", Edward Elgar Publishing, Cheltenham, s. 19-32.

Nakamura, R. and Paul, C.J.M. (2009). Measuring agglomeration. I Capello, R. og Nijkamp, P. (Red.) "Handbook of regional growth and development theories", Edward Elgar Publishing, Cheltenham, s. 305-328.

Paul, C.J.M., and Siegel, D.S. 1999. Scale Economies and Industry Agglomeration Externalities: A Dynamic Cost Function Approach. *American Economic Review*. 89(1): 272-290.

Porter, M.E. 1990. *The Competitive Advantage of Nations*. London: MacMillan. 855 p.

Porter, M.E. 2000. Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly*. 14(1): 15-34.

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 (2006). "Agglomeration Externalities, Productivity and Technical Inefficiency", *Journal of Regional Science*, Vol. 46(4), pp. 605-625.

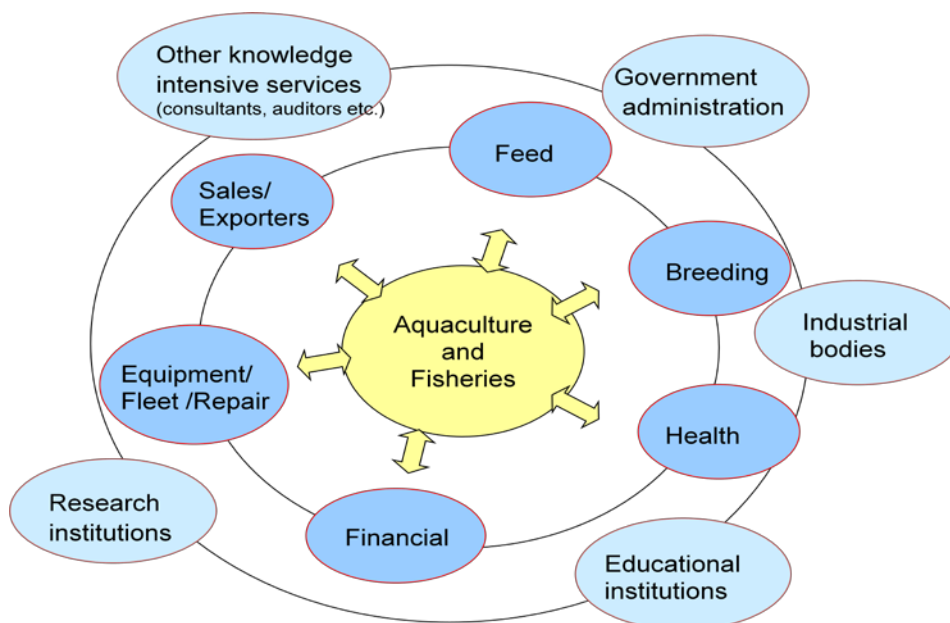
### 3.2 Innovasjonssystemer i fiskeri- og havbruksnæringen

I denne litteraturundersøkelsen har det vært fokus på å finne fram til forskning på innovasjonssystemet i fiskeri- og havbruksnæringen, nasjonalt og internasjonalt. Søket viste at forskningen som er gjennomført i hovedsak har vært gjennomført innen havbruksnæringen og at det er gjort lite forskning på innovasjonssystemet i den tradisjonelle fiskerinæringen.

Med innovasjonssystem menes her den definisjon av innovasjonssystem som er benyttet av Aslesen et. al. (2002) i utredningen "Innovasjonssystemet i norsk havbruksnæring" gjennomført på oppdrag fra Fiskeridepartementet i 2002: *Innovasjonssystemet etablerer betingelser for å skape ny kunnskap, ta den i bruk til økonomisk nyttige formål, og spre den til andre brukere*. Resultatene av dette er innovasjoner. Innovasjonssystemet har styrker, svakheter og utviklingsmuligheter og analysen går i dybden på nettopp dette, samt at den gir råd til myndighetene i form av å foreslå tiltak på nasjonalt nivå:

- Etablering av en nasjonal innovasjonspolitik for å få næringen ut av kortsiktig effektivitet – over på en langsiktig, kunnskapsbasert konkurransestrategi
- Mer biologisk-teknologisk forskning som er relevant for kontroll over prosessen i mærene
- Regionalisert innovasjonspolitik for å fremme forsknings- og praksisdrevet entreprenørskap
- Styrket bransjesamarbeid for å fremme mer krevende standarder, testing, utprøving og sertifisering

Aslesen et. al. peker også på at innovasjonssystemet kan karakteriseres ved at det er preget av å være aktivitetsmessig og kunnskapsmessig spesialisering og fragmentering, noe som tildels er historisk betinget da viktig sektoransvar innen eksempelvis fiskehelse og miljø er fordelt på ulike departement. Effektivitetsfellen hos oppdrettsselskapene bremser innovasjonstakten, og leverandørene har kunnet spille rollen som "obligatorisk passasjepunkt" – noe som gjør at vitenskaplig kompetanse sitter i periferien av innovasjonssystemet (se figur neste side).



**Figur 5 Innovasjonssystemet i norsk havbruksnæring**

Aslesen et.al. (2002) gjorde også en undersøkelse av styrker, svakheter og utfordringer hos leverandørene av varer og tjenester til den marine klyngen. Styrkene var knyttet til effektive mekanismer for spredning av ny teknologi, bl.a. gjennom kopiering, effektive mekanismer for spredning av ny teknologi fra den maritime til den marine klyngen, samt høyt aktivitetsnivå for å utvikle ny teknologi hos leverandørbedriftene. De svake sidene var knyttet til at kundene til leverandørene overlater utviklingskostnadene til leverandørene da de sitter på gjerdet og venter til en ny løsning viser seg praktisk anvendelig før de kjøper den. FoU- instituttene bidrar dårlig til å bidra til praktisk utvikling av ny teknologi. Analysen understreker leverandørens sentrale rolle i innovasjonssystemet, noe som også understrekes av Aslesen (2004) i arbeidet som omfatter en analyse av KISA (Knowledge Intensive Service Activities) og innovasjon i norsk akvakultur industri. Jakobsen og Aarset (2002) har studert samarbeid og innovasjoner i havbruks- og sjømatsektoren på Vestlandet og konkluderte også med at innovasjonssamarbeid skjer oftere mellom bedrifter enn mellom bedrifter og kunnskapsinstitusjoner.

I en sammenlignende analyse av innovasjonssystemene i Norge og Quebec (Doloreux et.al. 2009) peker man på at Norge har hatt suksess med det de beskriver som et nasjonalt innovasjonssystem innen akvakultur, mens man i Quebec har klare begrensninger i sitt innovasjonssystem på grunn av næringens begrensede omfang – inkludert leverandørindustrien. I Norge mottar man i hver enkelt region mye ekstern informasjon og kompetanse fra andre regioner og det argumenteres med at man i grove trekk har en stor nasjonal klynge innen akvakultur. Jakobsen og Aarset fant imidlertid i sin undersøkelse at både bedriftene og kunnskapsinstitusjonene samarbeider klart mest med aktører innen samme region og at samarbeidspartnere innen eget fylke er viktigere enn samarbeidspartnere i andre fylker. De konkluderte også med at samarbeid bidrar til utvikling av nye produkter og tjenester, til kompetanseutvikling og nettverksbygging. Produktinnovasjoner forekommer hyppigst hos leverandørene, mens prosessinnovasjoner er viktigere hos oppdrettsbedriftene. Relasjonene mellom oppdretter og leverandør er viktig i innovasjonsprosessen.

SSB gjennomfører jevnlig en innovasjonsundersøkelse (siste i 2006) blant norske bedrifter, men denne publiseres på et nokså aggregert nivå både med hensyn til næring og region.

### 3.3 Litteratur

Aslesen, H.W. 2004. *Knowledge intensive service activities and innovation in the Norwegian aquaculture industry*. Part project report from the OECD KISA study. STEP Report 05-2004.

Aslesen, H.W., Winther U., Olafsen T., Ørstavik F. and M. Fraas. 2002. *Innovasjonssystemet i havbruksnæringen*. STEP Report 16-2002.

Aslesen, H.W., Bugge M., Fraas, M og Å. Mariussen. 2002. *Studie av innovasjonssystemer for marine innsatsvarer*. STEP Rapport 02-2002.

Dolourex D., Isaksen A., Aslesen H.W. and Y. Melancon. 2009. *A Comparative Study of the Aquaculture Innovation Systems in Quebec's Coastal Region and Norway*. European Planning Studies Vol. 17, No. 7.

Jakobsen, S.E. og B. Aarset (2002). *Samarbeid og innovasjoner i havbruk- og sjømatsektoren på Vestlandet*. SNF-rapport 38/02.

SSBs innovasjonsundersøkelse

## 4 Beskrivelse av en flerregional analyse

### 4.1 Innledning

En viktig oppgave i forprosjektet har vært å utvikle en modell for flerregional analyse. Gjennom den nasjonale ringvirkningsanalysen er det etablert en metodikk som måtte videreutvikles hvis den skulle kunne benyttes med regionalt fokus.

### 4.2 Modeller for flerregional analyse generelt

Generelt har innretningen for regional økonomisk modellering i de senere årene beveget seg fra en-regionale input-output (I-O) modeller og over til flerregionale I-O modeller, og i løpet av de siste 10-15 årene er det også utviklet flerregionale generelle likevektsmodeller med I-O kjerne. I tradisjonelle en- og flerregionale I-O-modeller opererer en med verdier i faste priser, og de er vanligvis etterspørselsdrevet, mens den siste typen modeller er mer komplekse, og beskriver både mengder og priser. Hva slags modell som er relevant å legge til grunn er veldig avhengig av problemstillingen en ønsker å belyse. I tillegg er det i stor grad også et spørsmål om hva slags datagrunnlag som er tilgjengelig.

De nevnte flerregionale I-O-modellene og likevektsmodellene er nesten uten unntak utviklet som ettermodeller til nasjonale makroøkonomiske modeller eller modeller som opererer i et samspill med en nasjonal modell. Hensikten er da som oftest å projisere den nasjonale politikken ned til det regionale nivået for etterprøving av regionale konsekvenser (Top-down). I dette tilfellet vil en flerregional modell være vesentlig bedre egnet enn en-regionale modeller. I andre tilfeller kan det være relevant å analysere konsekvensen av gitte regionale scenarioer (knyttet til for eksempel større utbyggingsprosjekt), enten som selvstendige regionale analyser, eller som del av nasjonale analyser og politikk. I slike tilfeller kan både en-regionale og flerregionale modeller være egnet. En kort oversikt er gitt i Stokka et. al. (2010). Når formålet er regional planlegging og/eller regionale konsekvensanalyser, så kan en også koble en-regionale modeller til resultatene fra flerregionale modellberegninger (med et nasjonalt utgangspunkt). Regionale likevektsmodeller har kanskje særlig funnet anvendelse innenfor transport, hvor en forener detaljert beskrivelse av transportsektoren med en mer aggregert håndtering av resten av økonomien, jf. Ivanova (2006), Sundberg (2009). Ved å benytte både en flerregional I-O modell og en regional likevektsmodell for transport, kan en også få fram effekten av avstand (agglomerasjon), jf. ITPS (2009) og Stokka et. al. (2010).

Et sentralt spørsmål i forbindelse med regionale og flerregionale modeller er datagrunnlaget. Disse modellene er gjerne basert på et regionalisert datagrunnlag fra nasjonalregnskapet (kryssløpstabeller), sammen med data for regionale varestrømmer. Her har vi i dag et godt utgangspunkt i det såkalte fylkesfordelte nasjonalregnskapet (FNR), som sammen med data for regional fordeling av vare- og tjenestestrømmer gir et datagrunnlag avgrenset til hvert fylke. Dette datagrunnlaget kan så bearbeides til å gjelde for andre regionavgrensninger. I de flerregionale modellene og likevektsmodellene er det også eksempler på at regionaliserte nasjonalregnskapsdata er utvidet med andre relevante data i det som kalles Social Accounting Matrices (SAM), jf. Ivanova (2006) og Madsen og Butler-Jensen (2004).

En mer generell oversikt over ulike anvendelse av I-O modeller er for eksempel gitt i Miller and Blair (1985), og i Oosterhaven (1984) er det gitt en oversikt over ulike formuleringer av varestrømmene i flerregionale I-O-modeller.

Ved SNF i Bergen er det utviklet en generell likevektsmodell for matsektoren (FOOD.CGE.MOD04), som håndterer (norske) jordbruks- og fiskeribaserte matsektorer sammen med resten av økonomien innenfor en likevektsramme, jf. Gaasland (2008). For



oppdrettsnæringen (havbruk) er det spesielt benyttet en inndeling i 6 regioner, slik at en kan skille næringen regionalt for 6 landsdeler. Denne modellen er spesielt utviklet for å analysere sammenhenger mellom virkemiddelbruk, handelspolitiske rammevilkår, tilpasning og samfunnsøkonomisk lønnsomhet i næringene – og samspillet med resten av økonomien.

Som en del av anvendelsen av I-O modeller har det utviklet seg en tradisjon for å bruke I-O modeller til å beregne ringvirkninger av spesielle hendelser (multiplikatorvirkninger eller impact analysis), eller (ring)virkninger av enkeltstående næringer eller bedrifter. Den nasjonale ringvirkningsanalysen for fiskeri- og havbruksnæringen som har vært gjennomført siden 2003 er et eksempel på dette. Andre eksempler på denne typen analyser på nasjonalt nivå er Auno og Sørensen (2009) sin analyse av norsk reiseliv, og Eika et. al. (2010) sin analyse av petroleumsvirksomheten. I den siste publikasjonen er også virkninger av endringer i næringen over tid analysert ved hjelp av den makroøkonomiske modellen KVARTS. På regionalt nivå fins det mange eksempler på slike konsekvensanalyser, bla. gjennomført ved hjelp av Panda.

Vårt fokus her vil ligge mer på den type behov og anvendelse av regionale modeller som knytter seg til slike volumbaserte impact-analyser referert over. Derfor vil vi ikke gå nærmere inn på bruken av likevektsmodeller i denne sammenhengen. Men det kan være aktuelt senere å følge opp en eventuell flerregional I-O modellutvikling i retning av likevektsmodellering, evt. i samarbeid med miljø som har arbeidet med slike modeller på nasjonalt nivå. Dette må selvsagt ta utgangspunkt i relevante problemstillinger og behov hvor en slik modellanvendelse kan være egnet.

### **4.3 En flerregional modell for analyse og beregning av regionale virkninger av fiskeri- og havbruksnæringen.**

Den nasjonale kryssløpsmodellen som er blitt benyttet for de nasjonale ringvirkningsanalysene er en relativt enkel, standard kryssløpsmodell som er utformet spesielt for å ivareta følgende:

- Supplere datagrunnlaget fra nasjonalregnskapet med egne data fra næringen (mikrodata) slik at en oppnår større detaljering av verdikjedene enn nasjonalregnskapet (NR) gir mulighet for
- Beregne virkninger av både verdikjeder og enkelt næringer innen fiskeri- og havbruksnæringen på en konsistent måte.

I prinsippet kan en gjennomføre tilsvarende beregninger for enkeltregioner forutsatt at en har et tilsvarende datagrunnlag på regionalt nivå. En slik regioninndeling av datagrunnlaget innebærer visse utfordringer som vi skal komme tilbake til nedenfor. Dersom vi tar dette som utgangspunkt vil datagrunnlaget generelt se ut som på figuren nedenfor. Dette tilsvarer datagrunnlaget fra NR med det tillegget at enkelte næringer innfor fiskeri- og havbruksnæringen er ytterligere detaljert.

Varestrømmer i Regionen	Produktinnsats	Privat konsum	Andre sluttleveringer	Eksport og leveranser til resten av landet	SUM Tilgang
Levert fra Regionen	Produktinnsats i regionen $H'$	Privat konsum i regionen $cp'$	Andre sluttleveringer i regionen (Off. konsum og investeringer) $Z'$	Eksport og leveranser til resten av landet $E'$	SUM= Produksjonsverdi i regionen $X$
Import og leveranser fra resten av landet	Produktinnsats levert utenfra regionen $H^{imp}$	Privat konsum levert utenfra regionen $Cp^{imp}$	Sluttleveringer levert utenfra regionen $Z^{imp}$	—	Sum leveranser utenfra regionen $M^{imp}$
SUM Anvendelse	SUM= Produktinnsats $H$	SUM= Privat konsum $cp$	SUM= Andre sluttleveringer $Z$	Sum= Eksport og leveranser til resten av landet $E'$	SUM Tilgang i regionen = SUM Anvendelse i regionen
Verdiskaping = Bruttoprodukt	Bruttoprodukt $R$	—	—	—	—
Produksjon	SUM= Produksjonsverdi i regionen $X$	—	—	—	—

**Figur 6 En-regional datatabell og modell**

Forutsatt at datagrunnlaget beskriver den aktuelle regionen, vil dette kunne benyttes til å beregne de regionale direkte og indirekte virkningene av næringen.

Pr. i dag eksisterer det et egnet verktøy for en slik regional analyse i form av modellen Panda. Panda er ferdig utstyrt med et datagrunnlag som kan benyttes for fritt valgte regioner fra enkeltkommuner og opp til landsdeler. Datagrunnlaget må imidlertid suppleres med mer detaljerte data for verdikjedene i næringen dersom en skal gjennomføre analyser på regionalt nivå tilsvarende det som er gjort nasjonalt. Et eksempel på en slik analyse ble gjennomført i 2009 med utgangspunkt i Marin Harvest sine anlegg i regioner i Sør-Trøndelag (Hoffman et. al. 2009). Her beregnet en virkninger både for den aktuelle regionen, for Sør-Trøndelag og for Midt-Norge. Denne typen beregninger med Panda har imidlertid den ulempen at virkningene avgrenses til de regionene en har valgt å ta utgangspunkt i, og må gjennomføres for en og en region av gangen. Virkninger mellom regioner, og virkninger i landet for øvrig kommer ikke med. For det formålet må en bruke en flerregional modell som med utgangspunkt i aktiviteter i en region, kan beregne virkningene for alle regioner samtidig. Da kan en få fram hvilken betydning aktiviteten i næringen i en bestemt landsdel har for andre landsdeler i tillegg til "seg selv". Da vil en også få med seg eventuelle effekter tilbake på regionen av virkninger i andre regioner (såkalte feedback-virkninger).

Det ideelle datagrunnlaget (og modellstrukturen) for en slik analyse er gjengitt i figuren nedenfor.

Varestrømmer i Norge	Produktinnsats i regionen				Investeringer i regionen				Konsum (privat) i regionen				Eksport til utlandet	SUM Tilgang
	Region 1	...	...	Region 19 (20?)	Region 1	...	...	Region 19 (20?)	Region 1	...	...	Region 19 (20?)		
Region 1	Produktinnsats i egen region $H^{1,1}$	...	...	Produktinnsats fra region 1 $H^{1,19}$	Investeringer i egen region $J^{1,1}$	...	...	Investeringer fra region 1 $J^{1,19}$	Konsum (privat) i regionen $Cp^{1,1}$	...	...	Konsum (privat) fra region 1 $Cp^{1,19}$	Eksport til utlandet $E^1$	SUM= Produksjonsverdi $X^1$
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Region 19 (20?)	Produktinnsats fra region 19 $H^{19,1}$	...	...	Produktinnsats i egen region $H^{19,19}$	Investeringer fra region 19 $J^{19,1}$	...	...	Investeringer i egen region $J^{19,19}$	Konsum (privat) fra region 19 $Cp^{19,1}$	...	...	Konsum (privat) i regionen $Cp^{19,19}$	Eksport til utlandet $E^{19}$	SUM= Produksjonsverdi $X^{19}$
Import fra utlandet	Importert produktinnsats $H^{m1}$	...	...	Importert produktinnsats $H^{m19}$	Importerte investeringer $J^{m1}$	...	...	Importerte investeringer $J^{m19}$	Importert (privat) konsum $Cp^{m1}$	...	...	Importert (privat) konsum $Cp^{m19}$	—	Sum = sum import fra utlandet $M$
SUM Anvendelse	SUM = sum produktinnsats $H^1$	...	...	SUM = sum produktinnsats $H^{19}$	SUM = sum investeringer $J^1$	...	...	SUM = sum investeringer $J^{19}$	SUM = sum (privat) konsum $Cp^1$	...	...	SUM = sum (privat) konsum $Cp^{19}$	Sum= sum eksport til utlandet $E$	SUM Tilgang i landet = SUM Anvendelse i landet
Verdiskaping = Bruttoprodukt	Bruttoprodukt $R^1$	...	...	Bruttoprodukt $R^{19}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Produksjon	SUM= Produksjonsverdi $X^1$	...	...	SUM= Produksjonsverdi $X^{19}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**Figur 7 Ideell interregional datatabell og modell**

Den viktige forskjellen i forhold til forrige figur er at her er alle leveranser innenlands (utover egen region) spesifisert og fordelt ut som leveranser fra og til alle regioner, både for produktinnsats, investeringer og konsum. Dette gir en full såkalt O-D-matrise (Origin-Destination) for vare- og tjenestestrømmer. Denne typen datagrunnlag spesielt for varestrømmer benyttes for eksempel i transportmodeller.

Vi er i den heldige situasjon at Statistisk sentralbyrå (SSB) i disse dager nettopp har gjennomført en undersøkelse av varestrømmer mellom kommuner (!) i Norge. Disse strømmene er registrert på detaljert næringsnivå, og er oppgitt både i vekt og verdi. Undersøkelsen dekker imidlertid ikke tjenesteytende næringer. Datagrunnlaget er basert på utvalg, og kvaliteten har vært litt variabel, særlig når det gjelder spesifisering av mottakende næring og geografisk presisjon for varer som distribueres via handelsledd. En skal derfor ha et realistisk forhold til kvaliteten i dette.

Når datagrunnlaget er mangelfullt, eller har dårlig kvalitet, kan den "ideelle" modellen med referanse til forrige figur modifiseres en del. I stedet for å ha en full regional fordeling av leveransene kan en i stedet operere med en todeling, i hhv. egen region og resten av landet. Den geografiske enheten "resten av landet" vil da fungere som en pool, som hhv. mottar leveranser fra alle regioner – og leverer til de samme. Dette er forsøkt illustrert i neste figur, hvor den såkalte leveransepoolen er gjengitt med hhv. sterkere rosa farge for leveranser fra poolen til regionene, og sterkere blå farge for leveranser fra regionene til poolen.

Vare-strømmer i Norge	Produkt-innsats i regionen				Investeringer i regionen				Konsum (privat) i regionen				Inter-regionale leveranser (eksport)	Eksport til utlandet	SUM Tilgang
	Region 1	...	...	Region 19 (20?)	Region 1	...	...	Region 19 (20?)	Region 1	...	...	Region 19 (20?)			
Region 1	Produkt-innsats i regionen $H^{1,1}$				Investeringer i regionen $J^{1,1}$				Konsum (privat) i regionen $Cp^{1,1}$				Interregionale leveranser (eksport) $Z^1$	Eksport til utlandet $E^1$	SUM=Produksjons-verdi $X^1$
...													...	...	...
Region 19 (20?)				Produkt-innsats i regionen $H^{19,19}$				Investeringer i regionen $J^{19,19}$				Konsum (privat) i regionen $Cp^{19,19}$	Interregionale leveranser (eksport) $Z^{19}$	Eksport til utlandet $E^{19}$	SUM=Produksjons-verdi $X^{19}$
Inter-regionale leveranser (import)	Interregional produkt-innsats (import) $H^{m1}$	...	...	Interregional produkt-innsats (import) $H^{m19}$	Interregionale investeringer (import) $J^{m1}$	...	...	Interregionale investeringer (import) $J^{m19}$	Interregionalt konsum (import) $Cp^{m1}$	...	...	Interregionalt konsum (import) $Cp^{m19}$	Sum levert interregionalt= Sum mottatt interregionalt $Z = M$	—	Sum = Interregionale leveranser (Import) $M$
Import fra utlandet	Importert produkt-innsats $H^{m1}$	...	...	Importert produkt-innsats $H^{m19}$	Importerte investeringer $J^{m1}$	...	...	Importerte investeringer $J^{m19}$	Importert (privat) konsum $Cp^{m1}$	...	...	Importert (privat) konsum $Cp^{m19}$	—	—	Sum = sum import fra utlandet $M$
SUM Anvendelse	SUM = sum produkt-innsats $H^1$	...	...	SUM = sum produkt-innsats $H^{19}$	SUM = sum investeringer $J^1$	...	...	SUM = sum investeringer $J^{19}$	SUM = sum (privat) konsum $Cp^1$	...	...	SUM = sum (privat) konsum $Cp^{19}$	Sum= Interregionale leveranser (eksport) $Z$	Sum= sum eksport til utlandet $E$	SUM Tilgang i landet = SUM Anvendelse i landet
Verdiskaping = Bruttoprodukt	Brutto-produkt $R^1$	...	...	Brutto-produkt $R^{19}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Produksjon	SUM=Produksjons-verdi $X^1$	...	...	SUM=Produksjons-verdi $X^{19}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**Figur 8 Flerregional datatabell og modell med leveransepool**

Denne typen poolformulering er for eksempel benyttet i modellen REGION (Sørensen og Toresen 1990). Dessverre er denne modellen ikke operativ lenger. Den er dessuten spesielt utviklet som en ettermodell til de nasjonale makromodellene MSG og MODAG, og er derfor mindre egnet for den type analyser vi står overfor her.

Svakheten med en pool-løsning er at en da må legge til grunn faste markedsandeler for leveranser til de enkelte regioner via poolen. Det vil si at vi vil få samme effekt i den enkelte region av en bestemt etterspørsels- eller produksjonsmengde (eller endring i denne), enten denne har opphav i Nord-Norge eller i Sør-Norge.

Vi ser for oss at det er nødvendig å benytte en hybrid modell for å analysere fiskeri- og havbruksnæringen i en flerregional setting. Det vil si at vi har ambisjon om en full interregional spesifisering av de viktigste vare- og tjenestestrømmene relatert til fiskeri- og havbruksnæringen, mens det for de deler av økonomien som har mindre direkte betydning for næringen, eller hvor datagrunnlaget er svakt, vil bli benyttet en pool-løsning.

Så har vi mulighet for å operere med flere del-pooler, og dersom en legger til grunn en så grov regioninndeling som det er planlagt her (4 landsdeler), vil de svakhetene som er knyttet til det geografiske nivået langt på vei bli eliminert. For tjenesteleveranser og enkelte unntak innenfor vareproduksjon vil det imidlertid fortsatt være aktuelt med en pool-formulering.

Vi kan ellers nevne at vi tidligere har eksperimentert med en slik pool-basert flerregional modell i forbindelse med en analyse av betydningen av norsk lakseråstoff for næringslivet i EU (jf. Winther et. al. 2005). Her utgjorde det enkelte EU-land en region innenfor EU25, og hele poolen besto av EU25. Datagrunnlaget fra Eurostat ble imidlertid vurdert som for dårlig til å gi gode anslag på spesifikke effekter i og mellom det enkelte EU-land, derfor ble det benyttet en aggregert modell tilsvarende figur 6.

#### 4.4 Litteratur

Auno, M. A. og K. Ø. Sørensen (2009). *Norsk reiselivs økonomiske rolle*, Rapporter 2009/32, Statistisk sentralbyrå.

Eika, T., J. Prestmo og E. Tveter (2010). *Ringvirkninger av petroleumsvirksomheten. Hvilke næringer leverer?* Rapporter 8/2010

Gaasland, I. (2008). *En modell for norske matsektorer. Dokumentasjon og analyser*. SNF-rapport nr. 03/08

Hoffman, M. U. Johansen A. Stokka og H. Bull-Berg. (2009). *Ringvirkninger av Marine Harvest sin aktivitet på Hitra*. SINTEF-notat

ITPS (2009) "Regional utveckling i Sverige – flerregional integration mellan modellerna STRAGO och rAps". A2009:004, Östersund.

Ivanova, O., A. Vold and V. Jean-Hansen (2006). *PINGO – A model for prediction of regional and interregional freight transport*. TØI report 578/2002 (revised). Institute of Transport Economics, Oslo.

Madsen, B & C Jensen-Butler (2004). *Theoretical and operational issues in sub-regional economic modelling, illustrated through the development and application of the LINE-model*, Economic Modelling 21. 471-508

Miller, R. D. and P. D. Blair (1985). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Prentice Hall 1985.

Oosterhaven, J. (1984). *A family of square and rectangular interregional input-output tables and models*, Regional Science and Urban Economics, Vol. 14, issue 4, November 1984, Pages 565-582

Stokka, A., C. Anderstig, M. Sundberg and S. Johansen (2010). *Multiregional modelling for regional planning and impact analysis - The case of Norway and Sweden*, Paper presented at the 50th Congress of the European Regional Science Association August 19-22, 2010, Jönköping.

Sundberg, M. (2009). *Essays on Spatial Economies and Organization*, Doctoral Thesis in Infrastructure, Royal Institute of Technology, Stockholm

Sørensen, K. and J. Toresen (1990). *REGION-2, en modell for regionaløkonomisk analyse (REGEION-2, A Model for Regional-Economic analysis)*, Rapporter 90/2, Statistics Norway

Winther, U. et. al. (2005). *Employment in the EU based on Farmed Norwegian Salmon*. SINTEF-rapport SFH 80A056031.

**Trondheim**

Adresse: 7465 Trondheim

Telefon: 73 59 30 00

Fax: 73 59 33 50

**Oslo**

Adresse: P.O. Boks 124, Blindern, 0314 Oslo

Telefon: 22 06 73 00

Fax: 73 06 73 50