

**R-02**  
•  
**1999**

**Arne Isaksen (red.)**

**REGIONALE  
INNOVASJONSSYSTEMER**  
Innovasjon og læring i 10  
regionale næringsmiljøer

**Bjørn T. Asheim, STEP-gruppen / Universitetet i Oslo**

**Morten Fraas, Universitetet i Oslo**

**Tone Haraldsen, Universitet i Oslo**

**Lillian Hatling, Universitet i Oslo**

**Arne Isaksen, Prosjektleder, STEP-gruppen**

**Asbjørn Karlsen, Nordlandsforskning**

**Bjarne Lindeløv, Nordlandsforskning**

**Åge Mariussen, Nordlandsforskning**

**Knut Onsager, NIBR**

**STEP**

**Storgaten 1**

**N-0155 Oslo**

**Norway**

**Rapport utarbeidet for Norges forskningsråd**

**Oslo, mai 1999**

**STEP**  
**group**

Studies in technology, innovation and economic policy  
Studier i teknologi, innovasjon og økonomisk politikk

Storgaten 1, N-0155 Oslo, Norway  
Telephone +47 2247 7310  
Fax: +47 2242 9533  
Web: <http://www.step.no/>



*STEP publiserer to ulike serier av skrifter: Rapportserien og Arbeidsnotater.*

### STEP Rapportserien

I denne serien presenterer vi våre viktigste forskningsresultater. Vi offentliggjør her data og analyser som belyser viktige problemstillinger relatert til innovasjon, teknologisk, økonomisk og sosial utvikling, og offentlig politikk.

*STEP maintains two diverse series of research publications: Reports and Working Papers.*

### The STEP Report Series

In this series we report our main research results. We here issue data and analyses that address research problems related to innovation, technological, economic and social development, and public policy.

Redaktør for seriene:  
Editor for the series:  
Dr. Philos. Finn Ørstavik (1998-99)

© Stiftelsen STEP 1999

Henvelseler om tillatelse til oversettelse, kopiering eller annen mangfoldiggjøring av hele eller deler av denne publikasjonen skal rettes til:

Applications for permission to translate, copy or in other ways reproduce all or parts of this publication should be made to:

STEP, Storgaten 1, N-0155 Oslo

---

## Forord

Dette er sluttrapporten fra prosjektet 'Læring, kunnskapsformer og barrierer i regionale innovasjonssystemer. Utfordringer for politikkkutforming'. Rapporten er utarbeidet på oppdrag for Programstyret for BRO, Området for industri og energi i Norges forskningsråd. Rapporten omhandler 'forskning om REGINN-relevante temaer', og formålet er spesielt å gi kunnskap og innspill til videreutvikling av REGINN-programmet til Forskningsrådet.

Rapporten er utarbeidet i samarbeid mellom forskere fra NIBR, Nordlandsforskning, STEP-gruppen og Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi (ISS) ved Universitet i Oslo. Prosjektet skulle i starten analysere innovasjons- og læreprosesser i åtte regionale næringsmiljøer i Norge. I løpet av prosjektet er dette utvidet med to nye næringsmiljøer. Industrimiljøet i Leksvik er tatt med i prosjektet etter forespørsel fra Norges forskningsråd. Verkstedindustrien i Kongsberg er tatt med siden det her foregikk en tilsvarende analyse som i dette prosjektet, og siden denne analysen utfyller prosjektet på en god måte.

Prosjektet er gjennomført fra mars 1998 til februar 1999. Arbeidet i prosjektet er gjennomført i nært samarbeid mellom de deltagende forskerne. Forskerne har i fellesskap diskutert og utarbeidet det teoretiske grunnlaget for prosjektet, en felles intervjuguide til bedriftsintervjuene og malen for utarbeiding av kapitlene om de enkelte studieområdene ('case-studiene'). Forskerne har imidlertid hatt ansvaret for hver sine 'case-studier', det vil si at:

- Kapittel 2 om elektronikkindustrien i Horten er utarbeidet av Arne Isaksen, STEP-gruppen
- Kapittel 3 om verkstedindustrien i Kongsberg er utarbeidet av Morten Fraas og Tone Haraldsen ved ISS
- Kapittel 4 om verkstedindustri i Moss og indre Østfoldregionen er utarbeidet av Knut Onsager ved NIBR
- Kapittel 5 om mekanisk industri i Grenland er utarbeidet av Asbjørn Karlsen ved Nordlandsforskning
- Kapittel 6 om mekanisk industri og engineering i Mo i Rana er utarbeidet av Bjarne Lindeløv ved Nordlandsforskning
- Kapittel 7 om TESA bedriftene på Jæren er utarbeidet av Bjørn T. Asheim ved ISS/STEP-gruppen.
- Kapittel 8 om skipsindustri på Sunnmøre er utarbeidet av Arne Isaksen ved STEP-gruppen
- Kapittel 9 om metallvare- og plastindustri i Leksvik er utarbeidet av Lillian Hatling ved ISS
- Kapittel 10 om matindustri i Rogaland er utarbeidet av Knut Onsager ved NIBR
- Kapittel 11 om fiskeindustri i Meløy er utarbeidet av Åge Mariussen ved Nordregio/Nordlandsforskning

De tre øvrige kapitlene, 1, 12 og 13, er resultater av diskusjoner i forskerteamet. Dog har prosjektleder Arne Isaksen skrevet det aller meste av kapittel 1. Isaksen har også utarbeidet et første utkast til kapitlene 12 og 13, som trekker sammen resultater fra case-studiene og diskuterer politikk-implikasjoner. Disse utkastene er deretter utfylt av resten av forskerteamet, for å få med viktige resultater fra alle 'case-studiene'. Knut Onsager har gitt spesielt mange kommentarer til opplegg og innhold av kapittel 12 .

Forskerteamet har hatt stor nytte av diskusjoner med Marit Synnevåg og Jørn Rangnes i Forskningsrådet i prosjektperioden. Vi vil også rette en stor takk til de rundt 100 bedriftslederne og andre representanter for bedrifter i de ti studieområdene, som velvillig har stilt opp til samtaler med forskerne og bidradd med nødvendig informasjon.

Konklusjonene i rapporten er forfatternes og representerer ikke nødvendigvis oppdragsgivernes oppfatning.

Oslo, 6. mai 1999

Arne Isaksen  
Prosjektleder

---

## Sammendrag

Denne rapporten analyserer hvordan innovativ aktivitet, læring og kompetanseoppbygging foregår i ti regionale næringsmiljøer i Norge, samt hvilke type innovasjonssystem miljøene inngår i. Formålet med rapporten er å:

- 1) Gi grundige beskrivelser av innovasjonsprosesser i de ti utpekte næringsmiljøene, som kan være illustrerende eksempler på ulike typer regionale innovasjonssystemer.
- 2) Sammenlikne og trekke lærdom 'på tvers' av de ti næringsmiljøene, blant annet for å få økt innsikt i hva som stimulerer og hemmer innovativ aktivitet og interaktiv læring i regionale næringsmiljøer, men også som et grunnlag for økt teoretisk innsikt i dette forskningsfeltet.
- 3) Gi innspill til videre utforming av regional innovasjonspolitikk og spesielt til videreutvikling av REGINN-programmet.

Rapporten tar utgangspunkt både i viktige utfordringer for norsk næringsliv og i en ny teoretisk forståelse av innovativ aktivitet. Utfordringene er knyttet til å redusere oljeavhengigheten i norsk økonomi, og spesielt oppnå vekst i andre deler av eksportrettet næringsliv enn i oljevirkksomheten. Dernest er utfordringene knyttet til globaliseringsprosesser i næringslivet, som blant annet vises gjennom at noen norske bedrifter kjøpes opp av utenlandske konserner. Det kan bety økt fare for utflytting, nedleggning og nedtrapping av norske bedrifter.

Det felles spørsmålet fra utfordringene er hvordan en skal oppnå vekst i norsk næringsliv utenom oljesektoren i en stadig mer global økonomi. I svaret på spørsmålet henvises i mange sammenhenger til ny teoretisk forståelse av hvordan innovasjoner og nyskaping foregår, som er oppsummert i en interaktiv innovasjonsmodell. Modellen baseres for det første på en bred definisjon av innovasjoner, og dernest på å se innovasjoner som interaktiv læring; der innovasjoner utvikles i samarbeid med mange aktører internt i bedrifter og med eksterne samarbeidspartnere. Denne nye forståelsen har utvidet målgruppen for innovasjons- og teknologipolitikk, fra hovedsakelig å gjelde FoU-intensive foretak, som ofte er lokalisert til sentrale områder, til også å gjelde mindre bedrifter, bedrifter i tradisjonelle sektorer og i mindre sentrale områder. Regionale innovasjonssystemer som begrep og fenomen har således møtt betydelige interesse de siste åra, både som et redskap for å analysere hvordan innovasjoner foregår i bedrifter og næringsmiljøer og som et verktøy for utforming av næringspolitiske virkemidler. *Ett* svar på utfordringene om å få til økt vekst utenfor oljesektoren er således å øke innovasjonsevnen – og dermed konkurransekraften – i eksisterende regionale næringsmiljøer.

De empiriske undersøkelsene i prosjektet analyserer nærmere grunnlaget for å øke innovasjonsevnen i regionale næringsmiljøer. Prosjektet omfatter komparative studier av innovasjons- og læreprosesser i ti regionale næringsmiljøer i Norge. Alle studiene er primært basert på intervju med representanter for bedriftene i de enkelte

miljøene, særlig om deres erfaringer med gjennomføring av ulike typer av innovasjonsprosjekter – og det er benyttet samme intervjuguide i alle studiene. De ti regionale næringsmiljøene er ulike på mange måter. De er av ulik størrelse (målt i antall bedrifter og arbeidsplasser), de finnes i forskjellige bransjer og i forskjellige typer av områder, har ulik bedriftsstruktur og innovasjoner foregår på ulike måter. Det er likevel viktige likheter mellom flere av studieområdene, og vi har gruppert områdene i fire hovedtyper.

*Oversikt over studieområdene:*

<b>Forskningsintensive næringsmiljøer</b>	1. Elektronikkindustri i Horten 2. Verkstedindustri i Kongsberg
<b>Verkstedmiljøer i gamle industriregioner</b>	3. Verkstedindustri i Moss og indre Østfoldregionen 4. Mekanisk industri i Grenland 5. Mekanisk industri og engineering i Mo i Rana
<b>Verkstedmiljø i 'entreprenørregioner'</b>	6. Mekanisk industri (TESA-bedriftene) på Jæren 7. Skipsindustri på Sunnmøre 8. Metallvare- og plastindustri i Leksvik
<b>Miljøer innenfor næringsmiddelindustri</b>	9. Matindustri i Rogaland 10. Fiskeindustri i Meløy

## **Del av nasjonale innovasjonssystemer**

Selv om hver av de ti regionale næringsmiljøene er unike, vil vi framheve to allmenne hovedtendenser ved måten innovativ aktivitet foregår på i miljøene. For det første benytter mange bedrifter i økende grad 'over-regionale' ressurser i sin innovasjonsvirksomhet. Det avspeiler at bedrifter blir mer teknologisk avanserte, og at de derfor satser mer på forskning i arbeidet med å utvikle nye produkter og prosesser, i tillegg til mer skrittvis endringer i eksisterende produkter og produksjonsmåter. Dermed kreves mer FoU-arbeid i bedriftene og økt kontakt med forskningsmiljøer. Det betyr som oftest kontakt og samarbeid ut at området, til miljøer med høy kunnskap om de spesielle teknologiene bedriftene benytter.

Kontakten med FoU-miljøer er av spesielt stor betydning i forskningsintensive næringsmiljøer som Horten og Kongsberg. I disse områdene er mange bedrifter – og framstilling av viktige produkter i bedriftene – opprinnelig startet opp som kommersialisering av forskningsresultater fra de største teknologiske FoU-institusjonene i Norge. Det foregikk som overføring av kompetanse, teknologi, rettigheter og personer til bedriftene. I dag forekommer det en langt større grad av interaktiv læring mellom bedriftene og FoU-miljøene, via prosjektsamarbeid og ved at personer beveger seg fram og tilbake mellom bedriftene og institusjonene.

Det er imidlertid et fellestrekk at bedrifter i alle studieområdene har utstrakt samarbeid med nasjonale og til dels også internasjonale FoU-miljøer, samt med viktige kunder, så vel som forskningsavdelinger og andre bedrifter i eierkonsernene, som også finnes andre steder. Samarbeidet med regionale FoU-miljøer er minimalt i

mange av områdene, utover deres viktige betydning for opplæring av arbeidskraft. Det avspeiler at disse regionale FoU-miljøene anses å mangle *relevant* kompetanse som bedriftene kan benytte. Mange av bedriftene er verdensledende innen sine nisjer, og de er avhengige av å samarbeide med de 'beste' forskerne og forskningsmiljøene, som de finner i de største nasjonale forskningsinstituttene eller i utlandet. Bedriftene inngår således i nasjonale og til dels internasjonale innovasjonssystemer.

### **Regionale ressurser er viktig ved innovasjonsprosjekter**

Mangel på samarbeid med regionale FoU-miljøer betyr at ideal-typiske regionale innovasjonssystemer, der et lokalt produksjonssystem, eller nettverk av bedrifter, hovedsakelig samarbeider om innovasjonsaktivitet med regionale institusjoner, er et unntak heller enn regelen. Likevel er ulike regionale ressurser svært viktig ved innovativ aktivitet i bedrifter i alle næringsmiljøene. Den andre hovedtendensen fra case-studiene er således at bestemte regionale ressurser stimulerer den innovative aktiviteten i bedrifter, samt at regionalt innovativt samarbeid er økende.

Samarbeidet har økt på to måter. Det første er økt omfang av samarbeid om innovativ aktivitet mellom lokale kunde- og leverandørbedrifter. Dernest er det etablert en rekke nye formelle institusjoner i næringsmiljøene ut fra lokale initiativ. Formålet med institusjonene varierer, men mye av aktiviteten i disse kan direkte og indirekte støtte innovasjonsvirksomhet. Formålet er blant annet å skape arenaer og 'møteplasser' for å øke samarbeidet og skape lærende nettverk mellom bedrifter, få til kompetanseheving i bedrifter gjennom spesielt tilrettelagte kurs, bidra til økt rekruttering av ungdom til bedriftene og holde oversikt med den teknologiske utviklingen innen bestemte felter.

Det finnes i det hele tatt en rekke regionale elementer ved innovasjonsvirksomheten i næringsmiljøene. Dette er oppsummert nedenfor i sju regionale ressurser som på ulike måter stimulerer innovativ aktivitet i miljøene. For det første er det i alle næringsmiljøene dannet et spesialisert arbeidsmarked, der arbeidskraften har både formell og erfaringsbasert kompetanse innenfor viktige arbeidsområder for bedriftene. Dermed kan bedrifter lettere få rekruttert kompetent arbeidskraft ved behov, og arbeidskraft som kan bidra ved ulike innovasjonsprosjekter. I regionale næringsmiljøer er det mange bedrifter som bidrar til å rekruttere og lære opp arbeidskraft, og det finnes gjerne utdanning som er skreddersydd for de dominerende bransjene. Et spesialisert arbeidsmarked kan også omfatte 'myke' faktorer, som for eksempel 'stå-på-vilje' hos arbeidskraften for å bidra til å utvikle det lokale næringslivet.

*Viktige regionale ressurser i næringsmiljøene til bruk ved innovasjonsvirksomhet i bedrifter:*

- ◆ Spesialisert arbeidsmarked
- ◆ Underleverandørsystem
- ◆ Unike kombinasjoner av ulike typer kompetanse
- ◆ Læreprosesser og 'spill-over' effekter
- ◆ Samarbeidsånd og entreprenørholdninger
- ◆ Formelle institusjoner
- ◆ Tilstedeværelse av viktige kunder og brukere

En neste regionale ressurs er et spesialisert leverandørsystem, som er felles for mange bedrifter. Med ett unntak (Kongsberg) har næringsmiljøene mange lokale underleverandører, som ofte har 'sprunget ut' fra eksisterende lokale virksomheter på ulike måter. I noen tilfeller har også leverandører lokalisert seg i områdene på grunn av den store aktiviteten innenfor bestemte bransjer som finnes der. Geografisk nærhet til leverandører er en fordel ettersom kravene til rask produktutvikling øker. Nærhet betyr også at det er enklere å bygge opp tillit mellom aktører, og en får lettere kunnskap om og personlig kjennskap til bedrifter og personer som kan kontaktes, om en støter på spesielle problemer i utviklingsprosjekter.

Et spesialisert arbeidsmarked og spesialiserte leverandører utgjør viktige deler av den tredje regionale ressursen; nemlig unik kompetanse. Miljøene har en lokal kombinasjon av produkt-, teknologi- og bransjespesifikk kompetanse, som er en avgjørende ressurs ved innovativ aktivitet. Selv om vi oversvømmes av kunnskap fra mange kilder og det formelle kunnskapsnivået heves i arbeidsstyrken, synes svært mye av den kunnskapen som er avgjørende ved innovativ aktivitet å være lokalt forankret – og det gjelder også den formelle, vitenskapelige kunnskapen. Det er nødvendig med dyp kunnskap og erfaring om bedrifters spesielle produkter og teknologi, en må vite hvor ny kunnskap kan framskaffes, hvem som er eksperter på bestemte felter, hva som er viktige signaler fra markedet og så videre. Mye slik kunnskap er vanskelig å kodifisere, den er bundet til personer og deler av kunnskapen opparbeides og spres gjennom uformelle lokale nettverk. Det gir for så vidt gode betingelser for å forankre globale bedrifter i innovative regionale næringsmiljøer; bedrifter må være lokalisert i slike miljøer for å få del i den spesialiserte kunnskapen som opparbeides der.

Unik kompetanse opparbeides og vedlikeholdes delvis gjennom lokale læreprosesser, som foregår internt i bedrifter, i samarbeid mellom bedrifter og med bedrifter og andre lokale (og eksterne) aktører. Læring forekommer i den 'daglige' aktiviteten i bedrifter og knyttet til avgrensede innovasjonsprosjekter. Det forekommer også



'spillover-effekter' i regionale næringsmiljøer. Ideer til forbedringer, tilpasninger og nye produkter utvikles gjennom formell og uformell kontakt mellom mange personer i lokalmiljøet. Det skjer gjennom at personer tar med seg kompetanse ved skifte av arbeidssted, ved diskusjon mellom ansatte fra ulike bedrifter og ved mer formelt samarbeid. Kompetanse overføres også i uformelle sammenhenger utenfor arbeidstida i mange regionale næringsmiljøer. Her finnes flere bedrifter med samme type produkter og teknologi. Ansatte i ulike bedrifter omgås privat, og kan der diskutere gode og dårlige erfaringer med maskiner og utstyr, løsninger på bestemte problemer og så videre. Mye informasjon og nye ideer plukkes opp i mange sammenhenger, prøves ut og utvikles videre i andre bedrifter. Personer og bedrifter må være lokalisert i bestemte næringsmiljøer for å kunne ta del i slike læreprosesser.

En femte regional ressurs viser til stedsspesifikke, sosio-kulturelle forhold, som bidrar til å 'smøre' lokalt samarbeid og læreprosesser. Slike forhold bunner i at personer tilhører det samme lokalsamfunnet og har felles holdninger og forståelse og en felles visjon for utvikling av 'sitt' område. Det er utviklet en fellesskapsfølelse i områdene, som understøtter lokalt samarbeid. Slike forhold synes mest vanlig i områder der industrien har vokst fram gjennom etablering av små bedrifter av lokale etablerere og vekst i slike bedrifter. Samarbeidsholdninger kan imidlertid også bunne i at personer har samme type utdanning som for eksempel sivilingeniører, og deler mange felles normer og verdier innenfor slike profesjoner.

Ytterligere en regional ressurs er formelle institusjoner, som bidrar til læring og samarbeid mellom bedrifter og til kompetanseheving i bedrifter. Slike institusjoner finnes det flere av i alle områdene, men de har ulik betydning for å fremme innovativt lokalt samarbeid. Institusjonene synes å fungere best i områder det fra før er holdninger og tradisjoner for lokalt samarbeid.

Den siste regionale ressursen er tilstedeværelse av viktige kunder og brukere i regionen. Kunder er en svært viktig kilde til innovativ aktivitet i alle næringsmiljøene, men svært ofte finnes viktige kunder utenfor området og også utenfor landets grenser. Ved samlokalisering, slik en finner blant annet i Grenland, Sunnmøre og Mo i Rana, kan spesielt den uformelle kontakten med kunder og brukere styrkes. Produsenter kan da utnytte brukernes erfaring og kunnskap om bruken av bedriftenes og konkurrenters produkter til videre utvikling.

## **Bekreftelse og nyansering av REGINN-programmets 'idegrunnlag'**

Analysen av politikk-implikasjoner i rapporten konsentreres om å diskutere REGINN-programmets idegrunnlag og virkemidler i lys av erfaringer fra case-studiene<sup>1</sup>. Spørsmålene er om det er behov for et 'REGINN-liknende' virkemiddel i

---

<sup>1</sup> REGINN (Regional innovasjon) gjennomføres av BRO-programmet i Norges forskningsråd. Dette er et eksperimentelt virkemiddel som har til hensikt å styrke virkemåten til regionale innovasjonssystemer. Nærmere bestemt er hovedformålet å stimulere næringslivet til å bli mer innovativt og konkurransedyktig gjennom særlig å styrke kontakten og samarbeidet mellom regionale FoU-miljøer og utvalgte bransjer eller næringsklynger i regionen

det norske støttesystemet og dernest om REGINN tar de rette 'grepa', det vil si om REGINN-programmet er relevant ut fra vår nye kunnskap om hvordan innovativ aktivitet og interaktiv læring foregår i regionale næringsmiljøer, (og slike næringsmiljøer er nettopp REGINNs målgruppe).

Det første spørsmålet svarer vi et ja på. Dersom støttesystemet skal stimulere bedrifters innovative evne, bør det opplagt inngå virkemidler med et regionalt element. Regionale ressurser, og det å tilhøre et regionalt innovativt næringsmiljø er en svært viktig stimulans for bedrifters innovasjonsvirksomhet. Virkemidler som kan bidra til å oppgradere regionale ressurser er dermed viktig, men REGINN-programmet er først og fremst et relevant virkemiddel for visse deler av næringslivet, nemlig spesialiserte produksjonsområder eller regionale næringsklynger.

Det andre spørsmålet, om REGINN tar de rette 'grepa', kan vi også stort sett svare ja på – i hvert fall ut fra vårt fokus om REGINN er tilpasset den måten innovativ aktivitet faktisk foregår på i regionale næringsklynger. Studiene i de ti næringsmiljøene bekrefter således viktige poenger i REGINN-programmet, men studiene gjør det også nødvendig å nyansere deler av programmets idegrunnlag. Bekreftelsen omfatter at den interaktive innovasjonsmodellen gir et godt bilde av hvordan innovasjonsprosesser foregår i næringsmiljøene, og at denne modellen dermed er et fruktbart grunnlag for politikktutforming. Videre er den regionale betoningen i REGINN viktig. Det er ikke minst viktig etter som mangel på lokalt og regionalt samarbeid anses som en viktig barriere for innovativ aktivitet i flere av næringsmiljøene. REGINN-programmets fokus på å stimulere regionalt innovativ samarbeid er derfor relevant ut fra behov og barrierer i mange regionale næringsmiljøer.

Nyanseringen av REGINN-programmet omfatter en sterkere betoning av at bedrifter ofte henter informasjon og kunnskap fra FoU-miljøer og andre aktører på ulike geografiske nivåer, samt at de regionale FoU-miljøene ikke kan tilfredsstille alle typer av bedrifter. I noen tilfeller er det også lite relevant å prøve å øke samarbeidet mellom bedrifter og regionale FoU-miljøer på mange felter, siden bedrifter er tett integrert i nasjonale og dels internasjonale innovasjonssystemer.

Oppsummert vil vi peke på tre viktige lærdommer for utforming av regional innovasjonspolitik fra analysene i de ti næringsmiljøene:

- 1) Oppgradering av regionale ressurser og stimulering av regionalt innovativ samarbeid er alltid relevante virkemidler, siden bedrifter gjerne benytter ressurser i det regionale næringsmiljøet når de innoverer. Det er betydelige forskjeller mellom næringsmiljøene i hvor omfattende lokalt samarbeid som finnes og i hvordan lokalt samarbeid foregår. Dermed er det også behov for ulike typer av virkemidler for å stimulere til bedre fungerende innovativt samarbeid. Vi foreslår virkemidler på minst tre forskjellige intervensjonsnivåer ut fra omfanget av allerede fungerende samarbeid:
  - Stimulere til samarbeid og utvikling av formelle samarbeidsorganisasjoner, der samarbeid mangler eller er lite utviklet.

- Utvikle mer omfattende og forpliktende samarbeid om innovasjonsvirksomhet, der en allerede har et formelt samarbeid. Det krever gjerne samarbeid mellom bedrifter og deltakelse av et kompetansemiljø, som FoU-institusjon, høyskole eller videregående skole.
  - Utvide samarbeidet utover næringsklyngen for å stimulere regional næringsutvikling mer generelt, der det eksisterer formelt samarbeid om innovativ aktivitet innen næringsklyngen.
- 2) Det regionale nivået er dog ikke alltid tilstrekkelige ved innovasjonsprosesser, siden bedrifter svært ofte også har behov for å samarbeide med nasjonale og internasjonale aktører, spesielt for å utvikle mer radikale innovasjoner. Det viser betydningen av det nasjonale innovasjonssystemet. Bedriftene har som oftest funnet sine egne 'veier' til aktuelle kompetansemiljøer og gjerne til bestemte forskere i miljøene. Erfaringer fra case-studiene viser imidlertid at lokale samarbeidsorganisasjoner er én måte for bedrifter til å hente inn kompetanse utenfra. Regionale organisasjoner har til en viss grad fungert som et 'brohode' for kontakt med nasjonale og internasjonale FoU-institusjoner og utstyrsleverandører.

Det interaktive perspektivet er viktig i design av virkemidler for å stimulere innovativ aktivitet og læring. Innovasjonsvirksomhet skjer gjennom gjensidig utveksling av informasjon og læring mellom aktører på ulike geografiske nivåer, og i utforming av virkemidler må en ta hensyn til slike interaktive prosesser. Ideen bak REGINN-programmet er ikke nytt. For eksempel var det å tilføre næringslivet, og spesielt små og mellomstore bedrifter i distriktene, FoU-kompetanse også en viktig målsetningen i forøket med regionale teknisk-merkantile kompetansesentra rundt 1990. Dette forsøket mislyktes helt i forhold til målsetningen om å skape selvstendige og selvfinansierte sentre innen tre år. Sett i ettertid, vil vi hevde at én viktig årsak til at forsøkene mislyktes beror på at en i design av tiltaket brukte feil teori for hvordan innovasjon foregår i flertallet av små og mellomstore bedrifter, det vil si den lineære innovasjonsmodellen. REGINN-programmet baseres på et helt annet teoretisk utgangspunkt med sin brede definisjon av innovasjoner og betoningen av det interaktive perspektivet ved innovasjonsvirksomhet. Det er mer tilpasset den måten innovativ aktivitet faktisk foregår i regionale næringsmiljøer, og dermed også bedre egnet ved utforming av virkemidler. På denne måten burde REGINN-programmet ha et bedre utgangspunkt for å lykkes enn de regionale kompetansesentrene et tiår før.



---

# Innhold

FORORD.....	III
SAMMENDRAG.....	V
INNHold.....	XIII
<b>KAPITTEL 1: INTERAKTIV LÆRING OG INNOVASJONSSYSTEMER – EN INTRODUKSJON.....</b>	<b>1</b>
<b>KAPITTEL 2: ELEKTRONIKKINDUSTRIEN I HORTEN – ’NASJONALT’ INNOVASJONS- SYSTEM, ’REGIONAL’ INDUSTRIALISERING.....</b>	<b>29</b>
<b>KAPITTEL 3: KONGSBERG: ET LOKALT NÆRINGSMILJØ MED NASJONALE OG INTERNASJONALE SAMARBEIDSRELASJONER.....</b>	<b>49</b>
<b>KAPITTEL 4: VERKSTEDSINDUSTRIEN I ØSTFOLD - LOKALE BRANSJEMILJØER I REGIONALE OG NASJONALE INNOVASJONSAMARBEID.....</b>	<b>67</b>
<b>KAPITTEL 5: MEKANISK VERKSTEDMILJØ I GRENLAND .....</b>	<b>91</b>
<b>KAPITTEL 6: RANAFORTELLINGER OM STÅL, KONSTRUKSJON OG MEKANISK KOMPETANSE.....</b>	<b>113</b>
<b>KAPITTEL 7: TESA BEDRIFTER PÅ JÆREN - FRA ET TERRITORIET INNOVASJONSNETTVERK TIL FUNKSJONELLE KONSERNDANNELSER? .....</b>	<b>131</b>
<b>KAPITTEL 8: SKIPSINDUSTRIEN PÅ SUNNMØRE – INNOVASJONER VIA SAMARBEID MELLOM BRUKERE OG PRODUSENTER .....</b>	<b>153</b>
<b>KAPITTEL 9: INDUSTRIMILJØET I LEKSVIK I NORD-TRØNDELAG.....</b>	<b>175</b>
<b>KAPITTEL 10: MATVAREINDUSTRIEN I INNOVATIVE NETTVERK I ROGALAND .....</b>	<b>199</b>
<b>KAPITTEL 11: FISKERISAMFUNNET MÅLØY.....</b>	<b>219</b>
<b>KAPITTEL 12: SAMMENFATNING: INNOVASJON OG LÆRING I REGIONALE NÆRINGSMILJØER.....</b>	<b>231</b>
<b>KAPITTEL 13: LÆRDOMMER FOR POLITIKKUTFORMING .....</b>	<b>261</b>

**LITTERATUR.....275**

---

# Kapittel 1: Interaktiv læring og innovasjonssystemer – en introduksjon

Av Arne Isaksen

Den tematiske kjernen i denne rapporten er analyser av innovasjonsprosesser i ti regionale næringsmiljøer i Norge. Analysene tar særlig for seg hvordan innovativ aktivitet, læring og kompetanseoppbygging foregår i miljøene, samt hvilke type innovasjonssystemer miljøene inngår i. Foruten å gi grundig innsikt i hva som stimulerer og hemmer innovasjonsvirksomhet – og dermed konkurransstyrke – i de ti utpekte regionale næringsmiljøene, er studiene også svært aktuelle og relevante i forhold til å gi noen 'svar' på viktige generelle utfordringer for norsk næringsliv.

To utfordringer er særlig aktuelle. Den første er knyttet til å redusere oljeavhengigheten i norsk økonomi, og spesielt oppnå vekst i andre deler av eksportrettet næringslivet enn i oljevirkosomheten. Det anses som nødvendig for å sikre framtidig balanse i utenriksøkonomien ettersom oljeutvinningen trappes ned om noen år, opprettholde tilnærmet full sysselsetting og høy materiell levestandard. Denne utfordringen er ikke ny, den har vært drøftet med jevne mellomrom siden 'oljealderen' startet i Norge tidlig på 1970-tallet. Utfordringene ble imidlertid aktualisert av svært lave oljepriser ved årsskiftet 1998 – 99.

Den andre aktuelle utfordringen er heller ikke av helt ny dato, men kan være sterkt økende i styrke. Utfordringen er knyttet til globaliseringsprosesser i næringslivet. Slike prosesser vises på den ene siden gjennom at norske bedrifter kjøpes opp av utenlandske konserner. Det medfører at oppkjøpte bedrifter kan få økt tilgang på kunnskap, teknologi og kapital via konsernene. Men det kan også være økt fare for utflytting, nedlegging og nedtrapping av norske bedrifter. På den annen side ekspanderer noen norske foretak med salg og virksomhet i utlandet, som *kan* bety at for eksempel norske leverandører skiftes ut med utenlandske, som dermed bidrar til å svekke norske næringsmiljøer.

De to utfordringene er også knyttet sammen. Den felles problemstillingen er hvordan en skal oppnå vekst i norsk næringsliv utenom oljesektoren i en stadig mer global økonomi. Grovt sagt har også de to utfordringene et felles 'svar'; nemlig knyttet til å oppnå økt læringsevne og innovativ evne og kapasitet hos individer, bedrifter og i næringsmiljøer. Norske bedrifter kan sjelden konkurrer kun på pris, de må ha bedre produkter og smartere produksjon enn konkurrenter. De må være flinke til å lære nytt internt og i samarbeid med eksterne aktører. Faren for nedbygging av norske næringsmiljøer på grunn av globaliseringsprosesser, kan en også forsøke å motvirke gjennom å forankre utenlandsk eide konsernbedrifter i innovative og kunnskapsrike

næringsmiljøer, for at bedrifter skal fortsette å være lokalisert i og utvikle seg i disse områdene. Parallellen er der norske foretak ekspanderer i utlandet, men der ekspansjonen i vesentlig grad baseres på bruk av lokale leverandører og videreutvikling av lokal kompetanse på foretakenes 'hjemsted'.

Mulighetene for å oppnå et mer innovativt, kunnskapsintensivt og konkurransedyktig næringsliv er langt på vei avhengig av om en makter å videreutvikle eksisterende næringsmiljøer i Norge, både næringsmiljøer med sterk konsentrasjon av bedrifter og arbeidsplasser til én region og miljøer som er nasjonale i utstrekning. Den regionale dimensjonen er imidlertid viktig siden innovativ aktivitet, læring og kunnskapsheving delvis kan avhenge av regionale ressurser. Med det menes at viktige regionale forhold både kan fremme og hemme innovasjonsprosesser. Selv om økonomien blir mer globalisert, vil nok fortsatt innovativ evne og kapasitet i næringslivet i et område i stor grad avhenge av spesifikke lokale og regionale forhold.

Utfordringen om å oppnå vekst i næringslivet utenom oljesektoren i en periode med tydelige globaliseringsprosesser har derfor delvis et 'regionalt' svar. Det dreier seg om å forsterke eksisterende regionale næringsmiljøer, særlig gjennom å øke evnen og mulighetene for innovasjoner og læring i disse miljøene. Det krever gjerne økt samarbeid ved innovasjonsprosjekter innen de regionale miljøene og med eksterne kompetansemiljøer. Det å arbeide for å gjøre eksisterende bedrifter og næringsmiljøer mer innovative, kunnskapsintensive og konkurransedyktige er én viktig næringspolitisk strategi, men det er ikke den eneste mulige. Det er imidlertid denne strategien som får oppmerksomhet i denne rapporten. Analysene i de ti regionale næringsmiljøene tar således sikte på å kartlegge hvordan innovasjonsprosesser skjer i miljøene, som vi altså ser på som et viktig kunnskapsgrunnlag når det gjelder å svare på viktige utfordringer for norsk næringsliv de nærmeste åra.

Rapporten har to hovedproblemstillinger:

- 1) Hvordan foregår innovasjons- og læreprosesser i de regionale næringsmiljøene? Hvilke forhold hemmer og fremmer interaktiv læring og innovativ aktivitet i miljøene?
- 2) Hvilke type innovasjonssystemer finnes i de enkelte regionale næringsmiljøene? Hvilke prosesser ligger bak framveksten av innovasjonssystemene, og hvordan fungerer systemene? Hvilke betydning har systemene i forhold til ulike foretaks behov for støtte ved innovasjonsprosesser?

I kapitlene 2 – 11 svares det på disse problemstillingene for hver av de ti utpekte regionale næringsmiljøene, det vil si at hvert kapittel tar for seg innovasjonsprosesser i ett miljø. I kapittel 12 oppsummeres resultater fra hvert av område- eller case-studiene, og det svares på problemstillingene 'på tvers' av alle næringsmiljøene. I kapittel 13 diskuteres viktige politikk-implikasjoner fra studiene i de ti



næringsmiljøene når det gjelder utforming av en regional innovasjonspolitik i Norge, og spesielt for videreutvikling av REGINN-programmet.

Dette første kapitlet skal klargjøre viktige begreper (som innovasjoner, regionale innovasjonssystemer og interaktiv læring) som benyttes som analytiske verktøy i de empiriske studiene i de enkelte næringsmiljøene. Denne begrepsdiskusjonen skjer gjennom referanse til den faglige debatten om regionalisering og regionale innovasjonssystemer. Til slutt i kapitlet vises mer om formål, metode og disposisjon av rapporten.

## ***Regionalisering som utviklingsmodell***

De siste tyve åra har verdensøkonomien vært preget av to parallelle endringsprosesser, som kan betegnes for henholdsvis globalisering og regionalisering. Mens det foregår mye offentlig debatt, og er stor oppmerksomhet, om globaliseringen, blir regionalisering lite omtalt. Det er beklagelig, ikke minst fordi viktige politiske 'svar' på utfordringene fra globaliseringen *kan* bestå i å stimulere tendensene til regionalisering. Til en slik diskusjon er det behov for økt empirisk kunnskap om blant annet hva som fremmer og hemmer innovativ aktivitet i norske næringsmiljøer. Det vil være et viktig kunnskapsgrunnlag i arbeidet med å utvikle virkemidler for å styrke regionale innovasjonssystemer og utforme regionalisering som en mulig strategi i regionalpolitikk og næringspolitikk.

## **Globalisering**

Før vi nærmer oss begrepet regionalisering, skal vi først kort omtale globalisering. Dette er blitt et vanskelig begrep å håndtere, ikke minst fordi det er et 'moteord' i den offentlige debatten, der debatten ofte foregår uten at innholdet i begrepet er avklart og der debattanter legger noe ulike definisjoner til grunn. Begrepet gis ofte et svært vidt innhold, der globalisering hevdes å omfatte de fleste av dagens politiske, økonomisk, teknologiske og kulturelle utviklingstendenser på den internasjonale arena (for eksempel Clement 1998). Begrepet er også blitt 'politisert'. Grovt sagt anses det på den ene siden som en 'styggedom' vi må skjerme oss best mulig fra her i Norge gjennom blant annet restriksjoner på handel. Eller globalisering anses som et uavvendelig resultat av endringer i verdensøkonomien, som kun kan påvirkes og kontrolleres gjennom sterkere internasjonal styring og sterkere forpliktende samarbeid mellom nasjoner.

Vi skal her avgrense oss til å omtale den økonomiske globaliseringen, som i følge sentrale forskere på feltet må forstås som en rekke sammenvevde og pågående prosesser og ikke som et 'ferdig resultat' av prosessene (Dicken, Peck og Tickell 1997). Globaliseringen omfatter således kvalitative endringer i organiseringen av økonomisk aktivitet over landegrensene i forhold til den tidligere internasjonaliseringen. Internasjonalisering omfatter utenlandsinvesteringer, mens globalisering omfatter en funksjonell integrasjon av økonomisk virksomhet i ulike

land, ofte i regi av transnasjonale konsern i globale produksjonssystem. Det utvikles globale industrielle produksjonssystemer, som fører sammen moduler og komponenter framstilt i nasjonale og regionale produksjonsnettverk (Andersen og Christensen 1998).

Et eksempel på internasjonalisering er der utenlandske investorer bygde aluminiumsfabrikker eller treforedlingsfabrikker i Norge. Det er snakk om bedrifter som leverer til et internasjonalt sluttvaremarked, selv om andre bedrifter bearbeider produktene videre, men der det er lite eller ingen spesialproduksjon for bestemte kunder. Det kvalitativt nye skjer når norske bedrifter blir del av globale produksjonssystem, der spesialframstilte produkter fra norske leverandører inngår i produkter til utenlandske bedrifter, eller at norske sluttvarebedrifter benytter utenlandske leverandører. Empiriske studier viser at integrerte produksjonssystemer særlig oppstår innenfor henholdsvis Europa, Nord-Amerika og Øst-Asia.

Økonomisk globalisering medfører økt avhengighet mellom bedrifter og produksjonssystemer i ulike land og regioner. Det etableres avanserte produksjonsnettverk på tvers av landegrenser. Det betyr at regionale og nasjonale leverandørsystemer i økende grad inngår i globale nettverk, og dermed også underlegges internasjonale arbeidsbetingelser (Andersen og Christensen 1998). Underforstått i mye av diskusjonen om globalisering er således at nasjonale og regionale myndigheter får mindre innflytelse over næringsutviklingen innen sine grenser. Beslutninger om blant annet innskrenking, nedlegging og flytting av bedrifter fattes direkte (for egne bedrifter) eller indirekte (for underleverandører) i fjerntliggende hovedkontorer og ikke av lokale eiere. Dessuten hevdes det at tidligere lokalt forankrete produksjonsfaktorer blir lettere og lettere tilgjengelig i ulike deler av verden, noe som gjør det vanskeligere for bedrifter å skjerme seg fra konkurranse utenfra (Maskell m. fl. 1998).

Tendensene til økonomisk globalisering har sammenheng med og stimuleres av en rekke endringer i organiseringen av næringsvirksomhet. Økt usikkerhet på markedene og svingninger i verdensøkonomien har gitt opphav til 'outsourcing' og vertikal desintegrasjon: bedrifter har konsentrert seg om sin kjerneaktivitet og skilt ut sideordnede produkter og tjenester i formelt selvstendige bedrifter, og de har også latt leverandører overta større deler av selve produksjonen. Dette har minket risikoen i bedriftene og muliggjort mer konsentrert satsing på kjerneområdene gjennom spesialisering. Utvikling av informasjonsteknologi har også gjort det enklere å organisere og lede nettverk av (geografisk adskilte) leverandører og samarbeidspartnere.

Oppsplittingen av produksjonsprosessen har videre gitt økt behov for samarbeid mellom bedrifter og med institusjoner for å få tilgang på kompletterende og spesialisert kompetanse, for eksempel ved innovasjonsprosjekter. I noen tilfeller foretar bedrifter internasjonale 'søk' etter leverandører, både for å finne rimelige leverandører og leverandører med unik kompetanse, som kan bidra for eksempel i produktutviklingen. Store sluttvarebedrifter utvikler i økende grad læringsbaserte relasjoner med noen få, utvalgte leverandører, som medfører at leverandørens

bidrag til kundenes produktutvikling og effektivitet får større betydning (Andersen og Christensen 1998). Samtidig etterspør sluttvarebedriftene økt ferdighetsgrad fra leverandørene; det vil si moduler og systemer heller enn komponenter – og der primærleverandører koordinerer sitt eget leverandørnettverk. Resultatet er at underleverandørsystemene blir mer lukket; store sluttvarebedrifter reduserer antall underleverandører og inngangsbarrierene for nye leverandører øker gjennom at det stilles større krav til disse.

## Regionalisering

Mens den offentlige debatten om globaliseringen har 'tatt av' (for å sitere Clement 1998), er det lite eller ingen oppmerksomhet utenom fagmiljøer om den andre endringsprosessen i verdensøkonomien, nemlig regionalisering. Regionalisering refererer til at bedrifter delvis er avhengige av ressurser som er spesifikke for bestemte steder, og det er ressurser som bidrar til å øke bedrifters innovative evne og konkurransekraft, så vel som å stimulere til nyetableringer. Tanken er således at det regionale nivået, og spesifikke regionale og lokale ressurser, fortsatt er viktige for næringslivets muligheter for å være innovative og konkurransedyktige, til tross for økonomisk globalisering. De stedsspesifikke ressursene er særlig knyttet til tilstedeværelse av unik kunnskap, som er skapt gjennom tett samarbeid og interaktiv læring i lokale produksjonsmiljøer.

Det er særlig to forhold som peker mot en sammenheng mellom geografisk lokalisering og stedsspesifikke forhold på den ene siden og innovativ evne og konkurransestyrke til bedrifter og produksjonssystemer på den annen side. For det første observeres empirisk en tendens til at entreprenøraktivitet og innovativ aktivitet i mange næringssektorer konsentreres til bestemte steder (Malberg, Sölvell og Zander 1996). Noen steder regnes for å være spesielt dynamiske og innovative – og det gjerne innen en eller noe få sektorer: stedene har 'noe' spesielt som skaper en dynamikk som en ikke finner alle andre steder<sup>2</sup>. For det andre knyttes det som skaper dynamikk i bedrifter og produksjonssystemer i stor grad til betingelser i omgivelsene, der omgivelser kan forstås både i geografisk og funksjonell forstand. I geografisk forstand har forhold i det lokale næringsmiljøet, som formell og uformell kompetanse, samarbeidspartnere, formelle institusjoner, holdninger til samarbeid og entreprenørskap, ofte stor betydning for bedrifters innovative evne (op.cit.). I funksjonell mening vil bedrifters kontakt og samarbeid med andre bedrifter og institusjoner, uavhengig av geografi, være viktig for innovasjonsevne og konkurransestyrke.

Analytisk kan en utskille to viktige dimensjoner bak dynamikk og innovativ evne i regionale næringsmiljøer. Den *første* framkommer som resultat av oppdeling av produksjonskjeden i mange (ofte formelt selvstendige) enheter og spesialisering på én eller noen få komponenter innen hver enhet, som ofte betegnes 'external

---

<sup>2</sup> Denne påstanden er dog i stor grad 'anekdotisk', det vil si basert på (intensiv) forskning i noen suksessrike områder og i liten grad på (ekstensive) oversiktlige, statistiske analyser.

economies' (Asheim 1992). Gjennom spesialisering og levering til mange kunder kan hver enhet oppnå større produksjon, stordriftsfordeler i virksomheten, og dermed også bedre muligheter for å opparbeide stor kompetanse innen sitt felt. Høy kompetanse gir videre økte muligheter for innovasjoner gjennom oppgradering av produkter og produksjonsmåter. Oppgraderingen vil komme resten av det lokale produksjons-systemet til gode, og innovasjoner i en del av produksjonssystemet kan utløse behov for innovasjoner i andre deler.

Enhetene i produksjonssystemene kan finnes på ulike steder, men ved visse typer av samarbeid er samlokalisering en fordel. Det skyldes at samarbeidet i noen tilfeller har 'geografisk avhengige' transaksjonskostnader (Scott 1986); det vil si at kostnadene med å samarbeide øker med den geografiske avstanden mellom aktørene. De geografisk avhengige transaksjonskostnadene er særlig store for mindre bedrifter, som produserer differensierte produkter i små serier og under ustabile markedsførhold. Kostnadene senkes og fordelene med samlokalisering av aktører økes når transaksjonene krever hyppig ansikt-til-ansikt kontakt for å spesifisere leveranser, der det er hyppige endringer i spesifikasjoner, der det er behov for å diskutere løsninger 'over bordet' og samarbeide nært om produktutvikling etc. (Storper 1997).

I tillegg gjør samlokalisering av samme type bedrifter det enklere å opparbeide og utnytte felles produksjonsfaktorer som faglært arbeidskraft med spesialiserte ferdigheter, leverandører og utdanningsinstitusjoner. I det lange løp blir produksjonsfaktorer rimeligere når mange enheter kan dele på kostnadene med å opparbeide og vedlikeholde disse, enn dersom hver enkelt enhet må frambringe dem selv (Harrison 1992). Samlokalisering betyr også at flere bedrifter driver med innovativ aktivitet innenfor de samme feltene, og der nyvinning i en bedrift fort kan fanges opp av andre bedrifter, som kanskje utvikler ideen ytterligere ut fra sin egen erfaring og kompetanse. Det skjer lokal 'spill-over' når kunnskap utviklet i en bedrift tilflyter andre bedrifter i området, for eksempel ved at spesialisert arbeidskraft bytter arbeidssted.

Den *andre* dimensjonen som stimulerer læring, kunnskapsoppbygging og innovasjoner i lokale næringsmiljøer, er knyttet til stedsspesifikke betingelser i bestemte områder. Slike stedsspesifikke betingelser omfatter blant annet tilstedeværelse av uformelle institusjoner; uformelle regler, vaner og rutiner som koordinerer utveksling av informasjon og 'smører' samarbeidet mellom aktører, så vel som at dominerende holdninger oppmuntrer til nyetableringer. Tett samarbeid lettes gjennom at aktører 'snakker samme språk', kjenner de samme uskrevne regler for oppførsel og forretningsdrift og har gjensidig tillit til hverandre. Enkelte regioner har slike 'untraded interdependencies' (Storper 1997); noen kvaliteter som fremmer tett samarbeid og læring – og som ikke kan oppnås mange andre steder. Det er snakk om 'kollektive goder', som tilgang til spesialisert arbeidskraft og lokalt opparbeidet kunnskap, som en må være på stedet for å kunne dra nytte av. Læring og oppbygging av spesialisert kunnskap stimuleres ytterligere dersom det også finnes formelle institusjoner, som forskningsstiftelser, høyskoler, teknologisentre, med formell

kompetanse innenfor relevante felter for næringslivet i områdene. Da kan det oppstå regionale innovasjonssystemer, som omtales nærmere senere i kapitlet.

Regionalisering knyttes som nevnt til større endringsprosesser i verdensøkonomien, nærmere bestemt til overgangen fra fordristisk storskalaproduksjon til post-fordisme som dominerende modell for industriell produksjon (Asheim og Isaksen 1997). Denne overgangen har betydd omfattende endringer mot mer fleksible produksjonsformer og økt spesialisering på bedriftsnivået; begge deler oppnådd blant annet gjennom økt bruk av nettverk som metode for organisering av industriell produksjon. Endringene har også påvirket industriens lokaliseringmønster. *Ett* utviklingstrekk er økt betydning av spesialiserte produksjonsområder (eller regionale næringsklynger); det vil si mindre geografiske områder som er overrepresentert med bedrifter og arbeidsplasser i en eller flere tilgrensende næringssektorer og der bedriftene inngår i lokale produksjonssystem. Områdene har lokale underleverandører, og bedriftene kan også ellers inngå i mange typer formelt og uformelt samarbeid, selv om bedrifter også kan finne leverandører og ha andre kontakter utenfor området.

Ett annet utviklingstrekk er som nevnt økt omfang av globale produksjonssystemer, ofte organisert av store transnasjonale konsern. De to utviklingstrekkene er delvis sammenfallende i og med at innovative, spesialiserte produksjonsområder antas å spille en rolle i globaliseringsprosessen, gjennom deres betydning i globale nettverk. I slike områder får internasjonale foretak tilgang på spesialisert og ofte erfaringsbasert og stedbunden kompetanse og et fleksibelt lokalt produksjonssystem (Andersen og Christensen 1998). Det vil si at 'the creation of regional clusters and the globalization of production go hand in hand, as firms reinforce the dynamism of their own localities by linking them to similar regional clusters elsewhere' (Saxinian 1994: 5).

Regionaliseringsprosessen peker på territoriell forankring av systemer av bedrifter i lokale økonomiske, sosiale og kulturelle strukturer som viktig for deres konkurransekraft. Selv i en mer global økonomi vil altså spesifikk regionale ressurser kunne stimulere interaktiv læring og innovasjoner, 'the region is a key, necessary element in the "supply architecture" for learning and innovation' (Storper 1997: 22).

### ***Mot en ny forståelse av innovasjonsprosesser***

Det kan synes som en motsigelse å hevde at regionale forhold er blitt viktigere for konkurransestyrken til bedrifter, samtidig som økonomien er blitt mer globalisert gjennom at bedrifter på ulike måter knyttes sammen i vidtrekkende nettverk; til eiere, kunder og leverandører. Betydningen av regionale forhold ligger imidlertid nettopp i at gjennomføring av innovasjoner er sentralt for bedrifters konkurransestyrke, samt at innovasjoner delvis er et regionalt og lokalt fenomen. Frambringelse av innovasjoner – og det som følger med at nødvendig kompetanseoppbygging og læreprosesser – er nå de viktigste drivkreftene bak næringsutvikling. Dette uttrykkes av Lundvall og

Johnson (1994) som at 'knowledge is the most fundamental resource in our contemporary economy and (...) learning is therefore the most important process' (side 23), og av Norges forskingsråd som hevder at 'markedskonkurranse (har) blitt dreiet mot *innovasjonskonkurranse* (NFR 1998: 3).

Innsikten i regionaliseringsprosessen, og ikke minst at en ser økte muligheter for å utvikle regionale innovative næringsmiljøer, baseres langt på vei på en ny teoretisk forståelse av innovativ aktivitet. Det er utviklet et bedre analytiske verktøy for å studere innovasjonsprosesser i andre enn de mest FoU-intensive bedriftene. Dette utgjør samtidig et redskap for å utvikle virkemidler rettet inn mot å øke innovasjonsevnen og konkurransekraften i mange typer av bedrifter og næringsmiljøer.

Den nye teoretiske forståelsen konkretiseres i den *interaktive* innovasjonsmodellen (Asheim og Isaksen 1997a), som igjen gir en viktig bakgrunn for å avklare hva som menes med begreper som regionale innovasjonssystemer, interaktiv læring og ulike kunnskapsformer. Dette er nøkkelbegreper ved de komparative, empiriske analysene av regionale næringsmiljøer i denne rapporten, og vi skal derfor beskrive nærmere den interaktive innovasjonsmodellen og viktige begreper i tilknytning til denne.

## **Lineær innovasjonsmodell**

Vi skal imidlertid starte med en kort beskrivelse av den lineære innovasjonsmodellen, siden den interaktive modellen delvis er utformet som en kritikk av denne. Kritikken har særlig bestått i at den lineære innovasjonsmodellen ikke fanger opp (det vil si ikke har begreper for å analysere) den stegvise og praktisk rettede måten som spesielt små og mellomstore bedrifter (SMB) ofte innoverer på. Forståelsen fra den lineære innovasjonsmodellen førte også til utvikling av teknologipolitikk som var lite tilpasset innovasjonsmåten i flertallet av SMB.

Den lineære innovasjonsmodellen baseres på erfaringer fra alliert krigsforskning under andre verdenskrig, der en samlet staber av forskere som utførte både grunnforskning og anvendt forskning for å utvikle nye våpensystemer – og der en langt på vei lyktes med innsatsen (Ørstavik 1996). I den lineære modellen antas således at ideen og konseptet til nye innovasjoner stammer fra en forskningsinstitusjon eller forskningsavdelingen i et stort foretak. Det er nyvinninger innen grunnforskning som danner den primære basisen for innovasjoner, og en ser særlig på teknologiske innovasjoner; nye produkter og nytt produksjonsutstyr.

Den lineære innovasjonsmodellen framstilles videre som en 'stafett', der stafettpinnen først går fra grunnforskning til anvendt forskning (Malecki 1991). Der benyttes den nye kunnskapen på et konkret problem, som å utvikle et nytt produkt eller en ny produksjonsprosess. I neste fase igjen overtar ingeniører i produksjonsavdelingen, som utformer tegninger, beskrivelser og prototype til et nytt produkt, maskin eller produksjonsprosess, samt analyserer hvordan det nye produktet kan produseres effektivt eller hvordan produksjonsprosessen kan implementeres i

produksjonen. Til sist er det markedsavdelingens ansvar å selge det nye produktet, dersom det blir resultatet av innovasjonsprosessen.

Innovasjonsprosessen i den lineære innovasjonsmodellen karakteriseres av spesialisering og atskillelse; FoU atskilles fra produksjonen, og det forekommer lite toveis-kommunikasjon mellom de to typene av aktivitet. Modellen var grunnlaget for forståelse av hvordan innovasjoner foregikk i fordismens 'glansperiode' fra 1930- til 1980-tallet (Henry m. fl. 1995). Modellen var videre opphav til en teknologipolitikk som fokuserte på å bygge opp FoU-kompetanse og stimulere FoU-aktivitet, samt spre forskningsresultater til bedrifter, så vel som å kommersialisere resultater fra grunnforskning i nye produkter og bedrifter.

Den lineære modellen kan være en god beskrivelse av innovasjonsaktivitet – og være et fornuftig utgangspunkt for politikktutforming – i forskningstunge næringer, der spesielt nye produkter krever stor forskningsinnsats. Modellen passer derimot dårlig som en beskrivelse av viktige forhold ved den innovative virksomheten i lite FoU-intensive bransjer, siden bedrifter i slike bransjer gjerne henter ideer og kompetanse primært fra andre kilder enn FoU-sektoren. Modellen kan dermed også være lite anvendelig som grunnlag for å utforme virkemidler rettet inn mot å stimulere innovasjonsprosesser i slike næringer.

### **Interaktiv læring i innovasjonssystemer**

Den interaktive innovasjonsmodellen er som nevnt delvis utformet som en kritikk av den lineære modellen. Den interaktive modellen er et redskap for å analysere innovasjonsprosesser i lite FoU-intensive næringer og i mindre virksomheter, samt en basis for å utforme virkemidler som er bedre tilpasset behovene ved innovativ virksomhet i denne delen av næringslivet. Modellene baseres for det første på en *bred* definisjon av innovasjoner, og går således utover de teknologiske innovasjonene som har vært fokusert i den lineære modellen. I tråd med det som er blitt den 'offisielle' forståelsen, for eksempel i EUs 'grønne bok' om innovasjon (EC 1995), anses innovasjoner som 1) fornyelse og utvidelse av produkt- og tjenestespekteret, 2) etablering av nye metoder for produksjon, leveranser, markedsføring og distribusjon, samt 3) introduksjon av endringer i ledelse, organisasjon, arbeidsforhold og kompetanse i arbeidsstokken. Innovasjoner anses vanligvis som både arbeidet med å frambringe nye produkter, produksjonsmåter og liknende (det vil si innovasjonsprosessen) og resultatene av dette arbeidet.

Det gjøres ofte et skille mellom inkrementelle og radikale innovasjoner (Freeman og Perez 1986). Inkrementelle innovasjoner er mer eller mindre kontinuerlige forbedringer i eksisterende produkter og produksjonsmåter. Disse gjennomføres ofte i den 'daglige' virksomheten av kreative ingeniører og arbeidere, og med hjelp av den erfaringsbaserte kunnskapen disse har opparbeidet om bedriftens produkter og produksjonsmåter. Radikale innovasjoner er større nyvinninger, som nye produkter (for eksempel farge-tv), nytt produksjonsutstyr (som CNC-styrte maskiner) og nye måter å organisere virksomheten på (som 'just-in-time' produksjon). Ved for

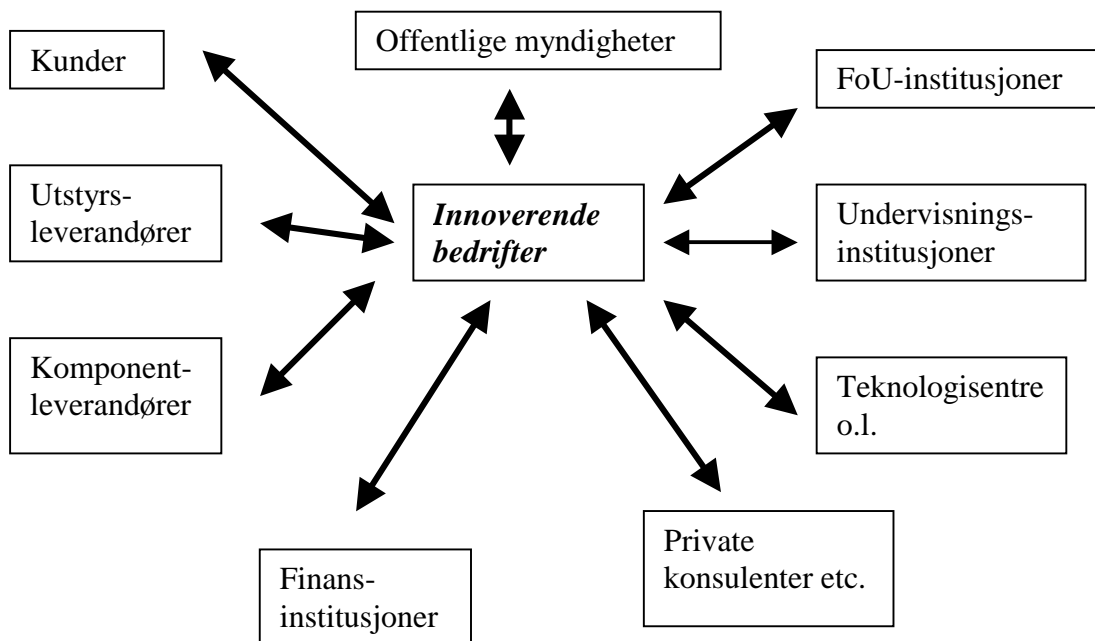
eksempel radikale produktinnovasjoner er de teknologiske egenskapene og anvendelsesområdet for produktet vesentlig endret i forhold til eksisterende produkter. Et kriterium for radikalt nye produkter i denne rapporten er at produktene skal være nye innen bedriftens nisje i verdensmålestokk, der et viktig kjennetegn er om bedriften har tatt ut patent på sin nye løsning. For å utvikle radikale innovasjoner kreves gjerne betydelig forsknings- og utviklingsaktivitet og bruk av formell, vitenskapelig kompetanse.

Det er knyttet et krav til nyhet for å kvalifisere som en innovasjon. Det innebærer at innovasjon forstås som læring, en må lære noe nytt – og det foregår i interaksjon med andre (Nås 1998). Innovasjoner anses dermed som *interaktiv læring*. Det er ikke som i den lineære modellen tale om kun overføring av teknologi og kompetanse *fra* FoU-sektoren til næringslivet, men at informasjons- og kunnskapsflyten går begge veier. Dette er illustrert i figur 1.1 gjennom at pilene mellom viktige aktører i innovasjonssystemet går både til og fra den innoverende bedriften.

Interaktiv læring kan skje på mange måter. Det vanligste er kanskje mellom kunde og produsent eller serviceleverandør; 'user-producer relations' hos Lundvall (1992). Læringen forekommer gjennom utveksling av kvalitativ informasjon mellom kunder og produsent. Krevende kunder har stor betydning for produktutvikling gjennom å stille store krav til produsentene og gi positive og negative tilbakemeldinger. Det gir viktig informasjon for kontinuerlig forbedring av produkter og tjenester og utvikling av nye produkter og tjenester hos produsenten. Almestad (1996) viser for eksempel hvordan fiskeredskapsindustrien i Herøy kommune på Sunnmøre gjennom lang tid har hatt lokale fiskere som krevende kunder. Fiskerne har prøvd ut redskap under harde klimatiske forhold, gitt tilbakemelding til bedriftene om hvordan redskapen har fungert, som har gitt opphav til mange skrittvisse forbedringer og utvikling av internasjonalt konkurransedyktige produkter.



Figur 1.1: Enkel modell av aktører og interaksjon i et innovasjonssystem, med bakgrunn i den interaktive innovasjonsmodellen



Interaktiv læring kan også skje mellom andre aktører i figur 1.1, for eksempel ved at utstysleverandører utvikler nytt produksjonsutstyr i samarbeid med produsenter og gjennom utveksling av informasjon mellom FoU-institusjoner og bedrifter. Læringen kan også skje mellom flere enn to parter innbyrdes, for eksempel ved at flere komponentleverandører samarbeider om å utvikle større moduler for en kunde. Mye av læringen skjer også internt i bedrifter og internt i konserner, der bedrifter samarbeider med FoU-enheter og andre bedrifter innen konsernet. I alle tilfeller er grunnlaget for læringen at aktørene besitter spesialisert kompetanse og har gjensidig nytte av å utveksle kompetanse og ideer ved innovasjonsprosesser.

Synet på innovasjoner som interaktiv læring betoner at innovasjoner skjer i samarbeid med mange andre aktører – eller i systemer. Begrepet *innovasjonssystem* er således basert på ideen om at den innovative styrken i økonomien i stor grad avhenger av hvordan bedrifter makter å utnytte erfaringen og kompetansen til andre bedrifter, forskningsinstitusjoner, offentlige myndigheter og så videre i sin innovasjonsprosess (Gregersen og Johnson 1997), og ikke kun på hvor dyktige de enkelte bedriftene er hver for seg (selv om kompetanse og holdninger i bedriftene også er viktig for deres innovative evne). Bedrifter kombinerer ressurser og kunnskaper hos mange aktører for å bygge opp en unik, bedriftsspesifikk

kunnskapsbase, som ikke raskt og enkelt kan kopieres av konkurrenter (Maskell m. fl. 1998).

Innovasjonssystemer består av to hovedtyper av aktører og samhandlingen mellom aktørene (Asheim og Isaksen 1997a). Det er for det første de som utgjør *produksjonsstrukturen*, som gjerne omfatter kunder og leverandører eller verdikjeden. Dernest vil innovasjonssystemer omfatte en 'støttende' *institusjonell infrastruktur*; institusjoner som forskningsstiftelser, teknologisentre, universitet og høyskoler som har viktig kompetanse til bruk i innovasjonsprosjekter. Innovasjonssystemer vil ofte være nasjonale i utstrekning, der et typisk tilfelle er nasjonale, industrielle næringsklynger med tilhørende forsknings- og utdanningsinstitusjoner og nasjonale standarder og regler. Innovasjonssystemene kan også omfatte større eller mindre geografiske områder. De siste åra har det vært økt interesse for *regionale* innovasjonssystemer blant både forskere og politikktformere.

Regionale innovasjonssystemer omfatter tilfeller der store og viktige deler av produksjonsstrukturen er samlokalisert i en region, som ofte betyr at bedriftene utgjør et spesialisert produksjonsområde (eller en regional næringsklynge). En slik avgrensing betyr at regionale innovasjonssystemer kun er et interessant begrep for visse deler av næringslivet. En kan utforme innovasjonspolitik for mange typer av bedrifter, men vårt poeng er at virkemidler utformet med inspirasjon fra begrepet regionale innovasjonssystemer først og fremst er relevant for enkelte dele av næringslivet, det vil si spesialiserte produksjonsområder.

Interessen for regionale innovasjonssystemer stammer også særlig fra studier av dynamiske og innovative spesialiserte produksjonsområder. I analyser av årsakene til dynamikken, finnes denne ofte i tilstedeværelsen av regionale innovasjonssystemer i områdene. Områdene kjennetegnes av nært samarbeid mellom lokale bedrifter, som gjerne understøttes av gjensidig tillit, felles holdninger og forståelse mellom bedriftsledere. I tillegg støttes innovasjonsaktiviteten av formelle institusjoner. Tett samarbeid med leverandører, kunder og 'støttende' institusjoner i en region gir gode betingelser for interaktiv læring og kan skape et innovativt miljø som stimulerer stadig nyutvikling (Asheim 1998).

Betydningen av regionale innovasjonssystemer med en 'støttende' infrastruktur for å oppnå langsiktig konkurranseevne til *noen typer av* regionalt næringsliv, illustreres av Bruscos (1990) inndeling av italienske industrielle distrikter i type 1 og 2<sup>3</sup>. Industrielle distrikter av type 1 har få eller ingen lokale, offentlige tiltak som støtter opp under den innovative aktiviteten til bedriftene i distriktet. Det lokale systemet av

---

<sup>3</sup> Industrielle distrikter er en bestemt type av spesialiserte produksjonsområder eller regionale næringsklynger. Begrepet benyttes særlig for å karakterisere visse typer av spesialiserte produksjonsområder i nordøstre og sentrale deler av Italia, men fenomenet gjenfinnes mange andre steder. Industrielle distrikter omfatter en konsentrasjon av bedrifter og arbeidsplasser i et mindre geografisk område, der bedriftene inngår i lokale produksjonssystemer med betydelig spesialisering på bedriftsnivået, og der virksomheten i distriktene støttes av spesielle sosiale og kulturelle forhold, nærmere bestemt gjensidig tillit, samarbeidsånd og spesielle fagkunnskaper.

bedrifter er likevel innovativt, men først og fremst når det gjelder mindre, stegvise (inkrementelle) endringer i produkter og prosesser. Den innovative aktiviteten baseres på entreprenørenes og fagarbeidernes erfaringsbaserte kompetanse og på tett samarbeid mellom personer og bedrifter i en atmosfære av gjensidig tillit og felles forståelse.

På 1980-tallet ble det imidlertid nødvendig å utvikle distriktene videre til 'type 2 distrikter' for å øke deres innovative kapasitet til mer enn inkrementelle endringer. En slik oppgradering var påkrevd for å svare på økt konkurranse fra land med lavere kostnadsnivå og for å innføre mer avansert teknologi; aktiviteter som kan kreve mer omfattende innovasjoner. Oppgradering til 'type 2 distrikter' skjer gjennom etablering av en sterkere lokal, institusjonell infrastruktur; spesielt sentre for tilpasset service ('real services'). Det er sentre som har spesialisert kompetanse rettet inn mot den eller de næringssektorene som dominerer i et distrikt og som tilbyr subsidierte tjenester til bedriftene, for eksempel informasjon om markeder og teknologisk utvikling, hjelp til eksport eller til å innføre nytt datastyrt produksjonsutstyr. Gjennom oppbygging av lokale institusjoner tilføres systemet av bedrifter profesjonell kompetanse, som mindre bedrifter sjelden har internt, men som ofte er nødvendig ved gjennomføring av mer omfattende innovasjoner. Områdene utvikler regionale innovasjonssystemer.

### **Ulike typer regionale innovasjonssystemer**

Regionale innovasjonssystemer kan imidlertid være svært forskjellige. Asheim (1998, 1999) skiller således analytisk mellom tre hovedtyper av regionale innovasjonssystemer. Disse skilles fra hverandre blant annet etter 1) hvor viktige aktører, og spesielt de som tilhører den institusjonelle infrastrukturen, er lokalisert, 2) hvilke type samarbeid som eksisterer mellom næringslivet og infrastrukturen, det vil si om samarbeidet preges av lineær eller interaktiv kunnskapsflyt, samt 3) hva som stimulerer samarbeidet mellom aktører i innovasjonssystemet.

Den første typen innovasjonssystemer betegnes *territorielt forankrete regionale innovasjonsnettverk*. Nettverkene omfatter bedrifter og institusjoner i regionen, og samarbeidet baseres både på geografisk, sosial og kulturell nærhet. Aktørene er forankret i lokale, sosio-kulturelle strukturer, som bidrar til å lette samarbeid mellom bedrifter innbyrdes og med lokale institusjoner. De beste eksemplene på denne typen innovasjonssystemer er i følge Asheim (1999) industrielle distrikter av type 1 i det tredje Italia, der den innovative aktiviteten i bedriftene baseres på lokale læreprosesser i en atmosfære av gjensidig tillit og forståelse mellom lokale aktører. Denne typen nettverk passer til forståelsen i den interaktive innovasjonsmodellen, i og med at kunnskapsflyten skjer både til og fra bedriftene og omfatter mange typer kompetanse (se nedenfor).

De *regionale nettverksbaserte innovasjonssystemene* omfatter en videreutvikling av innovasjonsnettverkene. Det er fortsatt snakk om bedrifter og institusjoner forankret i en bestemt region, og der det forekommer interaktiv læring mellom lokale aktører.

Systemene har imidlertid et mer planlagt, systemisk element. Utviklingen fra nettverk til system har foregått gjennom forsterking av den regionale, institusjonelle infrastrukturen, det vil si at flere FoU-institusjoner og andre organisasjoner er trukket med i samarbeidet. De nettverksbaserte innovasjonssystemene representerer således forsøk på å øke interaktivt samarbeid gjennom bruk av virkemidler. Denne utviklingen fra nettverk til system er viktig inspirasjon når det gjelder å vurdere regionale innovasjonssystemer som en modell for politikktutforming – det vil si å øke den innovative evnen gjennom å bringe mer FoU-kompetanse inn i bedriftsnettverk.

RUSH-programmet, der formålet var å øke samarbeidet mellom utpekte regionale høyskoler og lokalt næringsliv, må anses som ett forsøk på å skape nettverksbaserte innovasjonssystemer. Det gjelder i enda større grad REGINN-programmet, som skal bidra til økt innovativt samarbeid mellom større deler av det regionale FoU-miljøet og bestemte bransjer eller næringsklynger i regionene. I følge Asheim (1999) har også enkelte industrielle distrikter, som har utgjort territorielt forankrete regionale innovasjonsnettverk, utviklet seg mot nettverksbaserte innovasjonssystemer – de har utviklet seg til 'type 2 distrikter' i terminologien til Brusco (1990). Det avspeiler at næringsutviklingen i distrikter som Emilia-Romagna i Italia, ikke bare har vært et resultat av spontane prosesser. Det har også vært gjort bevisste forsøk på å etablere regionale, formelle institusjoner for å styrke bedriftenes innovative evne, slik sentre for tilpasset service er eksempel på.

Den tredje hovedtypen av systemer, *regionaliserte nasjonale innovasjonssystemer*, skiller seg fra de to først nevnte på flere måter. For det første er deler av næringslivet og den institusjonelle infrastrukturen sterkere funksjonelt integrert i nasjonale eller internasjonale innovasjonssystemer, det vil si at det innovative samarbeidet i større grad foregår med aktører utenfor regionen. Et typisk eksempel kan være et lokalt produksjonssystem, der det forekommer noe innovativt samarbeid mellom bedrifter, men der de formelle institusjonene som støtter den innovative aktiviteten i bedriftene hovedsakelig er lokalisert utenfor regionen. Samarbeidet foregår ofte mellom FoU-avdelinger i større bedrifter eller avanserte mindre bedrifter og nasjonale og internasjonale forskningsinstitutter. Samarbeidet er i større grad enn i de to andre hovedtypene av regionale innovasjonssystemer basert på den lineære innovasjonsmodellen, det vil si at samarbeidet hovedsakelig omfatter avgrensede innovasjonsprosjekter rettet inn mot betydelige nyvinninger og med bruk av vitenskapelig, formell kompetanse. Videre kan samarbeidet stimuleres av at personer som deltar har samme utdanning som for eksempel sivilingeniører, og dermed deler samme type kunnskap og har en felles forståelse av mange forhold. De to siste typene av innovasjonssystemer utgjør to måter for å oppgradere den innovative kapasiteten i næringsmiljøer der det allerede finnes et visst innovativt samarbeid mellom bedrifter, det vil si å knytte bedrifter og lokale nettverk sterkere til henholdsvis regional eller nasjonal (internasjonal) spisskompetanse.

## Ulike typer kunnskap<sup>4</sup>

Innovasjoner betyr å innføre noe nytt ved å ta i bruk ny kunnskap, eller utnytte eksisterende kunnskap på nye områder. Kunnskap og læring er således i kjernen i innovasjonsprosesser (Nås 1998). De to innovasjonsmodellene, den lineære og den interaktive, legger vekt på ulike typer kunnskap. Det får også betydning for de politikk-implikasjonene som det er mulig å trekke fra modellene.

I den lineære innovasjonsmodellen finnes som sagt grunnlaget for innovasjoner hovedsakelig i vitenskapelig, formell kunnskap. Det er slik kunnskap som først og fremst utvikles i FoU-institusjoner og som kommersialiseres via anvendt forskning og ingeniørarbeid. Den interaktive modellen trekker fram også andre typer kunnskap som viktig ved innovasjonsvirksomhet, samt at innovasjoner gjerne oppstår ved kobling av ulike kunnskapstyper (Mariussen 1996). I den interaktive modellen anses fortsatt forskning og utvikling, og kunnskap utviklet gjennom FoU som viktig, men ikke nødvendigvis som det primære utgangspunktet for innovasjoner. Det er heller slik at FoU-institusjoner og den kompetansen disse besitter fungerer som problemløserer underveis i innovasjonsprosesser.

I litteraturen benyttes ofte en to-delning i vitenskapelig, kodifisert kunnskap og erfaringsbasert, 'taus' kunnskap (jmf figur 1.2). Formell, kodifisert kunnskap tilsvare stort sett det Lundvall og Johnson (1994) betegner kunnskap om hva og hvorfor ('know-what' og 'know-why'). Det første refererer til informasjon og kunnskap om fakta. 'Know-why' er vitenskapelig kunnskap om for eksempel fysiske lover og prinsipper. Slik kunnskap skapes som oftest gjennom systematisk forskningsaktivitet i FoU-institutter, FoU-avdelinger, universiteter og høyskoler. Kunnskapen er i prinsippet allment tilgjengelig, men for å få tilgang på kunnskapen må en ha kontakt med FoU-institusjoner og skoler på ulike måter, og en må ha allerede ervervede kunnskaper å bygge på. Bedrifter kan skaffe til veie 'know-why' gjennom rekruttering av personer med formell utdanning og gjennom direkte kontakt og samarbeid med kunnskapsinstitusjoner. I tillegg vil mye kunnskap tilflytte bedrifter som 'innbakt' i utstyr, maskiner, råvarer, halvfabrikata og komponenter. Det er kunnskap som vanligvis er 'skjult' for brukeren, men som likevel anvendes på en indirekte måte (Nås 1998).

Den erfaringsbaserte kunnskapen omfatter grovt sagt det Lundvall og Johnson (1994) betegner for 'know-how' og 'know-who'. Det første refererer til praktiske ferdigheter hos arbeidstakere. Det er en type kunnskap som gjerne utvikles og holdes innenfor individuelle bedrifter. Dog er arbeidsmarkedet til en viss grad et marked for 'know-

---

<sup>4</sup> Kunnskap er et begrep som ofte benyttes upresist. Vi skal kort presisere det i forhold til andre begreper som informasjon, ferdigheter og kompetanse (Nås 1998, side 9). *Informasjon* er kodifisert kunnskap eller kodifiserte opplysninger; kodifisert siden det finnes språk eller kodesystemer for å uttrykke det, og det kan overføres gjennom ulike medier. *Kunnskap* består i systematisert informasjon og prinsipper for å systematisere og sette informasjonen inn i en sammenheng. Kunnskapen er knyttet til personer, men er også delvis kodifiserbar gjennom for eksempel bøker. *Ferdighet* er den praktiske parallellen til kunnskap, og den omfatter evnen til å gjennomføre eller beherske en bestemt operasjon. Ferdigheter er vanskelig kodifiserbar siden det må læres gjennom praktisk øving og erfaring. *Kompetanse* er evnen til å løse praktiske oppgaver ved å bruke relevant kunnskap og ferdigheter.

how', der bedrifter konkurrerer om å rekruttere personer med bestemte ferdigheter. Imidlertid er denne typen kunnskap ofte bedriftsspesifikk og bransjespesifikk og ikke alltid anvendelig utenfor sin opprinnelige sammenheng. En viktig årsak til utvikling av nettverk mellom bedrifter er nettopp bedrifters behov for å kunne få tilgang på praktiske ferdigheter i andre bedrifter og kombinere dette med egen kunnskap og ferdigheter.

Behovet for å koble ulike typer kunnskap og ferdigheter er også en årsak til at kunnskap om hvem ('know-who') er en viktig type kunnskap. Det omfatter informasjon om hvem som vet hva og informasjon om hvem som kan løse bestemte problemer. Dette er kunnskap som gjerne er internt i virksomheter i større grad enn de andre typene kunnskap. Kunnskapen utvikles i daglig kontakt med kunder, underleverandører og andre samarbeidspartnere. Saxenian (1994) beskriver imidlertid hvordan arbeidstakere i Silicon Valley skifter arbeidsgiver hyppig, men der arbeidstakernes nettverk og 'know-who' tas med ved skifte av arbeidsplass. Dette person-baserte nettverket og samarbeidet, og utvekslingen av informasjon mellom personer beskrives av Saxenian som kjernen i den økonomiske aktiviteten i området, heller enn de enkelte bedriftene.

Figur 1.2: Klassifisering av ulike former for kunnskap

	<i>Lokalt forankret kunnskap</i>	<i>Globalt tilgjengelig kunnskap</i>
<i>Formell, kodifisert kunnskap ('know-what' og 'know-why')</i>	<b>I.</b> Vitenskapelig kunnskap som er lokalt forankret siden den er produsert i samarbeid mellom lokale foretak og FoU-institusjoner, og siden det også kreves noe erfaringsbasert kunnskap for å ta den i bruk.	<b>II.</b> Vitenskapelig kunnskap og informasjon framstilt i FoU-institusjoner, universiteter etc. Overføres gjennom formell opplæring, rekruttering, lærebøker, manualer, og via kjøp av maskiner, utstyr og komponenter.
<i>Uformell, erfaringsbasert, 'taus' kunnskap ('know-how' og 'know-who')</i>	<b>III.</b> Bedriftsspesifikk kunnskap og kunnskap produsert i bedrifter og i nettverk av (ofte samlokaliserte) bedrifter. Utvikles og overføres gjennom den daglige virksomheten, ved prøving og feiling og i samarbeid mellom bedrifter.	<b>IV.</b> 'Taus' kunnskap kan spres gjennom rekruttering av personer med denne typen kunnskap, men det kan i mange tilfeller være vanskelig å ta denne kunnskapen ut av sin lokale sammenheng

### Økt betydning av lokalt forankret kunnskap

Det er vanlig å anse den formelle, kodifiserte kunnskapen som globalt tilgjengelig; en type kunnskap nærmest alle bedrifter kan få tilgang på gjennom ulike medier. Et hovedpoeng hos Maskell m. fl. (1998) er at stadig mer kunnskap blir kodifisert. Gjennom kodifisering vil kunnskap som opprinnelige var 'taus' og bundet til bestemte steder bli mer allment tilgjengelig, det vil si at kunnskap overføres fra boks III til boks II i figur 1.2. Dermed vil en tidligere lokal konkurransefordel for enkelte bedrifter, tilgang på spesifikk, lokalt forankret kunnskap, forsvinne. Argumentet er

videre at en slik kodifisering av kunnskap fører til at bedrifter i land med lave kostnader blir stadig mer konkurransedyktige, gjennom at de kan benytte det samme effektive produksjonsutstyret, de samme organisasjonsprinsipper etc. som andre bedrifter, samtidig som de også har fordel av lavere kostnader.

Dersom en forstår innovasjoner med basis i den lineære innovasjonsmodellen, vil den raske kodifiseringen av kunnskap bety dårlige framtidsutsikter for land og regioner med høyt kostnadsnivå. Alle bedrifter vil i prinsippet ha lik tilgang til vitenskapelig kunnskap, som er den primære kilden til nye innovasjoner. Dermed kan bedrifter i områder med lave kostnader tilby de samme avanserte produktene, produsert med det samme effektive produksjonsutstyret som bedrifter andre steder, men til en lavere pris. Nasjoner og regioner med høyt kostnadsnivå må løse denne utfordringen gjennom satsing på forskning og utvikling og høyt utdannet arbeidskraft, slik at de stadig kan være i tet når det gjelder å utvikle og ta i bruk ny vitenskapelig kunnskap.

Med bakgrunn i den interaktive innovasjonsmodellen, vil en forstå utfordringen som følger med kodifiseringen av kunnskap på andre måter. For det første legger denne modellen større vekt på andre typer kunnskap som en kilde til innovasjoner enn den formelle og kodifiserte kunnskapen. Det medfører at kodifisering ikke automatisk gir like muligheter for innovativ aktivitet for bedrifter uavhengig av lokaliseringssted. Lokal forankret og 'taus' kunnskap – som praktiske ferdigheter hos egne arbeidstakere, hos leverandører og andre samarbeidspartnere – er en viktig kilde for innovativ virksomhet. På enkelte steder er det gode betingelser for å utvikle og overføre 'taus' kunnskap, særlig i spesialiserte produksjonsområder med lange tradisjoner for en bestemt produksjon og tett samarbeid og gjensidig tillit mellom aktører. Selv om 'taus' kunnskap kodifiseres, er det likevel en fordel å være lokalisert i områder der slik kunnskap stadig utvikles og vedlikeholdes.

Det er imidlertid ikke mulig å kodifisere all 'taus' kunnskap, og dermed heller ikke mulig å gjøre den allment tilgjengelig (det vil si at ikke alle kunnskap kan overføres fra boks III til boks II i figur 1.2). Noe kunnskap bindes til personer og organisasjoner og overføres hovedsakelig gjennom opplæring på arbeidsplassen, gjennom øving og praktisk trening og via konkret samarbeid. Kunnskap kan også være knyttet til rutiner, vaner og uformelle prosedyrer på arbeidsplasser og hos grupper av personer i lokale næringsmiljøer. Dersom det er riktig at mange typer kunnskap stadig raskere blir kodifisert, formidlet og tatt i bruk av bedrifter, vil betydningen av den 'tause' kunnskapen som ikke kan kodifiseres øke. Dette er altså kunnskap som ikke kan kopieres raskt og enkelt av andre bedrifter, men kunnskap som kan ha stor betydning for den innovative evnen i bedrifter – og dermed utgjøre en lokal ressurs av betydning for bedrifters konkurransedyktighet.

Ytterligere en faktor er at også noe kodifisert kunnskap vil fortsette å være lokalt forankret (Asheim 1998). Kunnskapen kan være utviklet i samarbeid mellom for eksempel lokale FoU-institusjoner, teknologisentre og bedrifter (boks I i figur 1.2). Da er kunnskapen delvis forankret i lokale samarbeidsmønstre og i 'know-who'. I områdene finnes personer med førstehånds kjennskap til kunnskapen og med erfaring i å ta den i bruk, og en kan opparbeide innsikt i hvem som kjenner best ulike sider

ved kunnskapen. Når lokalt forankret kunnskap, både 'taus' og kodet, på ulike måter har betydning for den innovative evnen og konkurransestyrken til bedrifter – og økende betydning ettersom mye kunnskap kodifiseres og gjøres allment tilgjengelig – blir det viktig for bedrifter å få tilgang på slik kunnskap (Maskell m. fl. 1998). Det kan kun skje ved at bedrifter er til stede i områder der det foregår læreprosesser som utvikler ny kunnskap, gjennom å ha en bedrift, leverandør eller samarbeidspartner i slike områder.

### **Oppsummering: Lokale og regionale forhold ved innovasjonsprosesser**

Med bakgrunn i den interaktive innovasjonsmodellen, skal vi som en oppsummering utkrystallisere fem hovedtyper av lokale/regionale forhold som er viktige for å stimulere innovasjonsprosesser.

Den første er en lokal næringsstruktur med nettverk av samarbeidende bedrifter som er *spesialisert* på framstillingen av én eller noen få komponenter eller tjenester. Slik spesialisering stimulerer oppbygging av spesialisert kompetanse og innovativ virksomhet, og nær lokalisering letter utveksling av informasjon og overføring av kunnskap mellom aktører.

Dernest er det snakk om tilstedeværelsen av unik og *lokalt forankret kunnskap*. Det omfatter erfaringsbasert og 'taus' kunnskap, som er knyttet til personers ferdigheter og til vaner, rutiner og uformelle regler på arbeidsplasser og i lokale næringsmiljøer. Men de kan også være formell, kodifisert kunnskap som er utviklet gjennom samarbeid mellom lokale bedrifter og FoU-institusjoner; en type kunnskap som det også er lettere å få tilgang på gjennom å være tilstede i områder der kunnskapen er utviklet. Dette er typer av kunnskap som kan være en viktig kilde til innovasjoner, spesielt siden kunnskapen omtrent er umulig å kopiere raskt og rimelig av konkurrenter i andre områder; kunnskapen utgjør en lokal konkurransefordel. I tillegg til arbeidskraftens uformelle ferdigheter i et område, vil også mulighetene for å rekruttere arbeidskraft med formelle kvalifikasjoner være viktig. Omfanget og nivået på formelle kvalifikasjoner avgjør hvorvidt bedrifter har intern 'mottakerkompetanse' til å kunne utnytte formelt og allment tilgjengelig, kodifisert kunnskap, for eksempel gjennom å samarbeide med FoU-institusjoner ved innovasjonsprosjekter.

En tredje viktig lokal og regional faktor ved innovativ aktivitet er omfanget av kollektive, lokale *læreprosesser* og 'spillover'-effekter, som leder til utvikling og vedlikehold av lokalt forankret kompetanse. Læring foregår internt i bedrifter, men også i nettverk av spesialiserte bedrifter og med ulike institusjoner. I mange tilfeller fungerer interaktiv læring mellom aktører best når aktører er lokalisert nær hverandre. Samarbeid ved interaktiv læring vil nemlig nesten alltid omfatte kontakt mellom personer (Padmore m. fl. 1998). I noen tilfeller er det nødvendig med personlige møter for å utveksle informasjon, diskutere løsninger, tegninger og prototyper og frambringe ny innsikt. Det er enklere og rimeligere å få i stand slike møter når aktører er lokalisert nær hverandre, og møter kan komme i stand på kort varsel, for eksempel ved behov for å finne raske løsninger.



Det leder til en fjerde viktig regional faktor ved innovasjonsprosesser, nemlig tilstedeværelse av uformelle institusjoner som letter samarbeid og utveksling av informasjon mellom aktører. Det omfatter gjensidig tillit og felles forståelse og visjon, som kan utvikles blant personer som tilhører det samme lokalsamfunnet og som føler ens ansvar for utviklingen av samfunnet. En følelse av samhørighet kan også stamme fra like erfaringer gjennom oppvekst, utdanning og arbeid. Det kan beskrives som 'a community (...), with a shared language and shared meanings (...) distinguished by the speed with which technical skill and know-how diffuse(s)' (Saxenian 1994: 37). Slike uformelle institusjoner betyr at bedrifter kan samarbeide på mange måter uten alltid å behøve skriftlige kontrakter; personer kjenner og følger de samme uskrevne reglene for forretningsmessig oppførsel. Samarbeidet og innovasjonsprosesser kan også stimuleres gjennom sterke dominerende holdninger i områder, som for eksempel ser positivt på det å prøve seg med egen etablering (selvstendighetslivsformen).

En siste faktor er lokale formelle institusjoner, som skoler, interesseforeninger og samarbeidsorganer, som fremmer kompetanseoppbygging, læring og samarbeid mellom bedrifter. Disse skal bidra til relevant, formell kompetanse hos arbeidskraften og bringe sammen personer fra ulike bedrifter og organisasjoner. En viktig rolle til institusjonene er å fungere som formelle og uformelle 'møteplasser' for utveksling av informasjon og ideer om for eksempel teknologi- og markedsutvikling. I områder der det allerede er samarbeid om innovativ aktivitet mellom lokale bedrifter, er en 'støttende' institusjonell infrastruktur et nødvendig tilleggselement for å utvikle et regionalt innovasjonssystem, slik dette begrepet er definert i denne rapporten (jmfør foran).

### ***Mulighetene for en regional næringspolitikk. Regionalisering som utviklingsmodell***

I den globale økonomien kan regioner grovt sagt benytte to hovedstrategier i arbeidet med å utvikle nye eller sikre eksisterende arbeidsplasser. Det er snakk om versjoner av den tradisjonelle omfordelingsstrategien ('top-down') og strategien for egenbasert utvikling ('bottom up'). Regioner kan på ene siden søke å utvikle sin ressursbase, som kvalifisert arbeidskraft og fysisk infrastruktur, for å bli mer attraktive for transnasjonale selskaper – og dermed kunne 'konkurrere om å tiltrekke seg bedrifter og verdiskaping i en tid hvor bedrifter har fått mye større lokaliseringfrihet' (Clement 1998). På den annen side kan regioner søke å utvikle sine eksisterende bedrifter og næringsmiljøer. Sett i forhold til at konkurransen – spesielt for et høykostnadsland som Norge – i økende grad dreier seg om innovasjoner og kvalitet, vil strategien særlig gå ut på å øke bedrifters og næringsmiljøers evne til læring og innovativ aktivitet.

Underforstått i vårt argument om at spesifikke regionale og lokale forhold kan fremme (og hemme) innovativ aktivitet, er synspunktet om at nasjonale og regionale myndigheter fortsatt har en viktig rolle å spille i næringspolitikken – og altså spesielt

når det gjelder å stimulere innovativ aktivitet og læring i bedrifter og nettverk. Globaliseringen har således ikke fratatt nasjoner og regioner alle muligheter for å drive næringspolitikk, siden viktige utviklingstrekk i verdensøkonomien også peker mot økt betydning av regionalisering.

Argumentrekken for betydningen av regional innovasjonspolitik er dermed at:

- a) evnen til å gjennomføre hyppige innovasjoner har fått økt betydning for konkurransekraften til bedrifter og produksjonssystemer i den post-fordistiske læringsøkonomien,
- b) innovasjonsevnen vil ofte stimuleres av stedsspesifikke ressurser, og
- c) det er mulig å bedre kvaliteten og omfanget på disse ressursene via regionale virkemidler.

Tilsvarende synspunkter om relevansen av regionale virkemidler fremmes også, direkte eller indirekte, av internasjonalt kjente økonomer som Porter og Krugman. Martin og Sunley (1996: 282) sammenfatter slike synspunkter med utsagn om at 'geographical clustering provides the justification for industrial intervention', (..) the only justifiable form of industrial (trade) policy is in fact regional industrial development policy, (...) the most effective scale (...) is at the level of *regional clusters*.

Når lokale og regionale ressurser anses som viktige for bedrifters innovative evne og konkurransestyrke, kan det også argumenteres for at politikk delvis må utformes, tilpasses og gjennomføres på regionalt nivå for å kunne ta hensyn til spesielle forhold i hver region (Hassink 1996, OECD 1998). Det regionale nivået antas videre å være spesielt viktig for tradisjonelle små og mellomstore bedrifter, som har få eller ingen tradisjoner i å benytte forskning og utvikling og i å samarbeide med FoU-miljøer ved innovasjonsprosjekter (Cooke 1995). Tanken er at denne typen bedrifter ofte har små ressurser når det gjelder tid, penger og kompetanse til å finne samarbeidspartnere over et større område – og spesielt til å ta kontakt med nasjonale FoU-miljøer. Samtidig er mange SMB avhengig av tilgang på eksterne ressurser siden disse, nærmest per definisjon, ofte mangler stor intern innovasjonskapasitet (OECD 1998). Store bedrifter og høyteknologisk mindre bedrifter har gjerne større interne ressurser når det gjelder å samarbeide med forskningsinstitutter, som for eksempel ansatte med høyere utdanning og som også kan ha tidligere studiekamerater eller kolleger ved FoU-institutter, høyskoler og liknende. Mindre virksomheter anses dermed å være spesielt avhengige av kvaliteten på det regionale næringsmiljøet; at det der finnes holdninger, kompetanse og aktører som stimulerer den innovative virksomheten i bedriftene.

Regioner er imidlertid også forskjellige, og virkemidler må tilpasses bedrifts- og næringsstrukturen i regioner, så vel som ulike holdninger til for eksempel innovasjon, entreprenørskap og samarbeid. Et viktig prinsipp ved utforming av innovasjonspolitiske virkemidler og strategier er således at disse må tilpasses ulike målgrupper, de må for eksempel utformes på ulike måter overfor ulike typer bedrifter og næringsmiljøer (Storper og Scott 1995). Det gir behov for empirisk kunnskap om hvordan innovativ aktivitet, læring og kompetanseoppbygging foregår i ulike

regionale sammenhenger, som en bakgrunn for å utforme politikk tilpasset ulike lokale forutsetninger. Denne rapporten har nettopp som formål å bidra med økt innsikt i slike forhold i utvalgte norske regioner.

Det er ofte vanskelig, for ikke å si umulig, å overføre erfaringer fra andre deler av verden – der dynamikken kanskje må tilskrives forhold som er fjernt fra dem en finner i Norge, og der virkemidlene derfor også er annerledes. En kan hente inspirasjon fra virkemidler andre steder, men disse må 'overføres' og tilpasses til norske forhold – noe som altså krever grundig innsikt i hvordan innovativ aktivitet, læring og kompetanseoppbygging foregår i norske regioner. Med henvisning til Silicon Valley og California – og som et apropos til delegasjonene av norske politikktutformere til dette området – hevder Markusen (1996: 301) at 'district cooperation, where it exist is purely between entrepreneurs and firms, who operate in a non-union environment and where there is little preexisting community to ameliorate vicious competition and failure in periods of instability. Income distribution tends to be highly dualized in such regions. ... Furthermore, politics within such districts tends toward the conservative, laissez-faire end of the spectrum'.

### ***Formål, metode og disposisjon av rapporten***

Hovedformålet med denne rapporten er å kartlegge hva som kjennetegner innovasjons- og læreprosesser i noen utvalgte regionale næringsmiljøer i Norge, hva som hemmer og fremmer innovativ aktivitet i områdene, hvilke regionale ressurser som er viktige ved innovasjonsvirksomhet, hvilke type innovasjonssystemer bedriftene inngår i og så videre. Kunnskap om slike forhold er viktig bakgrunn for utforming av virkemidler innenfor den regionale nærings- og innovasjonspolitikken, og denne rapporten tar særlig sikte på å utvikle lærdom til nytte ved videreutvikling av REGINN-programmet (Jamfør kapittel 13). Økt empiriske innsikt kan også være en viktig basis for videre teoriutvikling om regionale innovasjonssystemer, det vil si i arbeidet med å utvikle og presisere begreper og sammenhenger. Grundige empiriske studier synes således viktig i den generelle faglige utviklingen innen dette feltet. I hvert fall hevder Maskell m. fl. (1998) at det svake punktet i den foreliggende forskningen om slike temaer som regionale innovasjonssystemer nettopp er mangelen på empiriske studier, for eksempel av hvilke regionale betingelser som fremmer interaktiv læring og innovasjonsprosesser.

Vi har ansett forholdsvis grundige case-studier som et nødvendig første skritt for å få økt empirisk og teoretisk innsikt innenfor dette feltet. Denne rapporten tar således for seg ti regionale næringsmiljøer, der det gjennomføres komparative studier av hvordan læring, innovasjonsaktivitet og oppbygging av kunnskap foregår. De ti regionale næringsmiljøene er ulike på mange måter. De er av ulik størrelse (målt i antall bedrifter og arbeidsplasser), de finnes i forskjellige bransjer og i forskjellige typer av områder, har ulik bedriftsstruktur og innovasjoner foregår på ulike måter. Prosjektet har imidlertid ikke hatt som formål å finne næringsmiljøer som er

noenlunde like på enkelte indikatorer (som størrelse, bransjetilhørighet og geografisk lokalisering), for så å sammenlikne innovativ aktivitet i miljøene. Interessene er heller knyttet til hvordan innovativ aktivitet, læring og kompetanseoppbygging foregår i bedrifter i ulike regionale sammenhenger, i hvilken grad og på hvilken måte bedriftene har nytte av lokale og regionale ressurser når de innoverer, samt i hvilken grad bedriftene inngår i ulike typer regionalt og 'over-regionalt' samarbeid og innovasjonssystemer<sup>5</sup>.

Det er likevel viktige likheter mellom flere av studieområdene, og vi har gruppert områdene i fire hovedtyper, henholdsvis 1) forskningsintensive næringsmiljøer, 2) verkstedmiljøer i gamle industriregioner, 3) verkstedmiljøer i 'entreprenørregioner' og 4) miljøer innenfor næringsmiddelindustri.

Tabell 1.1: Oversikt over studieområdene

Forskningsintensive næringsmiljøer	11. Elektronikkindustri i Horten 12. Verkstedindustri på Kongsberg
Verkstedmiljøer i gamle industriregioner	13. Verkstedindustri i Moss og indre Østfoldregionen 14. Mekanisk industri i Grenland 15. Mekanisk industri og engineering i Mo i Rana
Verkstedmiljø i 'entreprenørregioner'	16. Mekanisk industri på Jæren 17. Skipsindustri på Sunnmøre 18. Metallvare- og plastindustri i Leksvik
Miljøer innenfor næringsmiddelindustri	19. Matindustri i Rogaland 20. Fiskeindustri i Meløy

<sup>5</sup> Valget av studieområder ble også delvis gjort ut fra praktiske årsaker. Prosjektet er gjennomført på kort tid og innen ganske stramme økonomiske rammer. Vi valgte derfor noen næringsmiljøer der forskerne i prosjektet har gjennomført studier tidligere, studier som kunne suppleres med ny informasjon om innovativ aktivitet og interaktiv læring i miljøene. Andre av næringsmiljøene hadde vi ikke kjennskap til fra egne, tidligere studier.

Tabell 1.2: Nøkkeltall for studieområdene (ca-tall per 1998)

Studieområde	Antall innbyggere	Antall arbeidsplasser <sup>6</sup>	Antall bedrifter
Horten	24.000	1.900	25
Kongsberg	22.000	4.000	6 <sup>7</sup>
Moss/Indre Østfold	93.000	2.000	80
Grenland	95.000	1.100	20
Mo i Rana	25.000	300	20
Jæren	90.000	3.000 <sup>8</sup>	13
Sunnmøre <sup>9</sup>	77.000	3.900	90
Leksvik	3.500	600	17
Rogaland <sup>10</sup>	180.000	4.100	160
Måløy	6.500	550	13

Elektronikkindustrien i Horten (kapittel 2) og verkstedindustrien på Kongsberg (kapittel 3) er eksempler på svært forskningsintensive næringsmiljøer, med langvarig og tett kontakt til de store, teknologiske FoU-instituttene i Norge. (Jamfør boks 1.1 for en kort beskrivelse av disse to områdene).

<sup>6</sup> Arbeidsplasser og bedrifter i den utpekte næringssektoren i området.

<sup>7</sup> Gjelder de 6 største bedriftene i Kongsberg, som inngår i denne studien

<sup>8</sup> Omfatter kun TESA-bedriftene

<sup>9</sup> Nærmere bestemt Ytre-søre Sunnmøre

<sup>10</sup> Nærmere bestemt Jæren – søndre Ryfylke

### *Boks 1.1: Kort beskrivelse av to forskningsintensive næringsmiljøer*

**Elektronikkindustrien i Horten:** Borre kommune (med Horten som senter) har nesten 24000 innbyggere. Elektronikkindustrien i området omfatter omtrent 1900 arbeidsplasser i ca. 25 bedrifter, medregnet noen underleverandører som grupperes innenfor mekanisk industri. Elektronikkindustrien domineres av seks store og mellomstore systembedrifter og OEM-leverandører med 1300-1400 ansatte, som er bedrifter med egne, og svært avanserte, produkter. Industrien består for øvrig av noen mindre systembedrifter og snaut 15 mellomstore og store underleverandører innenfor elektronikkmontering, mekanisk og elektromekanisk produksjon. De store bedriftene i Horten har eiere utenfor området og enkelte eies også av store utenlandske konserner, mens de mindre bedriftene er lokalt eide. Systembedriftene og OEM-leverandørene har et internasjonalt marked, selv om enkelte større norske kunder også er viktige som tidlige og krevende kunder. Underleverandørene har vokst fram for å betjene den lokale elektronikkindustrien, men har etterhvert utvidet markedet til hele Sør-Norge og i noen grad andre nordiske land.

**Verkstedindustrien i Kongsberg:** Kongsberg kommune har ca. 22000 innbyggere og ca. 40% av den yrkesaktive befolkningen er sysselsatt i industrien, der ulike deler av verkstedindustrien er helt dominerende. Ca. 70% av de omtrent 4000 industrissysselsatte på Kongsberg finnes i seks store selskaper, og studien i Kongsberg er konsentrert om disse. De resterende 30% industrissysselsatte arbeider i små og mellomstore bedrifter. De store selskapene tilhører ulike bransjer innenfor verkstedindustrien. Tre av selskapene har utenlandske eiere, mens de tre andre er norskeide. Alle seks konkurrerer på det internasjonale markedet, har en stor eksportandel og står for hovedtyngden av Kongsbergindustriens eksport (86%).

Tre av studieområdene omfatter verkstedmiljøer i gamle industriregioner. Det gjelder verkstedindustrien i Moss og indre Østfold (kapittel 4), samt mekanisk industri i Grenland og mekanisk industri og engineering i Mo i Rana (kapittel 5 og 6). Spesielt i de to sist nevnte områdene har verkstedbedriftene vokst fram gjennom reparasjoner og leveranser til store prosessbedrifter i områdene.

### *Boks 1.2: Kort beskrivelse av tre verkstedmiljøer i gamle industriregioner*

**Verkstedsindustrien i Moss- og Indre Østfoldregionen:** Regionen har et folketall på 93.000 fordelt på 9 kommuner<sup>11</sup>, men hvor hovedtyngdepunktet ligger i Moss med nabokommuner. Her er også de fleste verkstedsbedriftene lokalisert. Verstedsindustrien omfatter 5700 årsverk i Østfold samlet, hvorav ca. 2000 årsverk i Moss- og Indre Østfoldregionen. I rapporten er oppmerksomheten rettet mot metallvare- og maskinbransjene, som er de største delbransjene i denne regionen. *Metallvareindustrien* har 950 årsverk i ca. 50 bedrifter, og i *maskinindustrien* 550 årsverk i ca. 30 bedrifter. Bedriftsstrukturen er heterogen, det vil si består av et stort antall små- og mellomstore leverandør- og sluttvarebedrifter (5-100 årsverk), og enkelte store sluttvareprodusenter (over 150 årsverk). De fleste små- og mellomstore bedriftene er lokalt eide, mens de fleste storbedriftene har blitt kjøpt opp av eksterne nasjonale og multinasjonale storforetak de senere åra. De fleste SMBene produserer for regionale og nasjonale kundemarkeder (prosessindustri, system- og sluttvareprodusenter), mens de største opererer mer mot nasjonale og internasjonale markeder, hvorav enkelte på globale nisjemarkeder.

**Mekanisk industri i Grenland:** I Grenland som består av kommunene, Porsgrunn, Skien, Bamble og Siljan, bor det om lag 95000 mennesker. Kommunene er svært integrert som arbeidsmarkedsregion. Hver fjerde yrkesaktive er sysselsatt i industrien. Av de 10000

<sup>11</sup> Moss, Rygge, Våler, Hobøl, Vestby, Skiptvedt, Spydeberg, Eidsberg, Askim, Rakkestad.

industriusselsatte er omlag 6000 sysselsatt i prosessindustrien som er regionenes næringsmessige tyngdepunkt. Prosessindustrien domineres av seks store, eksternt eide bedrifter som produserer standardprodukter hovedsakelig for eksport. I denne sammenhengen er fokus imidlertid satt på mekanisk industri som har omlag 1100 sysselsatte. De mekaniske verkstedene består av et tjuetalls små bedrifter i lokalt eie som leverer både til prosessindustrien og til maritime sektorer. Eksportandelen er liten.

**Mekanisk industri og engineering i Mo i Rana:** Rana kommune har en befolkning på ca 25000. Rana er en tradisjonell industrikommune der jernverket har hatt en dominerende stilling. Etter omstillingsprosessen av jernverkskomplekset i 1988, har andre konserneide prosessindustrier etablert seg i kommunen og denne industrien beskjeftiger idag 1050 personer. En lang rekke støttenæringer har vokst opp rundt prosessindustrien. I denne sammenheng vil vi ha et spesielt fokus på mekanisk industri og engineeringbedrifter. Disse sysselsetter drøyt 300 personer og har tradisjonelt vært innen en anleggstradisjon, men har gjennom det siste tiåret utviklet seg til å bli mer produktutviklende og produktproduserende.

Videre omfatter tre av studieområdene verkstedmiljøer i 'entreprenørregioner', henholdsvis mekanisk industri på Jæren (kapittel 7), skipsindustri på Sunnmøre (kapittel 8) og metallvare- og plastindustri i Leksvik (kapittel 9). Miljøene har vært preget av mange lokale etableringer, og der etablererne på ulike måter har 'hoppet av' fra andre lokale bedrifter. Disse miljøene atskiller seg fra verkstedindustrien i de gamle industriområdene ved at de i større grad framstiller sluttvareprodukter for internasjonale markeder. (Jamfør boks 1.3).

### ***Boks 1.3: Kort omtale av tre verkstedmiljøer i 'entreprenørregioner'***

**Mekanisk industri (TESA-bedrifter) på Jæren:** Jæren ligger i Rogaland fylke, som i 1996 var Norges største industrifylke (målt i antall arbeidsplasser) med nesten 31000 industriusselsatte. Det 'sentrale' Jæren<sup>12</sup> med drøyt 90000 innbyggere er et viktig tyngdepunkt for deler av den mekaniske industrien i Rogaland. I denne sammenheng studeres organisasjonen TESA (Teknisk samarbeid) og medlemsbedriftene i denne organisasjonen. TESA har 13 medlemsbedrifter med rundt 3000 ansatte. Dette omfatter både svært store bedrifter og enkelte små og mellomstore bedrifter. Flere av bedriftene har eiere utenfra og også utenfra Norge. Bedriftene har en svært høy eksportandel, over 90% i flere av bedriftene.

**Skipsindustrien på Sunnmøre:** Studien har vært konsentrert om Ytre-søre Sunnmøre og Ålesund-regionen med drøyt 77000 innbyggere, der 38000 er bosatt i Ålesund kommune<sup>13</sup>. Skipsindustrien i dette området omfatter omtrent 3900 ansatte, fordelt på 10 skipsverft med drøyt 1600 ansatte og omtrent 80 leverandører (inkludert skipskonsulenter) til verftene med drøyt 2200 ansatte. 'Navet' i skipsindustrien er de store skipsverftene, og nærmere 80% av sysselsettingen ved verftene har vært å finne ved Ulstein Verft og Kværner Kleven. Leverandørsektoren omfatter også enkelte store bedrifter, men de fleste er små og mellomstore. Verftene har et internasjonalt marked, men har også viktige kunder i regionen og i Norge for øvrig. I 1997 solgte leverandørene snaut 30% av produktene til verft på Sunnmøre, mens drøyt 30% gikk til eksport. Bedriftene har stort sett blitt etablert av lokale entreprenører og vært i lokalt eie fram til de siste åra. En ny tendens er imidlertid at større bedrifter i området kjøpes opp, slik Kleven-gruppen ble overtatt av Kværner i 1990 og slik Ulstein-konsernet overtas av engelske Vickers i 1999.

<sup>12</sup> Kommunene Sandnes, Hå, Klepp og Time.

<sup>13</sup> Ytre-søre Sunnmøre omfatter kommunene Ullstein, Hareid, Herøy, Sande og Vanylven, men Ålesund-regionen avgrenses til Ålesund, Giske og Sula.

**Metallvare- og plastindustri i Leksvik:** Leksvik kommune i Nord-Trøndelag har ca. 3500 innbyggere. Kommunen har snaut 600 industriarbeidsplasser og 17 bedrifter innenfor ulike typer metallvareproduksjon, plastkomponenter og formverktøy for plaststøping. Bedriftene omfatter tre mellomstore merkevareprodusenter med et nasjonalt og delvis internasjonalt marked, en stor og flere mellomstore underleverandører for nasjonale og internasjonale markeder, samt noen mindre underleverandører med hovedsakelig lokalt og regionalt marked. Utviklingen av industrien i Leksvik har skjedd raskt og hovedsakelig gjennom knoppskytinger fra en armaturfabrikk etablert i 1958. I dag har fire av de fem største industribedriftene eksterne eiere, mens de øvrige er på lokale hender.

De to siste studieområdene finnes innen næringsmiddelindustri, henholdsvis matproduksjon i Rogaland (kapittel 10) og fiskeforedling i Måløy (kapittel 11).

#### ***Boks 1.4: Kort omtale av to næringsmiljøer innenfor produksjon av mat og fisk***

**Matindustri i Rogaland:** Denne studien er rettet mot næringsmiddelindustrien i kjerneområdet Jæren-Søndre Ryfylkebassenget, det vil si Stavanger-Sola-Sandnes-Kleppkommunene med et folketall på 180000. I Rogaland er det samlet 4100 årsverk i næringsmiddelindustrien fordelt på 160 bedrifter, der hovedtyngden er lokalisert i kjerneområdet. Næringsmiddelindustrien omfatter 9 delbransjer, men hvor produksjon av kjøtt-, fisk-, meieri- og ferdigvarer er de fire største (3100 årsverk), og som står i fokus i studien. Bedriftsstrukturen er heterogen med en stort antall små- og mellomstore bedrifter ved siden av flere store nasjonale, og multinasjonale, foretak med hovedfabrikker og FoU-enheter i området. Eierforhold er heterogent med mange lokaleide småbedrifter, flere store produsentsamvirker samt noen store nasjonale og multinasjonale konsernbedrifter. Markedet for landbruksprodukter er primært regionalt og nasjonalt, men også internasjonalt for enkelte nisjeprodukter (for eksempel ost). For fisk- og oppdrettsprodukter er markedet internasjonalt (særlig Europa).

**Fiskeindustri i Måløy:** Fiskerisamfunnet Måløy ligger i Vågsøy kommune med omtrent 6500 innbyggere. Området har 13 fiskeforedlingsbedrifter med ca. 550 ansatte. Fem av bedriftene med snaut 300 ansatte tilhører et større konsern, Domstein ASA, som også eier fire bedrifter utenfor Vågsøy. De øvrige sju bedriftene har mellom 25 og 60 ansatte. Bedriftene har lokale eiere og stor eksportandel.

Den viktigste informasjonen til case-studiene er samlet inn gjennom intervju/samtale med bedriftsledere og enkelte andre nøkkelinformanter i de utpekte næringsmiljøene, særlig om deres erfaringer med gjennomføring av ulike typer av innovasjonsprosjekter. Vi anser personlig intervju med bedriftsledere, FoU-sjefer, utviklingssjefer og liknende som nødvendig for å kartlegge innovasjonsprosesser i bedriftene. For å kunne sammenlikne mellom områdene er arbeidet i alle næringsmiljøene basert på en felles intervjuguide.

For å lette sammenlikningen mellom næringsmiljøene, er de enkelte case-studiene i kapittel 2 – 11 også beskrevet etter noenlunde samme mal. Den består av 1) en oversikt over bedriftsstrukturen i områdene, de vil si hvilke type bedrifter som finnes og hva bedriftene produserer, 2) en kort oversikt over viktige hendelser i framveksten av næringsmiljøene, 3) hvordan produksjonen foregår i miljøene og hvilke type innovativ aktivitet som dominerer, samt 4) hvordan innovasjonsvirksomhet, læring og kompetanseoppbygging foregår og hvilke innovasjonssystemer som bedriftene inngår i.



I tillegg til studier av innovasjonsaktivitet etc. i hvert av de ti utpekte næringsmiljøene, gjennomføres det oppsummerende analyser for case-studiene samlet. Det består i å trekke ut empirisk og teoretisk lærdom fra casene (kapittel 12), samt diskutere policy-implikasjoner (kapittel 13).



---

## **Kapittel 2: Elektronikkindustrien i Horten – 'nasjonalt' innovasjonssystem, 'regional' industrialisering**

*Av Arne Isaksen*

Elektronikkindustrien i Horten omfatter omtrent 1.900 arbeidsplasser i ca. 25 bedrifter på slutten av 1990-tallet, og området utgjør dermed et av de største 'elektronikkmiljøene' i Norge<sup>14</sup>. Dette kapitlet konsentrerer seg om hvordan innovativ virksomhet, særlig det å frambringe nye produkter, foregår i dette miljøet. Den avanserte produktutviklingen skjer i samarbeid med viktige nasjonale og til dels globale aktører. De store bedriftene i Horten har helt siden etableringen vært koblet til et nasjonalt, teknologisk innovasjonssystem. Bedriftene utvikler teknologi og kompetanse i samarbeid med nasjonale FoU-institusjoner og viktige kunder, ofte i prosjekter delfinansiert fra Norges forskningsråd. Siden 1980-tallet har det også vokst fram et betydelig lokalt leverandørsystem, og leverandørene har viktig kompetanse som benyttes for å industrialisere nye produkter. Det nasjonale og regionale nivået spiller således ulike roller i bedriftenes innovasjonsaktivitet, som det er viktig å ta hensyn til i utforming av nye regionale virkemidler (for eksempel innen Reginn-programmet) for å øke innovasjonsaktiviteten i 'Horten-miljøet'.

### **Ulike typer bedrifter**

Drivkraften i elektronikkmiljøet i Horten er de store systembedriftene og OEM-leverandørene. Systembedriftene har egne produkter som selges til sluttkundene. OEM-leverandørene (*Original Equipment Manufactures*) har også egne produkter,

---

<sup>14</sup> Opplysningene er hentet fra Arbeidstaker-arbeidsgiver-registeret (AA-registeret) for 1996, 'Electronic Coast guiden 1997/98 (som gir en oversikt og kort beskrivelse av elektronikk-relaterte bedrifter i Hortenområdet), pluss intervju med 11 bedriftsledere sommeren 1998. Tallene gjelder for Borre kommune, men vi bruker betegnelsen 'elektronikkindustrien i Horten' om alle bedriftene i Borre kommune.

AA-registeret viser drøyt 1.650 arbeidsplasser i Borre i 1996 innen NACE-kodene 31200 'Produksjon av elektriske fordelings- og kontrolltavler og paneler', 31620 'Produksjon av elektrisk utstyr ellers', 32100 'Produksjon av elektronrør og andre elektroniske komponenter', 33100 'Produksjon av medisinsk og kirurgisk utstyr og ortopedisk artikler' samt 33200 'Produksjon av måle- og kontrollinstrumenter og utstyr, unntatt prosesstyringsanlegg'.

Disse gruppene omfatter de største elektronikkbedriftene i Horten og en stor del av underleverandørene til disse. Opplysningene fra AA-registeret er supplert med informasjon fra 'Electronic Coast guiden' og fra vår egen intervju-undersøkelse. Det viste at noen flere bedrifter enn det som framgår av AA-registeret tilhører elektronikkmiljøet i Horten, og disse er med i våre tall for omfanget av dette miljøet. De bedriftene som er tatt med utover AA-registeret omfatter særlig underleverandører innenfor mekanisk industri og enkelte mindre elektronikkbedrifter.

men disse inngår som en del av produktene til (hovedsakelig utenlandske) systembedrifter.

Ni av bedriftene i Horten regnes som systembedrifter (tabell 2.1). Kongsberg Maritime er den klart største av disse med nesten 700 arbeidsplasser i Horten. Kongsberg Maritime er en sammenslutning av tidligere Simrad og Kongsberg Norcontrol, etter at Simrad ble kjøpt opp i 1996. Bedriften har en stor produktportefølje, som særlig omfatter maritim elektronikk<sup>15</sup>.

Vingmed Sound er den nest største systembedriften med 170 ansatte. Denne bedriften produserer ultralydapparater for måling av blodstrøm. Derneft kommer Scanmar, som framstiller fangstkontroll for trål, med 40 sysselsatte. Vingtor Marine har 17 ansatte og produserer offshore kommunikasjonssystemer. Steenhans er en annen bedrift med tilsvarende produkter, mens resten av systembedriftene har mindre enn 10 ansatte hver.

Tre bedrifter er OEM-leverandører. Den største av disse er SensoNor med ca. 250 ansatte. SensoNor produserer mikroelektronikksensorer basert på silisiumteknologi, der det viktigste produktet har vært akselometer for 'airbager' til biler. AME Space har 130 ansatte og produserer elektronisk utstyr til kommunikasjonssatellitter. Den siste i denne gruppen er AME med 70 ansatte. Denne bedriften produserer også mikroelektronikk<sup>16</sup> – og de to førstnevnte OEM-leverandørene er tidligere avdelinger innen AME, og basisteknologien i disse ble opprinnelig utviklet i AME.

*Tabell 2.1: Antall bedrifter og sysselsatte i elektronikkmiljøet i Hortenområdet i 1998*

Bedriftstype	Antall bedrifter	Antall sysselsatte
Systembedrifter	9	950
OEM-leverandører	3	450
Underleverandører	13	535

Kilde: Elektronikk Coast guiden 1997/98 og egne undersøkelser

Hortenområdet har omtrent 13 underleverandører til systembedrifter og OEM-leverandører, både de i Horten og i andre deler av Norge og Skandinavia. Fire av disse er kontraktstleverandører av elektronikk; bedriftene designer, konstruerer, framstiller og tester kretskort og moduler etter ordre fra systembedrifter. EMG Norautron med omtrent 240 ansatte er den klart største av denne typen bedrifter i Horten. De andre ni underleverandørene framstiller andre typer av komponenter til

<sup>15</sup> 'Arven' etter Simrad omfatter ekkolodd, sonarer, trålinstrumentering, samt produkter for undervannsinstrumentering og sjøbunnskartlegging. Fra Kongsberg Norcontrol kommer produkter for computerbasert overvåking av maskinrom og systemer for navigasjon på skip, systemer for skipstrafikkovervåking og maritime treningssimulatorer.

<sup>16</sup> AME utvikler og produserer a) hybrider (miniatyriserte kretskort), b) silisiumfotodektektorer, og c) optohybrider (kombinasjon av a og b).

elektronikkindustrien. Det dreier seg om ulike typer av mekaniske og elektromekaniske bedrifter, samt produsenter av betjeningspaneler.

## Avansert produktutvikling

Systembedriftene og OEM-leverandørene er svært produktinnovative og til dels også opptatt av prosessinnovasjoner. Bedriftene har hele tiden en rekke prosjekter i gang, både når det gjelder å utvikle ny basisteknologi og nye produkter. De store bedriftene er alle verdensledende innen sine nisjer, de utfører avansert forskning og utvikling og frambringer produkter og løsninger som er nye i verdensmålestokk. Bedriftenes målsetning er også å være verdens fremste innen sine produkt- og markedsområder.

### *Boks 2.1: Eksempel på radikal produktutvikling*

Vingmed Sound utviklet et nytt produkt, System-Five, i 1995. Produktet omfattet en ny teknologisk plattform for bedriften. Det innebar en endring fra analog til digital teknologi og fra mekanisk til elektronisk probe<sup>17</sup>. Denne utviklingen skal gi grunnlaget for de neste 10-15 års virksomhet ved Vingmed Sound, og det skjer nå en skrittvis endring av plattformen mot bedre og rimeligere produkter. System-Five fikk ITEA-prisen i 1995, der ITEA står for 'Information Technology European Award'. Pris utdeles av EU-kommisjonen for 'excellence in converting results from information technology research to innovative products for the market-place'<sup>18</sup>.

Bedriftene operer stort sett på et globalt marked. Norske kunder, som fiskere, Havforskningsinstituttet, Statoil og Sjøforsvaret er dog viktige for Kongsberg Maritime og Scanmar, mens Vingmed Sound har de største norske sykehusene som viktige kunder. Disse kundene har ikke minst hatt stor betydning som tidlige og krevende kunder, med å prøve ut og gi tilbakemeldinger på nye produkter. Det avspeiler at kundenes kompetanse er viktig ved utviklingen, og mye av produktutviklingen foregår i samarbeid med spesielt utvalgte kunder. Bedriftenes produkter er avanserte, de selges i få enheter og er i stor grad skreddersydd til hver enkelt kunde. Bedrifter som AME og AME Space får ofte kravspesifikasjoner fra kundene.

### *Boks 2.2: Eksempler på volumproduksjon*

Bildet av Horten-bedriftene som produsenter av skreddersydde produkter i små serier gjelder imidlertid ikke for SensoNor, som har volumprodukter som akselometer for 'airbager' og trykksensorer for dekk. Bedriften har for eksempel levert 30 mill. enheter av forrige generasjon akselometer siden 1992. SensoNor inngår imidlertid langsiktige kontrakter om utvikling og produksjon, der potensielle kunder også tar en del av utviklingskostnadene. Avtalen med kunden er ofte at produktet er solgt i dets levetid, med fallende pris per enhet. Det stiller krav til SensoNor om stadig prosessutvikling for å effektivisere produksjonen. Scanmar leverer også standard varer til et forholdsvis lite antall kunder. Havforsknings-instituttet og tilsvarende institusjoner i andre land har vært viktige, krevende kunder for Scanmar.

Bedriftenes avanserte produkter og ambisjoner om å være på verdenstoppen med sin teknologi, medfører at disse bruker betydelige midler til FoU og produktutvikling.

<sup>17</sup> Proben er den delen av produktet som sender ut og mottar ultralydsignaler.

<sup>18</sup> Sitat fra Vingmed Sound 1986-96 (jubileumsskrift i forbindelse med 10-års drift av bedriften).

Det kan variere mellom bedriftene hvordan kostnader til forskning og produktutvikling registreres. Sett i forhold til omsetningen regnes imidlertid FoU-andelen å være 6% i Kongsberg Maritime, 8% i AME, 10% i Scanmar, 13-15% ved AME Space og 20% i Vingmed Sound. Dette utgjør 140 mill i 1997 for Kongsberg Maritime og 75 mill for Vingmed Sound.

Bedriftene er som nevnt utviklingstunge. I systembedriftene foregår imidlertid mye av produksjonen hos underleverandører og i stor utstrekning også hos underleverandører i Hortenområdet. Systembedriftene har spesialisert seg på sluttmontasje og testing, mens komponenter og moduler framstilles av spesialiserte underleverandører. Noe produksjon, der bedriftene har kjernekompetanse, foregår imidlertid i systembedriftene.

## Industrialisering av forskningsresultater

De store systembedriftene og OEM-leverandørene i Horten har fra starten av vært en integrert del av et nasjonalt teknologisk innovasjonssystem. Bedriftene ble opprinnelig etablert på bakgrunn av produktideer i viktige nasjonale FoU-institusjoner. Det har skjedd via frambringelse av ny kunnskap og teknologi gjennom lang tids forskningsarbeid, og forskningsresultater er blitt industrialisert gjennom etablering av nye bedrifter i Horten. Det illustreres i boks 2.3 og 2.4 når det gjelder Vingmed Sound og Simrad, der den opprinnelige teknologien ble utviklet ved henholdsvis NTH og FFI.

### *Boks 2.3: Utvikling av ultralydapparater i Vingmed Sound<sup>19</sup>*

Vingtor Radio Elektro ble etablert i Horten i 1946 og produserte blant annet forsterkere, radiomottakere og utstyr for skipskommunikasjon. Bedriften ble kjøpt av Arne Wøien i 1968. Wøien hadde vært direktør for Nycotron i Oslo (et datterselskap av Nycomed), som ble etablert for å overta kommersiell utnyttelse av et prosjekt om elektromagnetisk blodstrømsmåler utviklet ved Sentralinstituttet for industriell forskning i Oslo (SI) i samarbeid med leger ved Rikshospitalet. Wøien kjøpte Vingtor for å ha en plattform for videre teknisk utvikling og produksjon av elektronisk medisinsk utstyr. Inntektene til utviklingsaktiviteten ble først og fremst skaffet til veie gjennom agentur og salg av elektromedisinsk utrustning. Gjennom denne aktiviteten ble bedriften oppmerksom på muligheter innenfor ultralyddiagnostikk.

Siden 1960-tallet hadde det foregått forskning i Norge for å utvikle metoder for å forstå og karakterisere sykdom i hjerte- og karsystemet, særlig utført ved Avdeling for kybernetikk ved NTH i samarbeid med det medisinske forskningsmiljøet i Trondheim og på Rikshospitalet. Arbeidet besto blant annet i forskning rundt ultralyd doppler for måling av blodgjennomstrømning. En liten serie dopplere (PEDOF) ble laget av studenter ved NTH i 1976, og disse var enklere å bruke enn tidligere versjoner. Arne Wøien tok kontakt med miljøet i Trondheim i 1977. Denne nye kontakten mellom industri og forskning åpnet for finansiering fra industri og forskningsråd av aktiviteten i Trondheim – og denne kompetanse ble koblet til Vingtors kompetanse på elektronikkproduksjon. I 1978 ble PEDOF lansert som Vingmeds første ultralydprodukt. I 1979 ble en ny versjon (ALFRED) utviklet ved NTH, og dette har siden vært basisen for Vingmed Doppler. ALFRED var System-1 fra Vingmed, lansert i 1981.

Siden er også teknologi som inngår i Vingmeds produkter blitt utviklet i samarbeid mellom bedriften og NTH/NTNU. Det er for eksempel avlagt et 50-talls doktorgrader innefor medisin,

<sup>19</sup> Kilde: Vingmed Sound as 1986-1996, samt samtale med Bjørn Olstad.

naturvitenskap og teknologi med tilknytning til ultralyd og Vingmed Sounds teknologi. Denne bedriften er således tuftet på norsk teknisk og medisinsk forskning, og Arne Wøien ble tildelt NTNFs ærespris for industrialisering av forskningsresultater i 1987. Vingmed Sound ble for øvrig skilt ut fra Vingtor i 1986.

#### ***Boks 2.4: Utviklingen av ekkolodd og sonarer i Simrad<sup>20</sup>***

Forløperen for Simrad var Simonsen Radio, som ble etablert i Oslo i 1947. Bedriften produserte radiokommunikasjonsutstyr for fiskeflåten. Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI) utviklet på denne tiden ekkolodd med basis i kunnskap norske ingeniører hadde ervervet innen alliert krigsforskning under andre verdenskrig. Disse rettighetene skulle overføres til norske industri, som et bidrag til å modernisere fiskeflåten og for å bygge en norsk kunnskapsbasert elektronikkindustri. Rettighetene ble satt ut på anbud i 1949, et anbud som Simrad vant. Det var avgjørende for seieren at bedriften var norskeid og forskningsbasert. Det var således nødvendig å omkonstruere FFIs ekkolodd til bruk i fiskebåter. Det var nok heller ingen ulempe at FFIs direktør og etablereren av Simonsen Radio (Willy Simonsen) var personlige venner fra krigstiden. Ekkoloddet ble prøvd ut av Havforskningsinstituttet (HI) i Bergen, som var svært positivt og som reklamerte sterkt for loddene blant norske fiskere.

I 1953 fikk Simrad også rettighetene til fiskerisonarer som var utviklet ved FFIs avdeling for undervannakustikk (FFI-U) i Horten. Samtidig fortalte havforskere Simrad at endringene i sildefiske ville medføre et økt behov for sonarer i hver fiskebåt. Sonarer er mer avanserte enn ekkolodd, siden de sender stråler også horisontalt og dermed kan lete etter fisk over et større område. Satsingen på sonarer utgjorde et teknologisk sprang for Simrad. Bedriften måtte tilføres en ny type grunnkompetanse innen hydroakustikk, som de hentet fra FFI-U. Norges ledende sonarkonstruktør (Torvald Gerhardsen) fulgte sitt eget produkt fra FFI til Simrad i 1955 og fortsatte utviklingen der. Andre forskere fulgte etter. Igjen var det et nært samarbeid med 'brukersiden' i utviklingen, først og fremst representert ved HI som testet ut sonarer og rapporterte tilbake til Simrad og FFI.

Simrad etablerte et datterselskap i Horten i 1959. Denne bedriften var forsknings- og utviklingsorientert, i tillegg til at den framstilte sonarer. Årsakene til denne etableringen var nærhet til FFI-U, at sonareksperter Torvald Gerhardsen bodde i Horten, samt at kommunen arbeidet for å trekke til seg nye bedrifter etter at Marines hovedbase ble flyttet til Bergen. Utover på 1970-tallet fikk Simrad store forskningsprosjekter i samarbeid med forskningsrådene NTNf og NFFR. Bedriften utviklet nye produkter innenfor sjøbunnskartlegging med nye allianser til kunder som Sjøforsvaret og Statoil.

Norcontrol og AME ble etablert på omtrent tilsvarende måter. Norcontrol ble opprettet i Horten i 1965 som et interessentskap mellom Kongsberg Våpenfabrikk, Norsk Hydro og bedriften Noratom i Oslo (Overbye 1994). Bakgrunnen for opprettelsen var forskningsprosjekter om automatisering av maskinovervåking på skip, gjennomført ved Norsk skipsforskningsinstitutt (SFI) i Trondheim i samarbeid med SINTEF og Christian Michelsens Institutt (CMI) i Bergen. Norsk Hydro stilte dessuten en båt til disposisjon for utprøving av utstyret. Direktør fra starten var Ibb Høivvold, som hadde vært en drivkraft i dette arbeidet, og i å spre ideen om skipsautomatisering i Norge.

Norcontrol framstilte i starten konvensjonelt automatiseringsutstyr. I 1967 fikk bedriften ansvar for et NTNf-finansiert prosjekt for datamaskinstyrt skipsautomatisering, i samarbeid med SINTEF og SFI. Utstyr ble prøvd ut på W.

<sup>20</sup> Kilde: Sogner (1997) og samtale med Ole Bernt Gammelsæther.

Wilhelmsen-båten Taimyr, for øvrig med den første datamaskinen som ble levert fra Norsk Data til å styre funksjonene om bord. 'Taimyr-prosjektet' ble en suksess, og Norcontrol fikk enerettene til resultatene fra prosjektet mot en royalty til NTNf på 5% av fakturaverdien til og med 1974. Forskning ved viktige nasjonale FoU-miljøer var således utgangspunktet for etableringen og oppbyggingen av Norcontrol, og bedriften 'ble en pionér nasjonalt og internasjonalt i produksjon av elektronisk skipsautomatiseringsutstyr (Overbye 1994: 152).

AME ble etablert i Horten som Aker Electronics i 1965. Denne etableringen var basert på flere års arbeid på et eget forskningsprosjekt om silisium-transistorer og integrerte kretser ved SI i Oslo (Gjersøe og Stavik 1970). Etter noen år var utviklingen kommet så langt at SI tok kontakt med norsk industri for å få etablert en bedrift for produksjon av mikroelektroniske komponenter. Akers mekaniske verksted etablerte en bedrift i Horten på bakgrunn av teknologien fra SI. Det meste av kapitalbehovet framkom imidlertid etter lånegarantier fra det statlige tiltaksfondet, som hadde som en viktig målsetning å støtte oppbyggingen av en norsk elektronikkindustri.

Det at viktige bedrifter i Horten er oppstått via industrialisering av forskningsresultater, så vel som det nære samarbeidet og kunnskapsflyten mellom Horten-bedrifter, nasjonale FoU-institusjoner og store nasjonale kunder, avspeiler at bedriftene var del av en nasjonal satsing på oppbygging av ny og avansert industri i Norge. Etableringen av nye elektronikkbedrifter var ledd i et overordnet nasjonalt mål om modernisering og industrialisering, og den var initiert av sentrale politikere og forskningsmiljøer (Wicken 1994c). Satsingen på elektronikk ble begrunnet med at dette var en ny og voksende bransje, samt at den nye kunnskapen og teknologien kunne anvendes i mange andre industribransjer og i samfunnet for øvrig.

## **Knoppskyting fra pionerbedriftene**

Etableringen av pionerbedrifter som Simrad, Vingtor, Norcontrol og AME kan sies å utgjøre den første fasen i utviklingen av elektronikkmiljøet i Horten. Disse bedriftene har imidlertid på ulike måter gitt opphav til de aller fleste andre av dagens elektronikkbedrifter i området (Isaksen 1993). Knoppskytingen har skjedd på to hovedmåter. For det første har pionerbedriftene skilt ut avdelinger eller produksjonsområder i egne, selvstendige bedrifter. I noen tilfeller har det nemlig vært formålstjenlig å videreføre utviklingsarbeidet i egne bedrifter, for å få økt konsentrasjon om produktutviklingen og redusere risikoen for resten av selskapene. Bedrifter som Vingmed Sound, SensoNor og AME Space er direkte resultater av forskningsvirksomhet i henholdsvis Vingtor og AME.

'Avskalling' av virksomhet fra pionerbedriftene har også skjedd innen selve produksjonen. De større systembedriftene la ned sine produksjonsavdelinger i løpet av 1980-tallet – og denne aktiviteten ble delvis overtatt av nye bedrifter. I noen tilfeller har ledere i produksjonsavdelingen i systembedriftene startet nye virksomheter, med bakgrunn i ordre på leveranser tilbake til systembedriftene. De to



største kontraktleverandørene i Horten, EMG Norautron og Mector, er således knoppskytinger fra henholdsvis Norcontrol og Simrad.

En annen hovedtype av knoppskytinger er der ansatte i pionerbedriftene har utnyttet ervervet kompetanse til å starte egne virksomheter. Pionerbedriftene har fungert som 'rugehøner': de har gitt ansatte erfaring, kontakter og kunnskaper som er nødvendig for å starte opp bedrifter i elektronikkindustrien. Når det gjelder Scanmar er det snakk om en konkurrerende etablering, i og med at denne bedriften konkurrerer med 'moderbedriften' Simrad. Scanmar ble etablert i 1980, etter at omstillinger i Simrad førte til at en av produktgruppene, den som arbeidet med trålinstrumentering, ble plassert på sidelinjen, og derfor brøt ut (Sogner 1997). I andre tilfeller er det tale om nye bedrifter med andre produkter enn 'moderforetaket' – og i det alt vesentlige er det snakk om svært små bedrifter som er blitt etablert på denne måten.

## Del av et nasjonalt innovasjonssystem

De store systembedriftene og OEM-leverandørene i Horten tilhører et nasjonalt teknologisk innovasjonssystem. Kontakten til forskningsmiljøene var som vist opprettet ved etableringen. To av de største bedriftene i Horten, SensoNor og AME Space, ble riktignok etablert i 1985 og 1986 som knoppskytinger fra AME. Begge bedriftene var imidlertid opprinnelig avdelinger i AME, der det foregikk forskning for å frambringe nye produkter for nye markeder. Forskningen foregikk særlig i samarbeid med SI og NTH. Disse bedriftene er således også historien om forskning som er blitt industrialisert, og som det har tatt svært mange år å få industrialisert.

Deltakelsen i nasjonale innovasjonssystemer vises gjennom at produkt- og teknologiutviklingen i bedriftene fortsatt foregår i nært samarbeid mellom ingeniører i bedriftene og forskere ved nasjonale FoU-institusjoner og viktige kunder. Det har forekommet en betydelig kunnskapsflyt og personflyt innen dette systemet gjennom samarbeid på prosjekter for produkt- og teknologiutvikling og rekruttering av arbeidskraft fra FoU-institusjonene. Det første trinnet var som nevnt overføring av forskningsbasert kompetanse og teknologi fra forskningsmiljøene til bedriftene. Strategisk viktig kompetanse på nye områder er, gjerne på flere tidspunkter, hentet inn til bedriftene gjennom rekruttering av flinke forskere fra FoU-institusjonene (jamfør boks 2.5). SensoNor har for eksempel to doktorgradsstudenter som de har tildelt stipend, og de regner også med flere slike.

### ***Boks 2.5: Eksempler på overføring av kompetanse fra FoU-institusjoner til bedrifter***

Rundt 1980 hadde *Simrad* behov for teknologisk fornyelse innen fiskeridivisjonen, nærmere bestemt å utvikle sonarer basert på mikroprosessorteknologi. *Simrad* maktet ikke å utvikle denne typen datamaskinbaserte sonarer, ettersom *Simrads* utviklingsavdeling var befolket av 'gamle' ingeniører som behersket gammel teknologi (Sogner 1997). *Simrad* rekrutterte da fem nye forskere fra FFI, der det siden 1973 hadde pågått et omfattende prosjekt for å konstruere

sonaranlegg der signalbehandlingen ble foretatt av datamaskiner. Denne rekrutteringen ledet til utvikling av sonarer med en ny teknologisk plattform i Simrad.

Silisiumfotodetektorer ble utviklet ved daværende SI i Oslo. AME samarbeidet med SI i forbindelsen med et prosjekt for CERN i Sveits på midten av 1980-tallet. Dette prosjektet medførte et kvantesprang i teknologien. Den sentrale utvikleren på dette området ved SI (Thor Erik Hansen, nåværende utviklingssjef ved AME) tok deretter med seg kunnskapen til AME. Videreutviklingen av teknologien har deretter for det meste foregått internt i AME via betalte utviklingsprosjekter for kunder. Bedriften har imidlertid fortsatt kontakt med miljøet i Oslo (som nå er SINTEF, Oslo). Kontakten omfatter diskusjoner og framstilling av prototyper ved SINTEFs laboratorier, delvis med ansatt i SINTEF og delvis med AMEs egne ansatte.

En viktig kjerneteknologi ved AME Space er SAW (Surface Acoustic Wave). Denne teknologien ble utviklet ved NTH fra 1960-tallet, og det ble publisert mye fra denne forskningen på 1970- og 80-tallet. AME Space har overført kompetanse fra NTH til sin bedrift i Horten. Det foregikk blant annet ved at nåværende utviklingssjef ved AME Space, Øyvind Andreassen, tok sivilingeniørutdanning ved NTH, med klar hensikt om senere å overføre SAW-teknologien til Horten. AME Space har fortsatt godt samarbeid med NTH (nå NTNU) om utvikling av SAW-teknologien, men miljøet har etter bedriftens mening nå stagnert noe.

I tillegg til samarbeid med FoU-institusjoner, skjer produktutvikling også i samarbeid med store nasjonale og internasjonale nøkkelt kunder. Det skjer mye interaktiv læring mellom bedriftene og kunder, gjennom at kunder tester nytt utstyr og gir tilbakemeldinger til bedriftene. Spesielt for OEM-leverandørene skjer også mye av utviklingen for å tilfredsstille krav og spesifikasjoner fra kunder.

Læringen og kompetanseoppbyggingen i bedriftene skjer således gjennom rekruttering av kompetent arbeidskraft, gjennom utviklingsprosjekter og gjennom langvarig samarbeid med FoU-institusjoner og nøkkelt kunder. Bedriftene har lært på den 'harde måten', gjennom prøving og feiling i interne FoU-prosjekter og søking etter informasjon og innhenting av kompetanse hos andre aktører. Den interne læringen skjer ofte gjennom tverrfaglige team, der personer fra ulike enheter arbeider sammen. SensoNor har for eksempel fem enheter i sin FoU-avdeling, med kjernekompetanse på ulike teknologier. I noen tilfeller skjer læring og kompetanseoppbygging også gjennom samarbeid med andre bedrifter (tabell 2.2). SensoNor har for eksempel samarbeidet med Nordic VSLI i Trondheim om utvikling av ASIC-signalbehandlingselektronikken ved sin siste versjon av akselometer; et arbeid som SensoNor nå vil utføre mer av internt i bedriften.

Tabell 2.2: Viktige samarbeidspartnere i bedriftene ved produktinnovasjoner

Bedrift	FoU-institusjoner	Kunder	Andre bedrifter
Kongsberg Maritime	FFI, Norsk Kartverk, NTNU, SINTEF	HI, Hydro, Statoil, Sjøforsvaret	Statoil, Hydro, Nordic VSLI
Vingmed Sound	SINTEF, NTNU, UiO, NRS, CMI	Store sykehus	Nordic VSLI
Scanmar	SINTEF, NTNU	HI	Ullstein Brattvåg, Scantek
AME	SINTEF, UiO, UiB, NTNU	GK Prakla + utenlandske bedrifter innen forsvar og romfart	
SensoNor	SINTEF, Fraunhofer Institutt + utenlandske universiteter	Systemhus	Nordic VSLI
AME Space	NTNU, SINTEF	3 bedrifter i USA innen satellittkommunikasjon	Andre enheter innen Alcatel

Bedriftene er svært bevisst betydningen av kontakten med FoU-miljøene. Noen bedrifter, som Vingmed Sound, har tradisjon på å hente ledere fra NTNU-miljøet (jfr. også boks 2.5 over). Utviklingsdirektøren ved Vingmed er samtidig professor II ved NTNU. Han er også rekruttert fra dette miljøet, der han blant annet arbeidet på prosjekter delfinansiert av Vingmed Sound. Ellers er for eksempel personer ved AME og SensoNor veiledere for doktorander ved NTNU. Rekruttering fra FoU-miljøer gjør det enklere med fortsatt samarbeid med disse, gjennom at det er personer i bedriftene som kjenner FoU-instituttene fra innsiden og som har personlig kjennskap til forskere som kan rådspørres ved innovasjonsprosjekter.

Bedrifter som Vingmed Sound, AME og AME Space eies av utenlandske konsern. Bedriftene har imidlertid teknologi og kompetanse som de er enerådende på innen konsernene. AME Space er således den eneste bedriften i Alcatel-konsernet som behersker SAW-teknologien, og bedriften selger også produkter til konkurrenter av Alcatel. Kompetansen er bundet til personer og til deres relasjoner med norske FoU-miljøer, og det er kompetanse som det er vanskelig å flytte ut av landet. Produksjon kan trolig lettere flyttes på enn utviklingsfunksjonene, og spesielt standardiserte produkter kan nok framstilles rimeligere andre steder. Vingmed Sound har noen eldre og rimelige modeller av sine produkter, der det skjer lite nyutvikling – og denne typen aktivitet er trolig den enkleste å flytte vekk fra Horten.

## Høy intern utviklingskompetanse

Det er bygd opp betydelig kompetanse og utviklingsmiljøer i systembedriftene og hos OEM-leverandørene på noen bestemte felter og på koblingen av slike felter. Bedriftene har sin kjernekompetanse innen klart avgrensede fagområder (tabell 2.3).

Det er snakk om formell, vitenskapelig kompetanse, der det foregår forskningsarbeid i bedriftene og i de største norske teknologiske FoU-institusjonene.

I tillegg besitter bedriftene også viktig håndverks- og fagarbeiderkompetanse. Den er knyttet til sammenstilling av ferdige produkter, og ved SensoNor i å utarbeide en effektiv prosess for masseproduksjon, samt i utvikling av prototyper<sup>21</sup>. Vingtor Marine har sin kjernekompetanse knyttet til markeds- og brukerkunnskap, samt kjennskap til produktene. Dette er erfaringsbasert kunnskap, nært knyttet til arbeidskraften i Horten. Produktutviklingen foregår her ved moderforetaket Stento AS i Trondheim, selv om noe tilpasning og engineering foretas internt i Vingtor og med hjelp av noen mindre elektronikkbedrifter i Horten.

Den langsiktige kompetanseoppbyggingen i samarbeid med det norske teknologiske forskningsmiljøet har ført bedriftene inn blant de aller fremste i Europa og verden innen sine nisjer. Samarbeidet mellom bedrifter og FoU-miljøer har dermed etterhvert skjedd på mer likeverdig basis, og ikke kun som overføring av kompetanse fra FoU-miljøer til bedrifter. Kompetansen innen bestemte felter er vel så høy innen bedriftene i Horten som i de nasjonale FoU-miljøene. I flere bedrifter er det nå bekymring for om nivået på forskningen ved for eksempel NTNU kan opprettholdes framover, det vil si om at disse miljøene, med sine rammebetingelser, makter å rekruttere gode forskere og gi disse gode muligheter for videre forskningsarbeid. Det viser betydningen av det nasjonale FoU-miljøene for fortsatt produktutvikling i bedriftene. Dersom bedriftene skal fortsette å være verdensledende må de samarbeide med forskningsmiljøer som er i verdenstoppen – og da helst med de miljøene der de har langvarige relasjoner på personnivå.

*Tabell 2.3: Kjernekompetanse ved de største systembedriftene og OEM-leverandørene i Horten*

<i>Bedrift</i>	<i>Kjernekompetanse</i>	<i>Hvor hentes kompetansen eksternt?</i>
Kongsberg Maritime	a) Undervannsakustikk og signalbruk, b) maritim prosesskontroll, c) radar signal prosessering	FFI, SINTEF, NTNU, UiO, Univ. i Canada
Vingmed Sound	Akustikk og bildegjengivelse	NTNU, CMI, UiO, NRS
Scanmar	a) Digital signalbehandling, b) undervannskommunikasjon, c) fangstkontroll	NTNU, HI + tilsvarende inst. i utlandet
AME	a) Hybridteknologi, b) silisiumfotodetektor-teknologi	SINTEF (Oslo)
SensoNor	Prosessering av silisium, fra silisiumskiver til komponent, pluss masseproduksjon av sensorer	SINTEF (Oslo), internasjonalt samarbeid
AME Space	a) SAW (Surface Acoustic Wave), b) Telekommunikasjon-satelitt-systemforståelse, b)Elektronikk-konstruksjon	NTNU

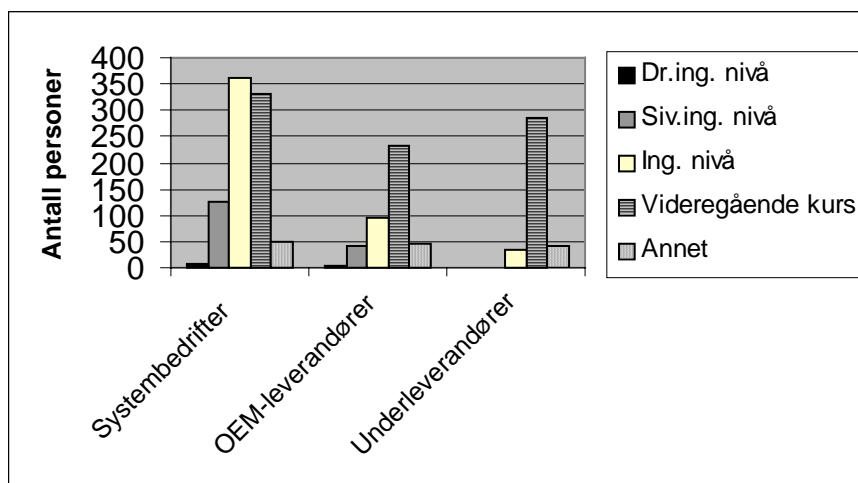
<sup>21</sup> Kongsberg Maritime har således et eget prototyperverksted for mekanikk.

Systembedriftene har en overvekt av sine ansatte fra ingeniørnivå og 'oppover' (figur 2.1). Systembedriftene hadde nærmere 500 ingeniører og sivilingeniører i 1996, som er godt over halvparten av arbeidsstokken. OEM-leverandørene har omtrent 140 ingeniører og sivilingeniører, som utgjør en tredjedel av de ansatte. Denne lavere andelen reflekterer at alle OEM-leverandørene også har det meste av produksjonen internt, i tillegg til utviklingen av produktene. For underleverandørene er ingeniørandelen nede i ca. 10%.

En betydelig del av ingeniørene og ikke minst sivilingeniørene er opptatt med produktutvikling, selv om mange ingeniører også er beskjeftiget i produksjon og testing. Kongsberg Maritime har for eksempel 150 utviklere i Horten, Vingmed Sound og SensoNor har 60 innen FoU. Blant utviklerne er en del sivilingeniører og doktoringeniører, og enkelte utviklere publiserer i internasjonale tidsskrifter og deltar med 'papers' på fagkonferanser, med bakgrunn i det utviklingsarbeidet som utføres i Horten-bedriftene. Det er imidlertid en kime til konflikt mellom forskere i bedriften, med akademisk karriere og ønske og behov for å publisere, og bedriften som vil holde ting internt. Ny teknologi må patenteres før publisering og 'arvesølvet' offentliggjøres ikke.

Den akademiske publiseringen viser at bedriftene har nasjonal og til dels internasjonal spisskompetanse innenfor sine kjerneteknologier. Det bidrar til å skaffe et faglig nettverk og økte muligheter for prosjektsamarbeid med fagfeller andre steder i verden. Bedriftene arbeider selv nærmest som FoU-institusjoner, men der forskningsinnsatsen skal resultere i nye produkter for internasjonale markeder. Spesielt synes bedriftene å være avhengig av 2-4 'spisser' med ekstrem spisskompetanse, og som sørger for at bedriftene kan fortsette å være i verdenstoppen innen sine nisjer.

Figur 2.1: Utdanningsnivå i ulike typer 'elektronikkbedrifter' i Horten. Antall personer 1996



Kilde: Arbeidstaker-arbeidsgiver-registeret 1996

Systembedriftene og OEM-leverandørene har delvis vokst ut av det nasjonale innovasjonssystemet de sprang ut av, gjennom at de har viktig samarbeid om produktutvikling også med utenlandske forskningsinstitutter og bedrifter. Vingmed Sound er den eneste europeiske produsenten av ultralydprodukter og SensoNor er verdens største uavhengige produsent av kollisjonssensorer til verdensmarkedet<sup>22</sup>. Begge bedriftene har stor pågang fra forskningsinstitusjoner om å bli med som industrielle partner i EU-finansierte prosjekter. AME Space har videre ekstern finansiering på omtrent halvparten av sine FoU-kostnader gjennom ESA (European Space Agency). Rekrutteringen av arbeidskraft skjer også i økende grad internasjonalt i flere av bedriftene, ettersom det er vanskelig å få tak kvalifiserte utviklere i Norge.

### Økende 'horisontalt' samarbeid

Systembedriftene og OEM-leverandørene henter ofte kompetanse til sin forskning og produktutvikling fra de samme nasjonale FoU-miljøene, men tradisjonelt har det vært lite samarbeid innbyrdes mellom systembedrifter og OEM-leverandører, både om produktutvikling og ellers (Isaksen 1993, Sogner 1997). Det avspeiler blant annet at bedrifter er på ulike 'teknologiske nisjer'. Flere utviklingstrekk fra de siste åra peker imidlertid på et økt lokalt samarbeid.

For det første er Simrad og Norcontrol blitt Eiermessig integrert fra 1996 innen Kongsberg Maritime. Det nye selskapet har etablert en felles utviklingsavdeling for undervannsakustikk i Horten på 30 personer, der det foregår utvikling av felles basisteknologi og der det gis bistand til utviklingsavdelingene ved de fire produktavdelingene i Kongsberg Maritime. Dette betyr økt flyt av teknologi og kompetanse mellom gamle Simrad og Norcontrol. Videre planlegges et samarbeid mellom Kongsberg Maritime og Vingmed Sound om metoder og strategi ved utvikling av software. Dette skjer i et prosjekt delfinansiert av NFR og i samarbeid med SINTEF, som igjen belyser hvordan systembedriftene i Horten inngår i det nasjonale innovasjonssystemet.

Ellers inngår mikroelektronikkbedriftene i Horten<sup>23</sup> i flere typer formelt og uformelt samarbeid. Det uformelle består i at bedriftene låner utstyr av hverandre, produserer noe for hverandre og diskuterer faglige spørsmål. Det formelle samarbeidet skjer via et nytt prosjekt for leie av arbeidskraft mellom bedrifter, der også Vingmed Sound og EMG Norautron deltar. Poenget er å holde erfaren arbeidskraft i Hortenområdet selv om behovet for arbeidskraft kan svinge noe i hver enkelt bedrift. Ved permitteringer i SensoNor våren 1998 ble således alle permitterte plassert i andre lokale elektronikkbedrifter.

---

<sup>22</sup> SensoNor er uavhengig i betydningen av den ikke er del av et systemhus, der sensorene inngår i bedriftens systemprodukter.

<sup>23</sup> Dette omfatter AME og dets 'barn'; SensoNor, AME Space og Microcomponent.

Vestfolds prosjekt innen Reginn-programmet i Norges forskningsråd tar videre sikte på å utvikle et bedre fungerende regionalt nettverk mellom elektronikkbedrifter i hele Vestfold, der Horten imidlertid er det geografiske kjerneområdet. Det regionale nettverket skal utvikles gjennom tre aktiviteter: 1) Danne et aktørnettverk som omfatter elektronikkbedrifter og FoU-institusjoner i Vestfold, som skal utgjøre en 'overbygning' for Reginn-prosjektet i fylket. 2) Etablere og utvikle samarbeid mellom industrien og Høgskolen i Vestfold om FoU, samt iverksette sivilingeniør- og doktoringeniørutdanning ved Høgskolen. 3) Utvikling av et IKT-nett (informasjons- og kommunikasjonsteknologi) som et sentralt verktøy for kommunikasjon og formidling av informasjon mellom aktørene i nettverket<sup>24</sup>.

## Et regionalt arbeidsmarked

Til tross for noe mer lokalt samarbeid og intensjonen i Reginn Vestfold om å utvikle Høgskolen i fylket til en mer sentral aktør i bedriftenes FoU-prosjekter, er de nasjonale og internasjonale kontaktene helt avgjørende for den innovative aktiviteten i systembedriftene og OEM-leverandører. Men er det likevel noen lokale og regional elementer ved bedriftenes innovative aktivitet? Har bedriftene noen nytte av å være lokalisert i nettopp Horten?

Bedriftene er forankret til Horten blant annet gjennom at det er her ressurspersonene i bedriftene nå bor. Betydningen av ressurspersoners bosted vises helt tilbake til etableringen av Simrad i 1959, da en viktig begrunnelsen for en ny bedrift i Horten var at den sentrale sonareksperten i bedriften bodde her, der han tidligere hadde arbeidet ved FFI-U. Videre har bedriftene fordeler av å være lokalisert i et område med mye erfaren arbeidskraft på mange nivåer, også erfarne utviklere (boks 2.6). I Horten er det mange bedrifter som konkurrerer om arbeidskraft og som bidrar til å lære opp arbeidskraft – også til de kravene som gjelder for bedrifter som skal konkurrere internasjonalt. Det er også lettere å rekruttere høyt utdannet arbeidskraft utenfra Horten når arbeidstakere har flere alternative arbeidsmuligheter i området. Noen Horten-bedrifter, med SensoNor som en viktig pådriver, arbeider også for å få mer skreddersydd utdanning fra både Høgskolen (prosessingeniører) og fra videregående opplæring.

### ***Boks 2.6: Mulighetene for lokal rekruttering av erfarne utviklere; eksemplet Scanmar***

Ved Scanmar forsvant hele utviklingsavdelingen på ni personer (minus en som ble værende) tidlig i 1998 etter intern uro. Bedriften opplevde det imidlertid som forholdsvis enkelt å rekruttere nye utviklere med relevant kompetanse og erfaring. Disse er rekruttert fra Vestfold, og også fra kjente elektronikkbedrifter i Horten, samt at ny utviklingssjef kommer fra Vingcard i Moss. En tilsvarende rekruttering hadde vært svært vanskelig i Østfold i følge utviklingssjefen. Dette viser en viktig fordel for bedrifter i å være lokalisert i et 'bransjemiljø'. Det viser

<sup>24</sup> Hvor hensiktsmessig opplegget i Reginn Vestfold er for elektronikkmiljøet i Horten diskuteres til slutt i kapitlet. Her vises kun til at prosjektet har som målsetning å bidra til økt regionalt samarbeid.

også at bedrifter som Scanmar vanskelig kan flyttes til steder uten slike miljøer dersom arbeidstakere ikke flytter med.

Utskiftingen av utviklingsavdelingen byr likevel på problemer for Scanmar. Viktig kompetanse er knyttet til opparbeidet erfaring hos nøkkelpersoner, ervervet gjennom mye prøving og feiling i prosjekter, i personlige kontaktnett til FoU-miljøer, kunder og så videre. I Scanmars tilfelle er det 17-18 års erfaring og intern kompetanseoppbygging med ganske spesielle teknologier til et produkt som utsettes for store påkjenninger som skal erstattes, og der mye av kompetansen ikke er dokumentert i for eksempel manualer. Det er kompetanse som forsvinner med personene.

## 'Lokal' industrialisering

En viktig fordel ved Horten for særlig systembedriftene er tilstedeværelsen av et nærmest komplett og spesialisert underleverandørsystem, innenfor både elektronikkproduksjon, mekanisk og elektromekanisk produksjon. Koblingen mellom disse tre feltene er viktig for å framstille elektronikkprodukter, og leverandørene er felles for mange bedrifter. Underleverandørene benyttes ikke i selve produktutviklingen, men er blitt viktigere når det gjelder å industrialisere produktene, det vil si i arbeidet med å overføre prototyper til effektiv industriell produksjon. Industrialiseringen skal skje raskt og delvis parallelt med utviklingen, siden produktene skal kunne produseres straks de er utviklet.

Industrialisering ble utført internt i systembedriftene og OEM-leverandørene fram til 1980-tallet. Systembedriftene har siden den gang konsentrert seg om utvikling. Det meste av selve produksjonen er overlatt til leverandører, og med det mye av kompetansen på å industrialisere og framstille industriprodukter. Systembedriftene har fortsatt noe produksjon internt, men det er mest snakk om sammenstilling av komponenter og moduler fra leverandører. OEM-leverandørene har derimot fortsatt det meste av selve produksjonen internt, slik at her skjer koblingen mellom produktutvikling og prosessutvikling internt i bedriftene – og nye prosesser utvikles i forbindelse med produktutviklingen. SensoNor samarbeider således med utenlandske utstyrsleverandører om prosessutvikling, og representanter for utstyrsprodusenter kan oppholde seg ved bedriften i flere måneder i forbindelse med innkjøring av nye produksjonslinjer.

Leverandørene i Horten har kommet tidligere inn i industrialiseringsfasen hos systembedriftene den siste ti-årsperioden<sup>25</sup>. I stedet for å få ferdige tegninger og dokumentasjon fra kundene for produksjon, gir leverandørene i økende grad råd og kommentarer tegninger og design før produktet er endelig utviklet. Det skal sikre produksjonsvennlige produkter med god testbarhet og effektiv produksjon med moderne produksjonsteknologi. Leverandører kan også gi råd om komponent- og

<sup>25</sup> Det understrekes av ledere for viktige underleverandører som Oswo (mekanisk verkstedbedrift) og EMG Norautron (kontraktsleverandør av elektronikk). En bedrift som Mectro (kontraktsleverandør) hevder imidlertid at bedriften fortsatt trekkes for lite med i utviklingsfasen hos kundene, og at dette fører til mer tungvint og dyrere produksjon enn nødvendig. At Mectro trekkes for lite med i utviklingen avspeiler blant annet liten forståelse blant utviklere i systemhusene for den kompetansen bedrifter som Mectro besitter. Møter mellom systemhus og leverandører i løpet av utviklingsfasen savnes fra Mectros side.



materialvalg, som kan redusere produksjonskostnadene. Leverandører kommer også med forslag til forbedringer på eksisterende produkter for å effektivisere produksjonen og senke kostnadene. Rådene skjer med basis i fagarbeidernes og ingeniørenes kompetanse og erfaring i produksjonsteknikk, komponent- og materialkunnskap og liknende.

Systembedriftene gjør dermed økt bruk av leverandørenes kompetanse i de siste fasene av sin produktutvikling – og det utvikles mer langvarig og tettere samarbeid med formelle avtaler og jevnlig oppfølging av leverandører fra systembedriftenes side. For eksempel har Vingmed Sound, EMG Norautron og ytterligere en kontraktleverandør (Kitron ved Arendal) gjennomført et SND-støttet prosjekt for å bedre samarbeidet mellom leverandør og kunde. Formålet var blant annet å eliminere dobbeltfunksjoner hos Vingmed og leverandørene, samt utvikle leverandørene til å bli internasjonalt konkurransedyktige med Vingmed som krevende kunde. Enkelte prosessendringer hos leverandører innføres også etter signaler/krav fra kunder<sup>26</sup>

EMG Noraturon har som en klar strategi å komme tidligere med i industrialiseringsfasen hos kundene, med design, konstruksjon, dokumentasjon og industrialisering. Som et ledd i denne strategien er Vestfold Engineering i Horten, et konsulentselskap for ingeniørtjenester innen mekanikk og elektromekanikk med 14 ansatte, innlemmet i EMG-konsernet<sup>27</sup>. Dessuten vil Norautron øke 'ferdighetsgraden' av leveransene sine, det vil si moduler levert ferdig testet. Økt ferdiggjøring er et generelt ønske også fra systembedrifters side, og det fører til økt samarbeid innbyrdes mellom ulike typer av leverandører, og et visst samarbeid om konstruksjon og design av produkter.

Geografisk nærhet mellom systembedrifter og leverandører er en fordel ved industrialisering og i en tidlig fase av ny produksjon, selv om det ikke er noen absolutt forutsetning. Nærhet gjør det enklere og rimeligere med raske og hyppige møter for å diskutere løsninger, kommentere prototyper og foreta endringer i produkter i starten av produksjonen. Geografisk nærhet er også en fordel i og med mer 'just-in-time' produksjon, det vil si økt ordrestyring av produksjonen hos systembedriftene og bestilling fra leverandørene når deler skal brukes i produksjonen. Systembedriftene reduserer sine lagre av deler og ferdige produkter. Vingmed Sound har for eksempel over noen år redusert produksjonstiden på et av sine systemer fra 50 til 5 dager, og har økt produksjonsvolumet fra 250 til 600 systemer per år uten økning i arealer, varelager eller i antall produksjonsarbeidere<sup>28</sup>. Oswo har krav om to dagers levering til Vingmed. Oswo får imidlertid prognoser for ett år av gangen med oppdatering en gang per måned, og bedriften kjøper inn materiell og produserer på 'forskudd' for å makte den raske leveringstiden. Nær lokalisering er imidlertid en fordel ved slike raske leveringer.

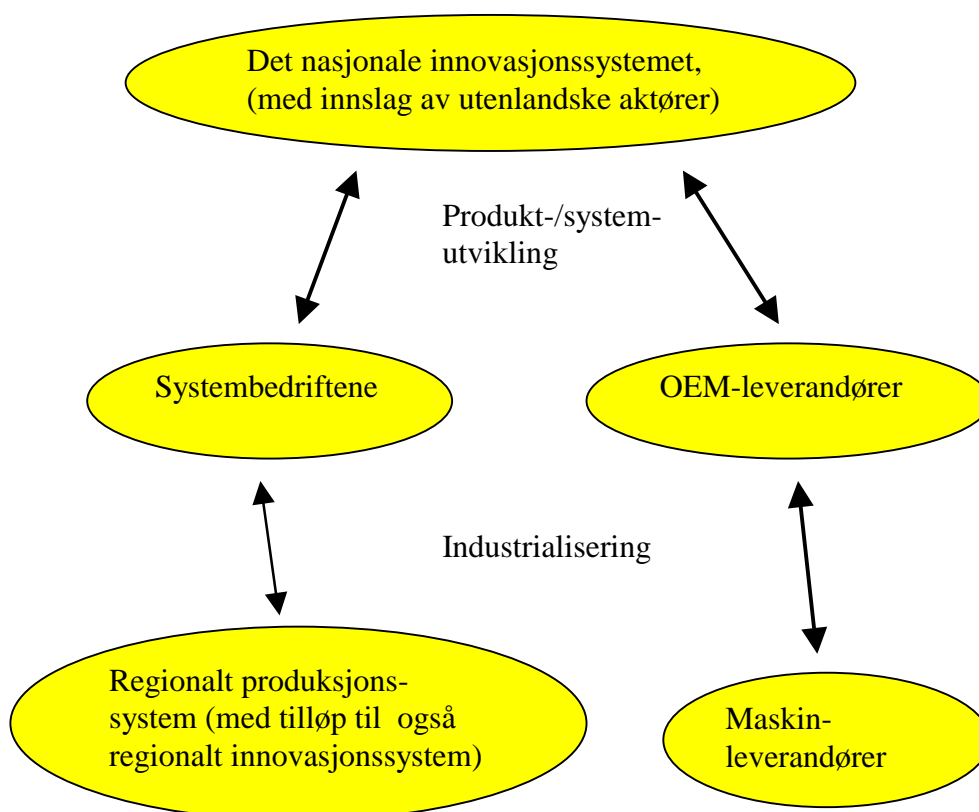
<sup>26</sup> Det gjelder blant annet utstyr for å motta tredimensjonale tegninger hos Oswo og maskin for overflatemontasje av elektronikk-komponenter hos Mectro.

<sup>27</sup> EMG (Electronics Manufacturing Group) ledes av administrerende direktør i EMG Norautron i Horten, og består ellers av Ecotron i Skårer og Vestfold Engineering.

<sup>28</sup> Kilde: Vingmed Sound 1986-1996.

Figur 2.2 illustrerer hvordan det nasjonale innovasjonssystemet og det regionale leverandørsystemet har ulike roller ved innovativ aktivitet innen elektronikkindustrien i Horten. Det skjer ingen direkte kobling av kompetanse mellom det nasjonale og regionale systemet. Det er heller slik at systembedriftene benytter ulike typer kompetanse i ulike faser av sin produktutvikling: 'nasjonal' (og delvis internasjonal) kompetanse ved selve systemutviklingen og 'lokal' kompetanse ved industrialiseringen.

Figur 2.2: Rollen til det nasjonale og regionale nivået i forbindelse med produkt- og prosessinnovasjoner i elektronikkindustrien i Horten



### Mot er regionalt innovasjonssystem

Underleverandørsystemet i Horten har svært viktig kompetanse og har økende betydning i den siste fasen av arbeidet med produktinnovasjoner i systembedriftene. En kan likevel ikke betegne elektronikkmiljøet i Horten som et regionalt nettverkbasert innovasjonssystem (jamfør kapittel 1). Det som mangler er en institusjonell infrastruktur, det vil si regionale FoU-institusjoner, skoler, teknologisentre eller liknende som spiller en viktig rolle i bedrifters innovative virksomhet.

Det finnes dog klare tilløp til et slikt regionalt innovasjonssystem, gjennom samarbeid mellom enkelte leverandører og Høgskolen (jmfør boks 2.7). Arbeidet i Reginn Vestfold med å heve kompetansen ved Høgskolen og øke samarbeidet mellom Høgskolen og elektronikkindustrien i fylket, samt en mulig etablering av et nasjonalt mikrosystemsenter (Norwegian Microtechnology Center) i Horten kan bidra sterkt til framvekst av et regionalt innovasjonssystem. Senteret i Borre er ment å ha tre hovedaktiviteter<sup>29</sup>: 1) leieproduksjon av mikrosystemer, 2) prosessutvikling av ny teknologi, samt 3) utdanning og kompetanseutvikling for studenter og FoU-personell i bedrifter.

### ***Boks 2.7: Et nettverkbasert innovasjonssystem i Horten; eksempelet Keytouch***

Keytouch har drøyt 40 ansatte og leverer kundespesifikke produkter til elektronikkbedrifter. Produktene omfatter frontfilmer, membranbrytere og betjeningspaneler. Bedriften har en kjernekompetanse, knyttet til lang erfaring med denne produksjonen hos nøkkelpersoner, som de er alene om i Norge, sammen med en annen, tilsvarende bedrift i Horten (ISOF).

Keytouch inngår i et regionalt produksjons- og innovasjonssystem. Kravene til å utgjøre et innovasjonssystem tilfredsstilles i og med at Keytouch både har viktige lokale kunder og leverandører, og et utstrakt samarbeid med Høgskolen i Vestfold – et samarbeid som i stor grad omfatter innovasjon. Læringen i bedriften skjer gjennom den daglige virksomheten, og dermed til en viss grad interaktivt med krevende, og ofte lokale, kunder som de skreddersyr produkter og løsninger til. Bedriften gjennomfører også generell produktutvikling, som blir nye tilbud fra Keytouch til mange kunder.

Studenter ved Høgskolen utfører hvert år to hovedprosjektoppgaver ved Keytouch i forbindelse med generelle utviklingsprosjekter ved bedriften. Dessuten er en rekke studenter (8-9 siste år) fra Høgskolen ved bedriften i forbindelse med alternativ studieordning, der studentene forlenger studietiden, men er i en bedrift i to år under studietiden. Denne ordningen er både en rekrutteringskilde og kilde til nye ideer for Keytouch. Dessuten låner bedriften av og til instrumenter ved Høgskolen.

## **Konklusjon: rollen til det nasjonale og regionale nivået**

Systembedriftene og OEM-leverandørene i Horten er del av et nasjonalt teknologisk innovasjonssystem når det gjelder den avanserte produktutviklingen, og mye av det som har skjedd i Horten er del av en nasjonal innsats for å skape en kunnskaps-basert norsk elektronikkindustri. Visjonen om å bygge et høyteknologisk Norge og de nasjonale virkemidlene var lenge hovedsakelig preget av et lineært syn på innovasjon; avansert FoU skulle lede til ny teknologi og nye produkter og bedrifter, såkalt 'teknologi-push' (Sogner 1997). FFI og andre nasjonale FoU-institusjoner skulle bidra til å modernisere norsk nærings- og samfunnsliv gjennom frambringelse av forskningsresultater. Til dels har også produktutviklingen i Hortenbedriftene vært preget av 'teknologi-push', med utgangspunkt i FoU-avdelingen i bedriftene og deres ideer til nye teknologiske løsninger<sup>30</sup>.

<sup>29</sup> Kilde: Vedlegg 4 til Reginn-søknaden fra Vestfold til Norges forskningsråd, datert 6. april 1998. Vedlegget er skrevet av Dag Stokkeland.

<sup>30</sup> Dette ble spesielt framhevet av Tore Vik når det gjaldt Scanmar AS, men synes å gjelde mer allment. AME Space har således et ønske om å ligge foran kundenes krav til løsninger, gjennom å ha

Personflyt mellom FoU-institutter og bedrifter, samt felles utdanning og ens forståelse og 'kultur' mellom utviklere i institutter og bedrifter, har muliggjort tett samarbeid og felles læring og kollektiv kompetanseoppbygging. Store nasjonale bedrifter og institusjoner har også inngått i det nasjonale innovasjonssystemet som tidlige og krevende kunder. Det skjer interaktiv læring mellom bedriftene og kundene, gjennom at kundene tester ut og gir tilbakemelding om produkter og stiller krav til produktene.

Det regionale og lokale nivået har økt i betydning siden pionerbedriftene i Horten ble startet opp som deler av et nasjonalt innovasjonssystem fram til midt på 1960-tallet. Det lokale området har særlig betydning gjennom den unike kompetansen som er opparbeidet hos arbeidskraften i området og hos de mange spesialiserte underleverandørene. De lokale leverandørene har således en viktig rolle i industrialiseringsprosessen for nye produkter – en rolle som nok kunne vært enda større med tettere samarbeid mellom (noen) systembedrifter og leverandører i utviklingsfasen.

Hvordan bør så regionale virkemidler, rettet inn mot å øke innovasjonsevnen i elektronikkindustrien i Horten (slik formålet er med Reginn Vestfold), utformes? Det første er å erkjenne at en taler om svært avanserte bedrifter, som må samarbeide med de 'beste' FoU-miljøene innen sine kjerneteknologier – og som også er avhengige av å rekruttere noen av de 'beste' forskerne på disse feltene. Systembedriftene og OEM-leverandørene i Horten har også samarbeidet med viktige nasjonale FoU-institutter siden oppstarten av bedriftene og forskere er blitt rekruttert fra disse instituttene. Denne rollen, å drive forskning og høyere utdanning innen kjerneteknologiene for bedriftene, må hovedsakelig ivaretas av nasjonale og dels internasjonale forsknings- og universitetsmiljøer. En snakker om institusjoner som har forsket innen disse feltene i 30-40 år og som har stått bak teknologiske sprang, som er blitt kommersialisert gjennom bedriftsetableringer i Horten.

Et sentralt mål i Reginn-prosjektet for Vestfold er å få til bedre samarbeid mellom elektronikkbedrifter og regionale FoU-institusjoner, særlig Høgskolen i Vestfold, samt etablere utdanning på sivilingeniør- og doktornivå. Det synes svært relevant, men vårt poeng er at slike nye regionale virkemidler ikke må prøve å konkurrere med de langvarige nasjonale og globale kontaktene bedriftene har opparbeidet om forskning og rekruttering innen sine kjerneteknologier. Regionalt samarbeid, kompetanseoppbygging og utdanning bør nok heller ta utgangspunkt i den 'regionale forankringen' som elektronikkbedriftene har i dag; nemlig samarbeidet mellom systembedrifter og underleverandører om industrialisering, samt utvikling av prosesser hos OEM-leverandørene (jmfør figur 2.2). Det betyr ikke at vi snakker om oppbygging av regional kompetanse og utdanning på et lavere faglig nivå enn det bedriftene samarbeider om og henter fra det nasjonale og globale nivået. Det er heller tale om en annen type kompetanse, som supplerer, heller enn konkurrerer med den

---

så høy kompetanse og være så teknologisk avansert at de 'viser verden hvordan ting skal gjøres'. Utviklingen av System-five i Vingmed Sound baseres også på muligheter gitt av den generelle teknologiske utviklingen, som gjorde det mulig med et sprang i behandlingen av ultralyd.

nasjonale aktiviteten. Det kan bidra til at det etableres det vi har betegnet et regionalt nettverkbasert innovasjonssystem i Hortenområdet, der regionale institusjoner (særlig Høgskolen og et eventuelt 'Mikrosystemsenter') støtter opp under den innovative aktiviteten i bedriftene – og i dette tilfellet med fokus på industrialisering og utvikling av produksjonsprosesser.



---

## Kapittel 3: Kongsberg: et lokalt næringsmiljø med nasjonale og internasjonale samarbeidsrelasjoner

Av Morten Fraas og Tone Haraldsen

Kongsberg kommune ligger i Buskerud fylke, og har status som regionsenter, dvs. senter i handelsdistrikt Numedal som omfatter kommunene Kongsberg, Flesberg, Rollag og Nore og Uvdal. Tettstedet ligger ca. 40 minutters kjøring fra Drammen (42 km) og ca. en og en halv times kjøring fra Oslo (82 km). Veiforbindelsen til Drammen er relativt dårlig, noe som medfører at bedrifter som fremstiller store produkter (f.eks. KOS) må frakte produktene sine i moduler til Drammen og sette dem sammen der. Flyforbindelsen har også blitt vesentlig dårligere etter at hovedflyplassen ble flyttet til Gardermoen. For industribedriftene som til sammen har ca. 30 000 utenlandsbesøkende i året innebærer det en betydelig merkostnad når avstanden til flyplassen øker med ca. 50 km.

Kongsberg kommune har ca. 22 000 innbyggere og ca. 40% av den yrkesaktive befolkningen er sysselsatt i industrien. Av disse er ca. 70% ansatt i seks store selskaper som inngår i vår studie, mens de resterende 30% arbeider i små og mellomstore bedrifter. Næringsstrukturen domineres m.a.o. av noen få store aktører som, naturlig nok, også preger industriutviklingen på Kongsberg. De store selskapene tilhører ulike bransjer innenfor verkstedindustrien. Tre av selskapene har utenlandske eiere, mens de tre andre er norskeide. Alle seks konkurrerer på det internasjonale markedet, og de står for hovedtyngden av Kongsbergindustriens eksport (86%).

Formålet med Kongsbergstudien er å undersøke hvordan interaktiv læring og innovativ aktivitet foregår i dette regionale næringsmiljøet. Som nevnt fokuserer vi på de store selskapene, og vi vil spesielt rette søkelyset mot a) hvilken betydning har den *lokale/regionale ressursbasen og næringsmiljøet* for disse aktørenes konkurransekraft og b) i hvilken grad er disse aktørenes innovative aktivitet *lokalt forankret*?<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup> Analysen er basert på foreliggende studier, utredninger og informasjonsmateriale (f.eks. årsrapporter, næringsplan for kommunen, «Kongsberg-Web'en») og delvis strukturerte intervjuer av representanter for de seks største selskapene, Kongsberg Nærings- og Handelskammer (KNH) og Høgskolen i Buskerud (HiBu).

## Næringsstruktur

Frem til midten av 1990-tallet var industriutviklingen på Kongsberg ganske stabil. Fra og med 1994 har det vært en sterk vekst i omsetning, men dette har ikke resultert i en tilsvarende sysselsettingsvekst (tabell 3.1). Selv om eksportandelen har gått noe ned de siste årene, er den fremdeles relativt høy.

Tabell 3.1: Kongsbergindustrien - forandring i nøkkeltall 1990-1997 (Kilde: KNH).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Omsetning i mill. NOK	4637	4362	4590	4660	5570	4721	5545	6891
Eksport i mill. NOK	1814	1857	1752	2001	2091	1830	1726	2191
Antall ansatte pr. 31.12	3815	3810	3988	3938	4159	3970	4180	4008
Eksport i % av omsetningen	39,1	42,5	38,1	42,9	37,5	38,7	31,0	31,7

Hovedtyngden av industriproduksjonen på Kongsberg er prosjektbasert. Dette innebærer at aktiviteten svinger i takt med antall inngåtte kontrakter og markedsutviklingen i de enkelte bransjer. I 1997 var det forsvar, offshore og maritim virksomhet som var dominerende m.h.t. omsetning og antall ansatte (tabell 3.2). Med basis i antall kontrakter som allerede er inngått er det beregnet at antall sysselsatte i industrien vil øke med 843 personer (15,8%) i perioden 1999-2003. Den største veksten forventes å komme innenfor forsvar, offshore og flyindustri.

Tabell 3.2: Kongsbergindustrien - fordeling på bransjer 1997 (Kilde: KNH)

Bransjer	Omsetning millioner NOK	Eksport millioner NOK	Antall ansatte
Bil	348	333	279
Forsvar	1098	205	1288
Fly	522	522	460
IT	365	137	311
Kart	389	16	75
Offshore/maritim	3576	888	1145
Optometri	256	0	173
Andre	337	90	277
<b>Sum</b>	<b>6891</b>	<b>2191</b>	<b>4008</b>

## Kort presentasjon av studiebedriftene

Industrien på Kongsberg preges sterkt av de bedriftene som vokste ut av ruinene til Kongsberg Våpenfabrikk (KV); spesielt Kongsberg Defence & Aerospace A/S (KDA), Kongsberg Offshore A/S (KOS), Norsk Jetmotor A/S (NJ), Kongsberg



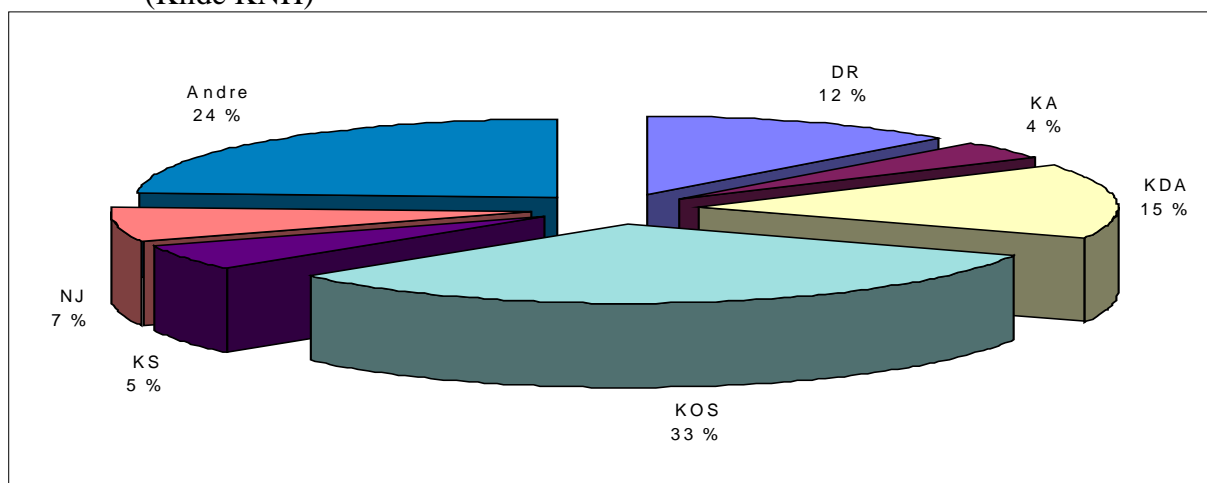
Simrad A/S (KS), Kongsberg Automotive ASA (KA) og Dresser Rand A/S (DR). Disse bedriftene fremstiller systemer og komponenter til biler, forsvarsmateriell, flymotorer og offshore/maritim virksomhet (tabell 3.3). De står for hovedtyngden av industriens omsetning (figur 3.1). Deres virksomhet er sterkt engineeringbasert, noe som bla. reflekteres i den høye andelen sivilingeniører, ingeniører og teknikere som de sysselsetter (figur 3.2 og 3.3).<sup>32</sup>

Tabell 3.3: Bedrifter som inngår i studien: hovedprodukter og antall sysselsatte.  
(Kilde KNH og Intervjuer 1998)

Bedrift	Hovedprodukter	Sysselsatte
Dresser Rand AS	Turbiner rettet mot olje og gass	225
Kongsberg Automotive ASA	Bildeler	420
Kongsberg Defence & Aerospace AS	Forsvarsmateriell	1070
Kongsberg Offshore AS	Undervannsutstyr til oljeindustrien	570 egne 217 innleide
Kongsberg Simrad AS	Dynamisk posisjonering	395
Norsk Jetmotor AS	Flymotorer	460

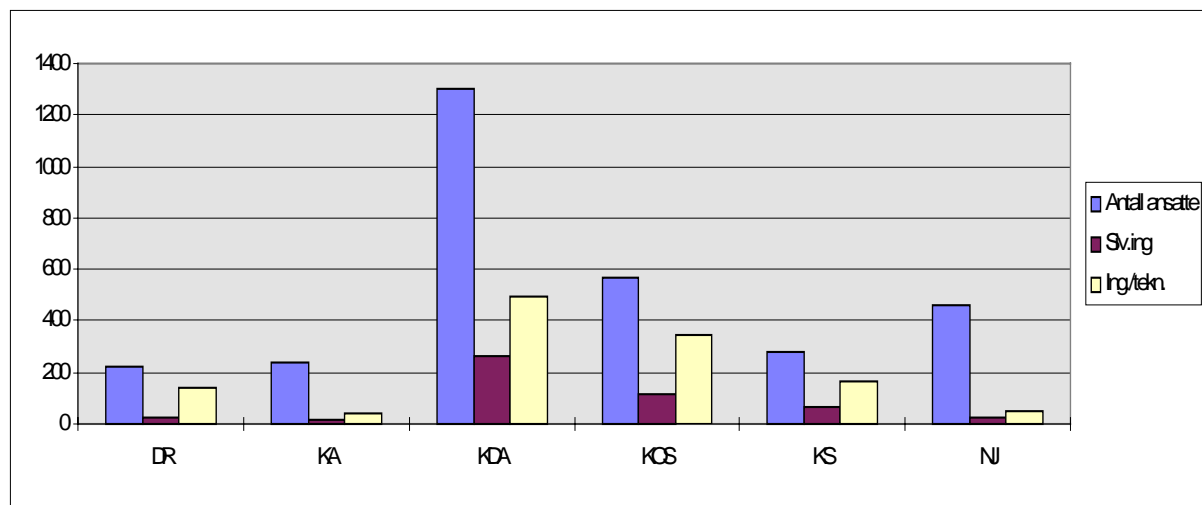
Figur 3.1: Studiebedriftenes andel av omsetningen på Kongsbergindustrien i 1997

(Kilde KNH)

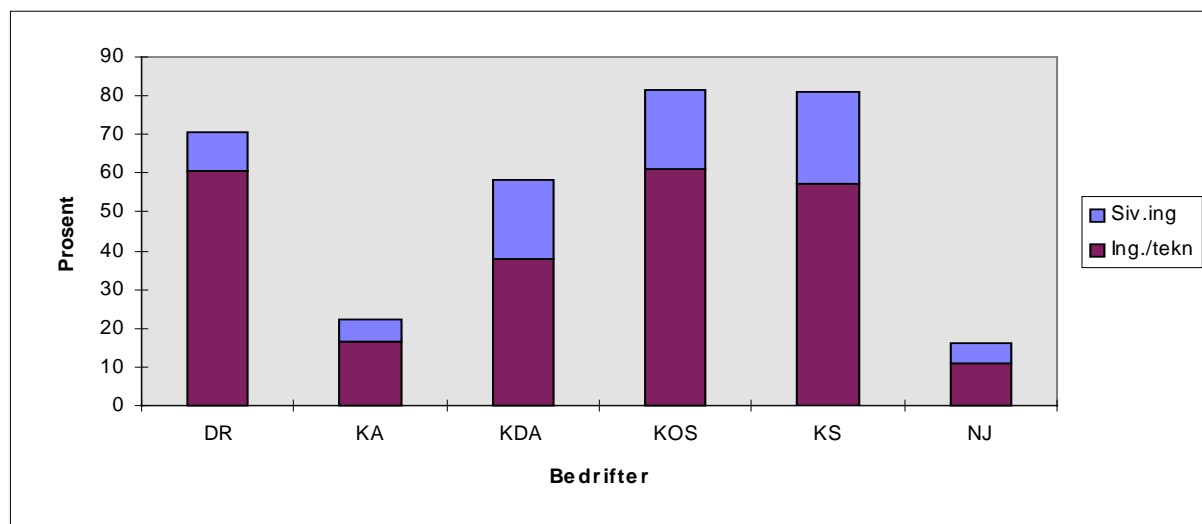


<sup>32</sup> KA og NJ har en lavere andel sivilingeniører og ingeniører/teknikere enn de andre bedriftene. Dette har sammenheng med at KA og NJ har egne produksjonsavdelinger.

Figur 3.2: Det totale antall ansatte, antall sivilingeniører og antall ingeniører/teknikere i studiebedriftene i 1997. (Kilde: intervjuer)



Figur 3.3: Sivilingeniører og ingeniører/teknikere i % av antall ansatte i studiebedriftene i 1997. (Kilde: intervjuer)



Den høye andelen sivilingeniører, ingeniører og teknikere indikerer også at foretakene driver med kunnskapsintensiv virksomhet. Dette inntrykket forsterkes av at alle driver med kontinuerlig prosess- og produktteknologisk utvikling (boks 3.1).

**Boks 3.1:**

Kongsberg Offshore utvikler og leverer i dag havbunnsystemer i verdensklasse. Det som kan kalles 1. generasjon havbunnsystemer ble utviklet på 70-80 tallet da KOS produserte på lisens under Goodwillavtalene. Deres spesialitet i denne fasen var dykkerløse havbunnsystemer.

I forbindelse med 2.generasjon havbunnsystemer ble det utviklet en felles teknologi for Draugen og Statfjordsatelittene Heidrun og Norne. Dette innebar at det var mulig å oppnå kostnadsreduksjoner gjennom standardisering av komponenter, reduksjon av prosjekterings- og konstruksjonskostnader, volumøkning og felles installasjonsverktøy, testutstyr og reservedeler. Endringene førte også til kortere leveringstid.

Erfaringene som ble gjort i forbindelse med 2. generasjons havbunnsystemer, ble videreført i 3. generasjon som ble utviklet rundt HOST-konseptet (Hinge Over Subsea Template). HOST-konseptet er et modulbasert undervanns- produksjonssystem til bruk på 1000-2500 meters dyp. Teknologien som ble verifisert sommeren 1997, har bidratt til en sterk kostnadsreduksjon gjennom muligheter for ytterligere standardisering av moduler og kortere leveringstid. I tillegg har konseptet bidratt til å øke produktfleksibiliteten fordi de standardiserte modulene kan settes sammen på ulike måter. (Intervju 1998 og Årsrapport 1997)

**Den historiske utviklingens betydning for dagens industrimiljø**<sup>33</sup>

Kongsberg som industriby har tradisjoner tilbake 1623 da Kongsberg Sølvverk ble etablert. I 1777 hadde sølvverket hele 4000 ansatte og var det største foretaket i landet. Mot slutten av 1700-tallet ble virksomheten redusert, og i 1805 ble sølvverket nedlagt. Etableringen av Kongsberg Våpenfabrikk i 1814 var et forsøk på å bøte på den massearbeidsløshet og sosiale nød som avviklingen av driften ved sølvverket hadde forårsaket. Frem til begynnelsen av dette århundret var virksomheten ved våpenfabrikken relativt beskjedent. Utbruddet av første verdenskrig var imidlertid ensbetydende med gode tider for bedriften, spesielt når det gjaldt produksjon av håndvåpen og kanoner. Ved krigens slutt begynte KV å rette søkelyset mot det sivile marked. Dette var nødvendig for å opprettholde og utvikle produksjonen også i fredstid. Et viktig aspekt i denne sammenheng var utviklingen av mekanisk verkstedsproduksjon med leveranser til annen norsk industri. Etter andre verdenskrig internaliserte imidlertid KV sine kunder en rekke disse oppgavene, noe som medførte at den sivile produksjonen ved KV sank betraktelig. I tillegg måtte KV restrukturere den militære delen av produksjonen for å opprettholde leveransene av forsvarsmateriell til Norge og andre NATO-land.

Restruktureringsprosessen ble påbegynt i 1954. I 1955 opprettet KV en egen utviklingsavdeling som etterhvert etablerte et nært samarbeid med Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI). Dette bidro til en sterk økning av kompetansen innen elektronikk, servoteknikk og finmekanikk, noe som resulterte i en utvidelse av

<sup>33</sup> Avsnittet er basert på Popperud, E. 1981. Streiftog gjennom Kongsberg Våpenfabrikks historie 1814-1975 og Grawert, N. 1996. Lokalsamfunn og omstilling. En studie av omstillingen ved Kongsberg Våpenfabrikk.

bedriftens militære og sivile produktportefølje. Produksjonen av anti-ubåtvåpenet Terne III utviklet ved FFI, var f.eks. opphav til nye produksjonsmuligheter innen områder som analoge regnemaskiner, servostyringssystemer, elektroniske tennrør og raketter.

M.h.t. den sivile delen av produksjonen foregikk det også en rask utvikling. Rotasjonspresser ble produsert på lisens, og i samarbeid A/S -Bakerimaskiner ble det startet produksjon av forskjellige typer eltemaskiner. KV produserte også Decca Navigator mottagerutstyr og styringsenheter for verktøymaskiner og skjærebrennere. Neste skritt på veien var utvikling og produksjon av numerisk styrte tegnemaskiner. I tillegg utviklet produksjonen av bildeler og gasturbiner seg til å bli viktige forretningsområder.

I 1973 ble Kongsberg Våpenfabrikk omorganisert. Det ble opprettet fem divisjoner som skulle ta seg av de viktigste forretningsområdene, dvs. forsvarsmateriell, gasturbiner, bildeler, elektroniske systemer og dataprodukter, og i 1974 ble det opprettet en egen divisjon for oljevirkosomhet. I forbindelse med divisjonaliseringen ble ansvaret for utvikling, produksjon og markedsføring av de enkelte produktene overlatt til de enkelte divisjonene som videreførte den sterke satsingen på utvikling og produksjon av teknologisk avanserte militære og sivile produkter. Etterhvert viste det seg imidlertid at denne satsingen gikk på bekostning av bedriftsøkonomisk lønnsomhet (Ørstavik 1994). I 1986 var KV kommet i en akutt likviditetskrise. Ledelsen søkte Staten om refinansiering og utvidelse av egenkapitalen, noe som medførte en utredning av bedriftens finansielle situasjon (boks 3.2).

### **Boks 3.2:**

"24. oktober 1986 ba Qvenild og styreformann Johan H. Andersen om å få 600 millioner kroner i ny kapital fra staten. Etter planen skulle aksjekapitalen nedskrives fra 597 millioner til 100 millioner kroner. Tidligere industriminister Finn Kristensen stolte ikke på tallmaterialet og lot en gruppe gjøre en rask gjennomgåelse av KVs økonomiske situasjon. 7. november 1986 fastslo gruppen at selskapet trengte en milliard kroner, og KV fikk likviditetstilskudd på 200 millioner kroner" (Dagens Næringsliv 19. juni 1997)

Forslaget om å tilføre Kongsberg Våpenfabrikk 200 millioner kroner ble fremført av Industridepartementet i St.prp. nr. 40 1986-87. I samme St.prp. ble det fremlagt tre fremtidige alternativer for bedriften; konkurs, refinansiering eller salg (boks 3.3).

### **Boks 3.3:**

"KV var en hårsbredd fra å bli slått konkurs i 1987. Styreformann Karl Glad fikk ikke flertall i styret til å slå selskapet konkurs. Men Glad hadde sine støttespillere i Harlem Brundtland-regjeringen. Tidligere finansminister Gunnar Berge sto på Glads side. Mot Glads vilje gikk det nye styret inn for tvungen akkord. De utenlandske bankene, som hadde lånt KV midler, likte denne løsningen dårlig. Å låne til en norsk statseid bedrift ble ansett som "like sikkert som banken". 22 internasjonale banker krevde 600 millioner kroner av staten og av det tidligere KV-styret med Andresen i spissen. Bankene tapte i rettsapparatet." (Dagens Næringsliv 19. juni 1997)

Våren 1987 ble alle forretningsområder som ikke var knyttet til militær produksjon solgt. Oljedivisjonen ble etablert som eget selskap under navnet Kongsberg Offshore Systems AS (KOS) og kjøpt av Siemens. Dette selskapet eies i dag av FMC. Flymotordivisjonen ble videreført som Norsk Jetmotor (NJ), og den maritime virksomheten er blitt videreført på Kongsberg Simrad (KS) som inngår på Kongsberggruppen ASA. Bildivisjonen ble solgt til Kongsberg Automotive AS (KA), og de ansatte fikk lov til å kjøpe aksjer i det nye selskapet. 50% av gassturbinvirksomheten ble solgt til Dresser Rand som allerede var inne med en eierandel på 50% i denne virksomheten.

Salget av de ulike divisjonene forgikk parallelt med at Regjeringen vurderte fremtiden til det som var igjen av våpenfabrikken. I en innstilling til Stortinget (Innst. S. nr. 2563 (1986-87)) anbefalte Industridepartementet at Kongsberg Våpenfabrikk skulle refinansieres ved tvungen akkord, og i juni 1987 sluttet Stortinget seg til denne innstillingen. Norsk Forsvarsteknologi A/S (NFT) ble opprettet da Kongsberg Våpenfabrikk gikk inn i gjeldsforhandlingene. Dette selskapet som overtok alle aktiva, faste eiendommer, rettigheter og fordringer, drev forsvarsvirksomheten videre. Det skiftet senere navn til Kongsberggruppen ASA.

Omstruktureringen av Kongsberg Våpenfabrikk ble gjennomført på svært kort tid og uten produksjonsstans. I tillegg ble de KVs ansatte stort sett overført til de nye virksomhetene. Disse faktorene bidro til at verken kundene eller "Kongsbergmiljøet" fikk varige men av omstrukturingsprosessen.

#### **Boks 3.4:**

"Halvparten av bedriftene slo seg ned innenfor portene til den tidligere våpenfabrikken . Norsk Jetmotor, Dresser Rand, Kongsberg Offshore og Kongsberggruppen var alle tidligere divisjoner innenfor våpenfabrikken, men de er for lengst utfisjonert og er i dag lokomotivene på Kongsberg Næringspark. Med midlertidig innleid arbeidskraft arbeider det rundt 3000 mennesker i næringsparken på Kongsberg. Det er like mange som da våpenfabrikken var eneste arbeidsgiver, forteller administrerende direktør Kjell Rød på Kongsberg Næringspark. Ifølge eiendomssjefen har Kongsberg kommet godt ut av krisen fordi den enkeltes kompetanse er blitt liggende igjen i lokalsamfunnet. Det har vært lite utflytting etter KV-krisen." (Dagens Næringsliv 19. juni 1997)

### **Et historisk utviklet næringsmiljø**

Både Kongsberg Sølvverket og Kongsberg Våpenfabrikk var innovative bedrifter som har bidratt til utviklingen av den teknologisk basis og det næringsmiljøet vi finner på Kongsberg i dag. Den teknologiske basisen består av en kombinasjon av "embodied" og "disembodied" kunnskap. "Embodied" kunnskap refererer til den kunnskap som er nedfelt i produksjonsutstyret. "Disembodied" kunnskap referer til et strukturert sett av teknologiske eksternaliteter som kan være en kollektiv ressurs for foretak/bransjer i et land eller en region. Denne typen kunnskap kan være både kodifisert og taus. Den er vanligvis basert på en høy individuell teknisk kapasitet, en kollektiv teknisk kultur og et velutviklet institusjonelt rammeverk. Videre er

"disembodied" kunnskap relativt immobil, dvs. den representerer land- eller regionspesifikke kontekstbetingelser av stor betydning for innovasjonsprosessen.<sup>34</sup>

Både produksjonsutstyret og den kunnskap som var nedfelt i dette utstyret ble overført til de bedriftene som vokste ut av KV's ruiner. Dette betydde at de nye bedriftene allerede fra starten disponert en betydelig beholdning "embodid" kunnskap. I tillegg hadde de tilgang til historisk utviklet "disembodied" kunnskap. I denne forbindelse vil vi spesielt fremheve den lokale kunnskapskapitalens og innovasjonskulturens betydning.

Den lokale *kunnskapskapitalen* består av både formell og erfaringsbasert kompetanse. M.h.t. utvikling av formell kompetanse har Kongsberg lange tradisjoner. Allerede i 1757 ble Kongsberg Bergseminar som var Norges og et av verdens første tekniske læreseter opprettet. Kongsberg Våpenfabrikk har også spilt en sentral rolle m.h.t. kompetanseutviklingen. I 1880 startet bedriften en egen tegneskole beregnet på yngre arbeidere og i 1903 opprettet den en bøssemaker- og formannskole. Den sistnevnte skolen var to-årig og elevene fikk lønn mens de utdannet seg. Satsingen på utvikling av formell kompetanse har blitt videreført, og Kongsberg har i dag gode utdanningstilbud for teknikere og ingeniører. Dette har bidratt til at Kongsberg er unik i norsk sammenheng når det gjelder konsentrasjon av teknologisk kompetanse. Ingen andre steder i landet er andelen sivilingeniører, ingeniører, teknikere og fagarbeidere så høy. I tillegg til den formelle kompetansen finnes det en betydelig erfaringsbasert kunnskap på Kongsberg. Denne kunnskapen som er utviklet over lang tid, er ofte knyttet til enkeltindivider og miljøer, og den er svært vanskelig å erstatte. En av informantene sa f.eks. at "...mister vi en hard kjerne med ingeniører, så blir det nokså utrivelig her" (intervju 1998).

Det er ingen tvil om at Kongsberg preges av en *innovasjonskultur* som særlig preger de bedriftene som vokste ut av KV. Dette henger nok sammen med at KV var et teknologidrevet foretak der gjennomføring av både prosess- og produktinnovasjoner sto sentralt. Innovasjonskulturen på Kongsberg er m.a.o. utviklet over lang tid, og den er nedfelt i foretakenes praksis, spesielt deres fokusering på konkurranse gjennom innovasjoner (sterk konkurranse).

Den historisk utviklede lokale kunnskapskapitalen og innovasjonskulturen representerer aspekter ved "disembodied" kunnskap som er både kodifisert (formell kompetanse) og taus (erfaringsbasert kompetanse og praksis). Denne kunnskapen utgjør kjernen i næringsmiljøet på Kongsberg, og den karakteriseres av en høy individuell teknisk kapasitet, en kollektiv teknisk kultur og en kollektiv innovasjonskultur som er nedfelt i bedriftenes og de ansattes praksis. I så måte kan

---

<sup>34</sup> Dosi, G. 1988. The nature of the innovation process, i Dosi, G. et al. (red.) Technical change and economic theory. Pinter Publisher, London, s. 226, Asheim, B.T. 1998. Interactive learning, innovation systems and SME policy, Paper presented at the IGU Commission on the Organisation of Industrial Space 1998 residential conference on "Small and medium sized enterprises in a changing world", Seville, Spain, 24-28 August 1998, s. 12, og Castro, E. og C. Jensen-Butler, 1993. Flexibility, routine behaviour and the neo-classical model in the analysis of regional growth. Department of Political Science, Univeristy of Aarhus, Denmark.

næringsmiljøet betraktes som en kollektiv ressurs som har betydning for bedriftenes innovative aktivitet.

## Innovativ aktivitet og intern kompetanse

Bedriftene i undersøkelsen har som strategi å være verdensledende innenfor sine områder og nisjer. Dette gjør at de bruker betydelige summer på forskning og utvikling (tabell 3.4). Det er viktig å understreke at bedriftene har ulike måter å beregne innovasjonskostnader på. Tallene er derfor bare en pekepinn på bruk av investeringsmidler.

Tabell 3.4: Kostnader i (cirka-tall) benyttet til produkt- og prosessinnovasjoner i 1997 (i 1000 kr) (Kilde: Intervjuer, KNH-rapport 1997 og årsrapporter for 1997)

	DR	KA	KDA	KOS	KS	NJ
Produkt-Innovasjoner	-	18.200 <sup>35</sup>	219.000	50.000	28.000	11.000
Prosess-innovasjoner	-		0	15.000	12.000	9.000
Innovasjonskostnader i prosent av omsetning		6,5 %	ca 20 %	ca 2,8 % <sup>36</sup>	ca 7 %	ca 3,8 %

- Mangler tall

## Intern kompetanse

Stegvise, inkrementale innovasjoner blir i hovedsak gjennomført internt i bedriftene gjennom uformelle læringsprosesser knyttet til konkrete arbeidsoppgaver. Radikale innovasjoner er som regel et resultat av lang tids forskning og utvikling. I store bedrifter er dette arbeidet ofte lagt til egne FOU-avdelinger som i mange tilfeller også samarbeider med andre bedrifter og/eller forskningsmiljøer. Det følgende avsnittet gir en beskrivelse av hvordan bedriftene som inngår i studien organiserer sin innovative aktivitet med basis i den interne kompetansen de besitter.

*Dresser Rand* er en ren systembedrift og har lite produktutvikling. Inkrementale innovasjoner rettet mot en kontinuerlig forbedring av produktet<sup>37</sup> har imidlertid avgjørende betydning for bedriftens konkurransevne. Disse innovasjonene har sin basis i erfaring som er bygd opp over tid, bl.a. gjennom et roterende maskinmiljø. Bredden i dette miljøet har gjort det mulig for DR å få de interne systemene til å

<sup>35</sup> 18,2 Mill er de totale FOU-kostnadene brutto, disse er ikke fordelt mellom produkt- og prosessinnovasjoner

<sup>36</sup> Dette tallet er lavere enn vanlig, fordi de akkurat er ferdig med å utvikle en del produkter. Det ble anslått at 80-90% av omsetningen i 1997 er vesentlig endrete eller nye produkter Det ble også uttalt at innovasjoner i andel av omsetning ideelt sett burde ligge på 4-5%(intervju 1998).

<sup>37</sup> Produkt i denne sammenheng er en systemleveranse og alle de elementene som inngår der.

«flyte», dvs. gjøre ting fort og effektivt med kvalitet, og ikke minst med tilhørende dokumentasjon tilpasset hvert spesifikke prosjekt. Den formelle kompetansen som bedriften besitter er ikke unik, dvs. "det er jo ikke noen kompetanse som bare er vår og som ingen andre har" (intervju 1998). Hvordan de binder sammen og utnytter den formelle og uformelle, erfaringsbaserte kompetansen har imidlertid stor betydning. I DR er det spesielt kombinasjonen av den formelle og uformelle, erfaringsbaserte kunnskap til nøkkelpersonell - spesielt innen styrkeberegning og turbinkompetanse som i tillegg har tilnærmet seg prosessen totalt sett - som er av stor betydning.

*Kongsberg Gruppen* har som hovedmål å utvikle og levere avanserte, kundetilpassede systemløsninger med høyt teknologi-innhold og strenge kvalitetskrav. For Kongsberg Defence & Aerospace og Kongsberg Simrad som inngår i dette konsernet og er systemleverandører på sluttmarkedet, innebærer dette en sterk satsing på innovasjonsutvikling.

Tidligere foregikk FOU-aktiviteten i *Kongsberg Defence & Aerospace* i en sentral utviklingsavdeling. Den fysiske nærheten som dette innebar, underlettet kompetanseoverføring mellom produktgrupper. I dag er denne aktiviteten desentralisert til flere utviklingsavdelinger. Disse avdelingene er organisert etter produktgrupper som alle har sine tekniske kjerner, og de består av produktteam der både markedsførere, økonomer og kvalitetsingeniører inngår. M.h.t. produksjonen har KDA gjennomført en liknende omorganisering, dvs. bedriften har gått over fra universalproduksjon til produksjonsceller, noe den ifølge vår informant har spart en del på.

*Kongsberg Simrad* som har nærmere 90% av verdensmarkedet når det gjelder dynamisk posisjoneringssystemer, har som strategi å være markedsledende og å innta nye markeder. Dette betyr at KS må drive med kontinuerlig FOU for å utvikle nye applikasjoner. Systemenes design og software utvikles internt, men selve produksjon utføres av andre foretak på spesifikasjon fra KS. Den store "takhøyden" når det gjelder å komme med nye ideer og muligheter og det at nesten ingen forslag blir "klubba" ned, ble trukket frem som en viktig forutsetning for den interne utviklingsprosessen. "Organisasjonen har en kultur for å dyrke opp under kreativ aktivitet. Ingeniører er jo tekniske kunstnere, vi ønsker oss flere tekniske Odd Nerdrum'er" (intervju 1998).

*Kongsberg Offshore* har som mål å være verdens ledende leverandør av kostnadseffektive totalsystemer for undervannsproduksjon av olje og gass. Bedriften har derfor lagt ned betydelige ressurser i FOU. Den har en egen teknologiavdeling som er ansvarlig for teknologistrategi og produktutvikling. De siste 5 årene har KOS gått over fra å produsere kundespesifiserte konstruksjoner til å utvikle egne moduler, noe som har gitt dem muligheten til å levere mer funksjonsspesifikke produkter. Dette henger sammen med endret innkjøpspraksis hos operatørselskapene, dvs. operatørene etterspør i dag større «pakker» fra færre leverandører. Hovedleverandører, som f.eks. KOS, får dermed et mye større utviklingsansvar enn tidligere (jfr. også boks 3.1).



*Kongsberg Automotivs* mål er ha en ledende posisjon innen internasjonale kjøretøyindustri når det gjelder girskiftesystemer, clutchbetjeningsystemer og stabilisatorstag. Strategien går bla. ut på at KA skal være bedre til å ivareta kundenes krav og forventninger enn sine konkurrenter. Dette forutsetter at de allerede på et tidlig stadium må være med på utviklingsprosjekter. "Vi må inn allerede når kunden begynner å planlegge et nytt modellslipp og det er 3-4 år før modellen kommer på markedet" (intervju 1998). Pga. økt modularisering har KA fått ansvar for større deler, noe som i sin tur har medført større utviklings- og konstruksjonsansvar. KA har en avdeling på Kongsberg for utvikling av egne produkter og løsninger. Produkt- og prosessutviklingen er koblet mot hverandre slik at de som arbeider med produktutvikling får være med på produksjonen. Dette har bidratt til å øke kunnskapen om problemer som kan oppstå i produksjonsprosessen når et endret/nytt produkt introduseres, noe som i sin tur kan bidra til at produktene som utvikles gjøres mer «produksjonsvennlig». Produksjonen i KA er basert på "just-in-time"-prinsippet, noe som bla. innebærer at både resursbruken og lagerbeholdningen skal være minst mulig. Samtidig må KA være svært fleksibel. Bedriften må være forberedt på og i stand til å gjennomføre raske endringer, kvantitative såvel som kvalitative, i produksjonen (jfr. boks 3.5).

### **Boks 3.5:**

Tilpasning til raske endringer i produksjonen og stegvise innovasjoner forgår bl.a. gjennom medarbeider-medvirkende teknikker hvor det brukes kart på veggen med gule lapper, røde lapper, blå lapper, forskjellige tegn og signaler også får man en tiltaksliste. Det er teknikker som de har innført som en av de første bedriftene i Norge. Og så er de hele tiden ute for å få til noe av dette, det ligger investeringer inne på nytt maskineri, nye trucker, prosessforbedringer, kutte ut steg osv. Det ligger på logistikk, de bygger om hele den ene delen av fabrikken i Rollag hvor det da skal gå mer på konvoierbaner, rullebaner o.l. Det blir umulig å ta ting ut av produksjonen. De reduserer omstillingstider sånn at de raskere kan omstille og ikke trenger så store partistørrelser, mindre til lager og mindre kapitalbinding. Press mot kunden slik at de skal betale raskere, press på underleverandøren slik at KA kan få lenger tid på seg til å betale regningene til dem. Så her går det unna, og det er vel her som hos andre som er utsatt for konkurranse" (intervju 1998)<sup>38</sup>.

Norsk Jetmotors strategi går ut på en kontinuerlig forbedring av produksjonskapasiteten og effektiviteten innen sine hovedområder, samt en gradvis utvidelse av bedriftens markedsandeler. NJ produserer stort sett på lisens, og den innovative aktiviteten rettes i første rekke mot prosessutvikling. Spesielt gjelder dette CNC-styring og utvikling av nye metoder for spikking og fresing av metall. Den kontinuerlig prosessutviklingen er bla. basert på tilbakemeldinger om feil eller mangler i produksjonsprosessen. Denne måten å organisere innovative aktivitet betegnes ofte "kaizen-events"<sup>39</sup>.

<sup>38</sup> Basert på intervju med Jarle Nymoene i KA.

<sup>39</sup> For en nøyere gjennomgang av begrepene "just-in-time", "slank produksjon" («lean production») og "kaizen" se Womack, J. P., Jones, D.T. & Roos D. (1990) *The Machine That Change the World*, Rawson Associates, New York.

## Intern kompetanseutvikling

En kritisk faktor for bedriftenes innovative evne er deres interne kompetanse. Alle bedriftene som inngår i studien har et mer eller mindre bevisst forhold til at den interne kompetansen og kompetanseutvikling er viktig. De gjennomfører også intern opplæring rettet mot den daglige drift (f.eks. betjening av ulike verktøy), men når det gjelder mer "avansert" kompetanseutvikling synes det som om den interne opplæringen i noen tilfeller er mer tilfeldig. Flere av bedriftene driver med «gap-analyser» av sine ansatte. Gap-analysene innebærer at man beskriver de krav som settes til ulike stillinger og sammenlikner disse med den ansattes kompetanse. Hvis det avdekkes et gap mellom stillingskravene og den ansattes kompetanse, settes det opp innstillingsplaner for hvordan gapet skal reduseres. Hvordan de ulike bedriftene reduseres gapene varierer. I noen tilfeller baserer man seg på intern opplæring, mens man i andre tilfeller utnytter eksterne lærerkrefter og/eller nettverksressurser.

## Organisasjons -«verktøy»

Flere av bedriftene har innført nye administrative styringssystemer av typen SAP R3 og BAN. Disse systemene er modulære og har funksjoner bl.a. innen økonomi, logistikk, produksjonsstyring, prosjektstyring, vedlikehold, kvalitetssikring, lønn og personal. De ulike modulene er tett integrert og gjør det mulig å optimalisere koordineringen av ulike aktiviteter. I så måte inkorporerer de nye administrative styringssystemene et betydelig potensiale m.h.t. systemrasjonalisering.<sup>40</sup> Implementeringen av SAP R3 blir gjort av lokale IT-bedrifter.

## Nasjonale og internasjonale samarbeidsrelasjoner.

Dette avsnittet retter søkelyset mot hvilke eksterne samarbeidspartnerne studiebedriftene selv oppfatter som viktige for sin innovative aktivitet. Resultatene av intervjuene er oppsummert i tabell 3.4 som viser at bedriftene først og fremst samarbeider med aktører *utenfor* Kongsberg, dvs. nasjonale og internasjonale kunder leverandører, og FOU-institusjoner. Disse aktørenes betydning vil bli nærmere beskrevet nedenfor.

---

<sup>40</sup> Jfr. f.eks. Sauer, D. et al (1992) *Systemic Rationalization and the Inter-Company Division of Labour*, i Altman, N. et al (red.) *Technology and Work in German Industry*. Routledge, London.

Tabell 3.5: Viktige samarbeidspartnere i bedriftene ved produktinnovasjoner  
(Kilde: Intervjuer 1998)

Bedrift	FOU-institusjoner	Kunder og leverandører	Andre bedrifter
Dresser Rand AS	NTNU	KG, KOS, Aker, Kværner	IT-leverandør
Kongsberg Automotive ASA	Tinius Ressurs, HIBU, TI, SINTEF	Volvo, Scandia, Mercedes, DAF, MAN og RVI m.fl. Ulefoss, Boge Reime og Asko	Volvo, Scandia, Mercedes, Daf, Man og Rvi
Kongsberg Defence & Aerospace AS	FFI, SINTEF, HIBU	Aerospatiale, Kongsberg Electronics	Aerospatiale, DCNI-International, Thompson, Norsk Jetmotor
Kongsberg Offshore AS	SINTEF, TI,	Statoil, Mobil, Elf og Shell. Tator og Ing. Benestad	
Kongsberg Simrad AS	NTNU, SINTEF Marintek, HIBU, FOU-miljøer hos redere og større oljeselskaper	Statoil, SIPEM, Transocean	Statoil, Rasmussen & Ugland, Noratron, Seateck i Tr.heim.
Norsk Jetmotor AS	NTNU, HIBU, TI, Tinius Ressurs og noen tyske universiteter.	Pratt &Wittney, Gerimax, Th. Christiansen, NOVEAS, BANDAK	Pratt &Wittney, Gerimax, VAC.

## Kundenettverk

Produktutvikling skjer i stor grad sammen med og er i større eller mindre grad finansiert av kundene. Den interaktive læringen foregår bl.a. ved at kundene tester utstyret, kommer med ønsker og gir tilbakemeldinger. Den gjennomgående trenden er at det etableres samarbeid gjennom utviklingsprosjekter som kan vare over flere år.

### Boks 3.6:

KDA er i ferd med å utvikle en ny generasjon sjømissiler, Nytt Sjømåls Missil (NSM)<sup>41</sup>, som er en arvtaker etter de gamle Penguin rakettene. NSM blir betraktet som et teknologisk kvantesprang og kan sees på som et lite digitalt fly med turbin motor. NSM vil ha bedre ytelse enn Penguin med hensyn til rekkevidde og evne til å nå fram til målet. En kontrakt som vil vare frem til 2004, ble inngått med Det norske sjøforsvaret i 1996. Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI) har vært sentral i deler av utviklingen, men KDA har også inngått avtale med den franske bedriften

<sup>41</sup> Nytt Sjømåls Missil (NSM) er bare et midlertidig navn.

Aerospatiale. Den sistnevnte avtalen forventes også å øke mulighetene for eksport av missilet.<sup>42</sup>

I tillegg til å være viktige samarbeidspartnere er kundene også pådrivere m.h.t. til gjennomføring av innovasjoner. De stiller som regel store krav til både når det gjelder tid kvalitet, pris, leveringstid- og kapasitet. Disse kravene gjenspeiler seg også i bedriftenes innovative aktivitet. Ved siden av produktutvikling, investerer de fleste bedriftene relativt store summer prosesssteknologiske og organisatoriske innovasjoner som bidrar til å redusere kostnader, effektivisere driften og redusere leveringstid.

### **Leverandørnettverk**

Av bedriftene som inngår i studien er det ingen som har leverandører av særlig betydning på Kongsberg. Det blir benyttet noen norske leverandører, men antallet er beskjedent i forhold til internasjonale leverandørene. 80% av underleverandørene til NJ er f.eks. utenlandske, og bedriften har ingen underleverandører på Kongsberg (intervju 1998). Det kan virke som om kompetanse og ressurser er viktigere enn faktorer som fysisk nærhet, ansikt til ansikt kontakt og felles miljø, arbeidsmarked og kultur når det gjelder valg av leverandører. Det faktum at flere av bedriftene har utenlandske eiere som står for en stor del av underleveransene, har også stor betydning.

De fleste bedriftene hevder at de ofte benytter de samme leverandørene over lang tid. En del av forklaringen kan være at det ofte er dyrt og vanskelig å få sertifisert nye leverandører. Ellers er trenden at antallet leverandører reduseres samtidig som samarbeidet med de gjenværende utvides og intensiveres. KA og KOS forsøker for eksempel å redusere antallet leverandører og samtidig øke kvaliteten på samarbeidet med de gjenværende leverandørene. Bedriftene hevder i denne forbindelse at det er enklere å forholde seg til færre leverandører som tar ansvaret for en større enhet og levere den ferdig. En slik strategi kan også bidra til å redusere transaksjonskostnadene.

### **FOU-nettverk**

Studiebedriftenes samarbeid med FOU-institusjoner er først og fremst rettet mot Trondheimsmiljøet med NTNU og SINTEF i spissen, mens FFI spiller en sentral rolle for forsvarsindustrien. I tillegg samarbeides det med lokale institusjoner som Høyskolen i Buskerud (HiBu), Teknologisk Institutt avd. Kongsberg (TI) og Tinius Ressurs (som er del av Tinius Olsens v. g. skole (TOS)). I hvor stor grad de ulike bedriftene benytter seg av de ulike miljøene varierer. KA og NJ benytter seg for eksempel mer av det lokale miljøet enn de fire andre. Dette har bl.a. sammenheng med at disse to bedriftene driver med sveising og fresing av metall, og denne

---

<sup>42</sup> Kilde Årsrapport 1997 og intervju 1998.

kompetanse finnes i nærmiljøet (Tinius Ressurs tilbyr for eksempel kurs i sveising og CNC-styring).

Hvilke FOU-institusjoner bedriftene samarbeider med har delvis sammenheng med hvilke fagområder bedriftens kjernekompetanse faller inn under og fra hvilke institusjoner bedriftene innhenter sin kompetanse.

*Tabell 3.6: Bedriftenes kjernekompetanse og innhenting av kjernekompetanse (Kilde: Intervjuer 1998)*

<b>Bedrift</b>	<b>Kjernekompetanse</b>	<b>Hvor hentes kompetansen eksternt</b>
Dresser Rand AS	Sammensetning, mekanikk, elektro, kontroll, styrkeberegning og IT (organisasjonen i seg selv)	NTNU
Kongsberg Automotive ASA	Smiing, maskinering, montering og sammensetting	Tinius Ressurs, HIBU
Kongsberg Defence & Aerospace AS	Systemkunnskap	FFI, SINTEF, HIBU
Kongsberg Offshore AS	prosjektering og teknologi	SINTEF, TI, operatørselskaper(kunden)
Kongsberg Simrad AS	Dynamisk posisjonering	NTNU, Marintek, HIBU, FOU-miljøer hos redere og større oljeselskaper
Norsk Jetmotor AS	Metallurgi, CNC-styring og sveising	NTNU, HIBU(TI) og Tinius

De fleste bedriftene har egne utviklings- og teknologi avdelinger og kontakten med FOU-miljøene skjer i første rekke gjennom disse avdelingene. Denne kontakten er ofte personifisert i den forstand at den er rettet mot personer med bestemt kompetanse. Både KS og NJ har knyttet til seg professorer og dr. ing ved NTNU. NJ har i tillegg relasjoner med flere tyske universiteter.

At de lokale institusjonene benyttes relativt lite, kan i noen grad forklares ved at de har et lavt kompetansenivå og at de er for lite innovative (intervju 1998). M.h.t til Trondheimsmiljøet er forholdet mer likeverdig. I mange tilfeller dreier det seg om gjensidig påvirkning mellom bedriftene og FOU-miljøet. Kompetansen på Kongsbergmiljøet er på mange områder vel så høyt som i de nasjonale FOU-miljøene, men relasjonene til de ulike FOU-miljøene viser at disse miljøene også betyr mye for bedriftenes innovative kapasitet.

### **Eier-relasjoner**

Ingen av de eksternt eide bedriftene følte at eksternt eierskap var noe problem. Det ble snarere ansett som en styrke, spesielt mht. internasjonalisering og inngåelse av store kontrakter. I tillegg er det ofte slik at moderselskapene fungerer som

leverandører, og det er ikke urimelig å anta at de i slike tilfeller også bidrar til den innovative aktiviteten.

### ***Boks 3.7:***

Mot slutten av 1998 kjøpte Volvo Aero Corporations (VAC) kjøp av 67 % av aksjene i NJ. Dette gir NJ en industriell hovedeier som, gjennom større nettverk, vil styrke selskapets strategiske posisjon på markedet og sikre dem investeringer i nye motorprogrammer. VACs og NJs operasjoner er også komplementære, noe som vil styrke deres posisjon i jetmotor markedet. VAC omsetter for 7,5 milliarder kroner sammenliknet med NJ som omsetter for 750 millioner. (Dagens Næringsliv 20 oktober 1998)

Et annet aspekt ved eierskap er oppkjøp av andre bedrifter. Dette kan medføre integrasjon i nye nettverk og utvidelser av markedsandeler.

### ***Boks 3.8:***

KS er et eksempel på at en via oppkjøp av selskaper kan komme seg inn på nye markeder. KS som tidligere hadde en liten aktivitet i USA, har gjennom oppkjøpet av en liten system bedrift, Robertson i Egersund, klart å bygge opp en betydelig aktivitet i dette markedet.

KA har gjennom sitt oppkjøp av Euro Autotech AB som var ene-leverandør av automatgirsystemer til Volvos personbiler, skaffet seg innpass på et nytt segment og utvidet sin markedsandel når det gjelder girsystemer i sin helhet. (Intervjuer 1998)

## ***Lokalt samarbeid***

Det *formelle* samarbeidet mellom bedriftene på Kongsberg er minimalt. Hvis man tar i betraktning at bedriftene har vokst ut av samme bedrift - Kongsberg Våpenfabrikk - og at de alle driver med engineeringbasert virksomhet er dette noe overraskende.

*Uformelle* relasjoner mellom de ulike bedriftenes ledere og ansatte<sup>43</sup> er heller ikke særlig utbredt. En forklaring kan være at de fleste av bedriftene som ble selvstendige, mistet mye av det nettverket de hadde i KV. Samtidig forsvant mange av lederne etter krisen i 1987. Dette ble langt på vei bekreftet av informantene som også hevdet at det var viktig for bedriftene å gjøre ting annerledes enn KV. De hevdet imidlertid også at det nå er på tide å nærme seg hverandre; det eneste de er konkurrenter om er arbeidskraft.

## **Samarbeidsprosjekter**

For å kunne vedlikeholde og utvikle kompetansen og holde seg ajour med den raske tekniske utviklingen har bedriftene i samarbeid med de lokale

---

<sup>43</sup> Selv om det er en viss "turnover" av arbeidere, er denne relativt beskjeden.

utdanningsinstitusjonene etablert *Kongsberg Industrikompetanse* (KIKOM). Dette er et prosjekt hvor livslang læring står sentralt. Det har som hovedmål å

- bidra til kompetanseheving i bedriftene gjennom samarbeid med de lokale læringsinstitusjonene og
- oppgradere lærernes kompetanse gjennom en kontinuerlig kontakt med de lokale bedriftene og deres interne kurs.

KIKOMs oppgave er å koordinere de ulike prosjektene og sørge for at erfaringene trekkes med videre. Selve utformingen av en modell for etter- og videreutdanning er nå under utvikling. Det nedlegges relativt mye arbeid i dette prosjektet, bl.a. fordi det er vanskelig skaffe nok arbeidskraft og kompetanse og fordi teknologiske endringer skjer så raskt at kunnskapskapitalen hele tiden må fornyes.

En annen sentral aktør i utviklingen av KIKOM er *Kongsberg Nærings- og Handelskammer* (KNH). I utgangspunktet er KNH en uformell møteplass og talerør for næringslivet mot myndighetene, men det har også blitt et naturlig organ for koordinering av felles aktiviteter mellom bedriftene. Dette kan eksemplifiseres gjennom et seminar - "Industrial Change Beyond 2000" - som avholdes årlig på Kongsberg. Her har man tatt opp temaer som "Hvordan utviklingen innen IT kan påvirke både næringsliv og samfunn", "Hvordan endrede tekno-økonomiske modeller kan ha effekt på bedriftenes miljø og regionale konkurranse", og i 1999 er temaet "Menneskelig kapital". Informantene oppfatter «Industrial Change Beyond 2000» som en uformell møteplass hvor de fleste industriledere kan treffes, høre foredrag og høste erfaringer.

Kongsberg-Web'en er et samarbeidsprosjekt mellom kommunen og Kongsberg Intech AS. Målet har vært å samle informasjon om offentlig virksomhet, turisme, næringsutvikling, handel og tjenester. Kongsberg Web'en har vært tilknyttet internett siden 1. juli 1996 og det har foregått en gradvis implementering. Den er fremdeles under utvikling og stadig flere bedrifter finner sin vei til nettsidene.

## Konklusjon

Kongsberg kan verken betraktes som et regionalt innovasjonssystem eller et regionalisert nasjonalt innovasjonssystem (jmfør kapittel 1). Dette betyr imidlertid ikke at lokale forhold er uten betydning for bedriftenes konkurransevne. Vi har spesielt fremhevet det lokale næringsmiljøet på Kongsberg. Kjernen i dette miljøet er en historisk utviklet "disembodied" kunnskap som representerer en kollektiv ressurs for bedriftene. Frem til nå har dette miljøet vært en viktig betingelse for bedriftenes innovasjonsevne, og det har bidratt til bedriftenes lokale forankring. Miljøet reproduseres imidlertid ikke automatisk, noe f.eks. KNH er svært oppmerksom på. Det er bla. som følge av denne innsikten at de første spede forsøkene på å utvikle møteplasser ("Industrial Change Beyond 2000") og samarbeidsprosjekter (KIKOM) har vokst frem. Hvis slike tiltak videreføres og videreutvikles kan de bidra til å reprodusere og kanskje forsterke det næringsmiljøet som allerede eksisterer. Dette kan i sin tur bidra til å styrke bedriftenes innovasjonsevne og lokale forankring.

Selv om det lokale næringsmiljøet har hatt og har betydning for bedriftenes innovasjonsevne, er nasjonale og internasjonale relasjoner vel så viktige. Den interaktive læringen som ligger til grunn for gjennomføring av radikale innovasjoner, skjer først og fremst gjennom studiebedriftenes relasjoner til nasjonale FOU-institusjoner, og det er ingen tvil om at bedriftene inngår i et nasjonalt, teknologisk innovasjonssystem. Dette betyr at reproduksjon og videreutvikling av dette systemet også vil ha stor betydning for bedriftenes fremtidige innovasjonsevne. I tillegg foregår en viktig del av den interaktive læringen i relasjoner med moderforetak, kunder og/eller leverandører. Disse relasjonene er enten nasjonale eller internasjonale i sin karakter.

Den viktige rollen som nasjonale FOU-institusjoner og nasjonale og utenlandske moderforetak og/eller kunder spiller for bedriftenes innovative kapasitet kan vanskelig erstattes av lokale relasjoner. Når det gjelder samarbeid mellom bedriftene, samt utvikling av lokale leverandør-relasjoner burde det finnes et visst potensiale på Kongsberg, men det er lite sannsynlig at dette vil resultere i utvikling av et regionalt produksjonssystem av den typen som synes å utvikles i Horten (jfr. kapittel 2).



---

## Kapittel 4: Verkstedsindustrien i Østfold - lokale bransjemiljøer i regionale og nasjonale innovasjonsamarbeid

Av Knut Onsager

Verksteds- og teknologibransjen i Østfold består samlet av 5700 årsverk fordelt på 290 bedrifter innenfor flere «middels innovative» delbransjer<sup>44</sup>. Den største delbransjen driver produksjon av metallvarer, men også produksjon av maskiner og elektriske og elektroniske produkter er relativt store:

Tabell 4.1: Teknologibransjen i Østfold (SSB industristatistikk, 1996)

Produksjon	Bedrifter	Sysselsatte
Metaller	6	331
Metallvarer <sup>45</sup>	108	1949
Maskiner, utstyr og maskindeler <sup>46</sup>	99	1601
El.apparater og materiell <sup>47</sup>	55	1400
Skipsbygging m.m. <sup>48</sup>	19	253
Totalt	287	5711

De ulike delbransjene danner i Østfold flere lokale bransjekonsentrasjoner med metallvarer konsentrert til Moss og Fredrikstad, maskiner og maskindeler til Fredrikstad, Sarpsborg og Indre Østfold, og elektriske og elektroniske produkter til Halden:

Tabell 4.2: Teknologibransjen fordelt på arbeidsmarkedsregioner, antall årsverk 1996 / relativt endring 1990-96 (SSB industristatistikk, 1996).

Moss	Sarpsborg	Fredrikstad	Halden	Indre Østfold	Totalt Østfold
1256/-27%	749/-32%	2072/+2 %	990/+11%	644/+22 %	5711

I det lille fylket Østfold er det derfor snakk om et verksteds- og teknologimiljø bestående av flere lokale bransjemiljøer, som delvis er uformelt integrert i hverandre,

---

<sup>44</sup>Iflg. internasjonale klassifiseringstandarder er metallvareproduksjon en «lav FoU-intensiv» bransje (1,2% FoU-kostnader av omsetning), men med «middels innovasjonsintensitet» (9,0% innovasjonskostnader av omsetning). Maskinbransjen er en «middels FoU-intensiv» bransje (1,9 %) og «middels innovasjons-intensiv» (9,2 %), mens el-apparat bransjen har «middels FoU-intensitet» (2,8%) og er «middels innovasjonsintensiv» (9,2%) (Evangelista et.al. 1997). Informantintervjuene viste imidlertid at variasjonene i innovasjonsintensiteten mellom bedrifter i samme delbransjer var større, enn gjennomsnittet for delbransjene.

<sup>45</sup> Produksjon av metallvarer (NACE 28).

<sup>46</sup> Produksjon av maskiner og utstyr (NACE 29+ NACE 34).

<sup>47</sup> Produksjon av elektriske apparater og optiske produkter (NACE 30-33),.

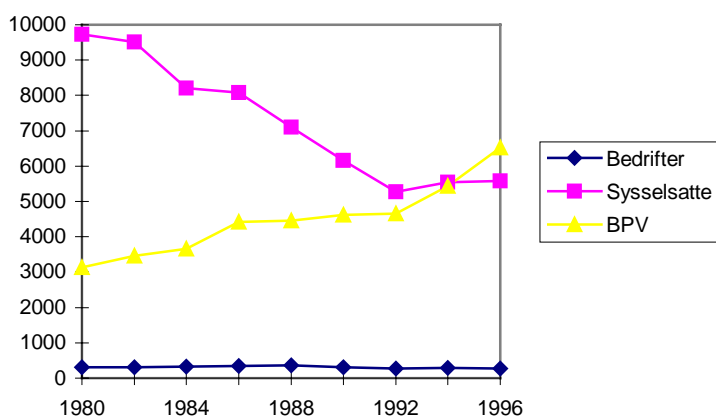
<sup>48</sup> Produksjon av andre transportmidler (NACE 35).

og med andre bedrifter i en større Østlandsregion. Uviklingen i perioden 1990-96 viser en årsverksveksten for teknologibransjen særlig i Indre Østfold (+22%/+116 årsverk) og Halden (+11%/+94), mens det har vært nedgang i Sarpsborg (-32%/-354) og Moss (-27%/- 463 årsverk), og stabilt i Fredrikstad. Indre Østfold har særlig vokst innen maskiner og maskindeler, mens Halden særlig har vokst innen elektriske og elektroniske produkter.

## Næringshistorikk

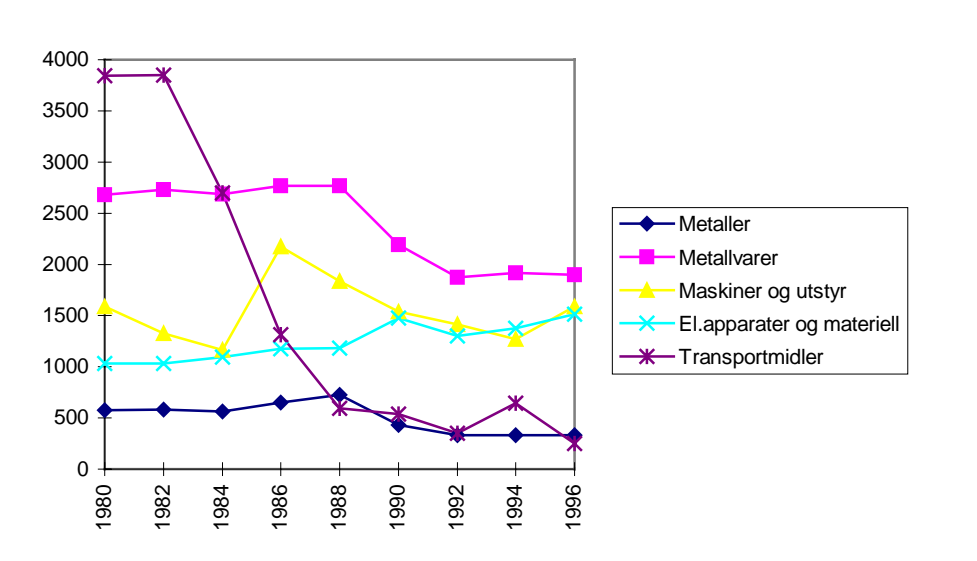
Industri miljøet i Østfold har i dette århundret vært dominert av store bedrifter i landbruksbaserte foredlingsindustrier (treforedling, næringsmiddel) og verkstedsindustri. Mye av dagens teknologibransje har vokst fram av det tradisjonelle

Figur 4.1. Utviklingen i teknologibransjen (Nace 28-35) i Østfold 1980-96 (SSB/Industristatistikk).



verkstedsmiljøet, som lenge opererte som leverandør- og støttenæring for prosessindustrien regionalt og nasjonalt. Andre deler av verkstedsmiljøet har historisk vært basert på produksjon av forbruksvarer (som fortsatt er viktig), mens de nye vekstbransjene innen elektriske og elektroniske produkter har et annet

Figur 4.2. Sysselsettingsutviklingen i ulike teknologibransjer i Østfold 1980-96. (SSB/Industristatistikk)



utspring. I perioden 1980-92 ble teknologibransjen i Østfold preget av struktur-  
rasjonaliseringer og sterk sysselsettingsreduksjon, men har siden vært en bransje med  
mer stabil årsverksutvikling. Den er i dag Østfolds største industribransje.  
Nedgangen i perioden 1980-92 rammet særlig skipsbyggingsindustrien, og delvis  
metallvareindustrien, selv om noe ble kompensert av veksten i elektrisk og  
elektronisk industri.

Delbransjene (metallvarer, maskiner, elektriske og elektroniske produkter og  
transportmidler), er internt differensiert i flere spesialiserte produksjoner og  
markeder, og bare i metallvare- og maskinbransjene er det snakk om minst seks<sup>49</sup>  
spesialiserte produksjonsfelt. På grunnlag av informantintervjuene i disse kom det  
fram at metallvare- og maskinbedriftene har utviklet seg særlig på fire hoved-  
markeder de siste 10-årene: (1) tynnplatekomponenter og -moduler til krevende  
system- og sluttprodusenter (elektronikk, bil, fly), (2) stål- og sveise-konstruksjoner  
til brukere i prosessindustri (treforedling, olje/gass-produksjon) og offentlig sektor  
(VAR-sektor etc.), (3) maskindeler, maskiner, automasjoner og integrerte  
teknologisystemer til store brukere og kunder i prosessindustri (næringsmiddel,  
emballasje, farmasøytisk etc) og servicesektor (etater, institusjoner, hotell,  
detaljisthandel etc), (4) ferdige metallvarer (eks. låssystemer, kjøkkenutstyr) til  
detaljistmarkedet.

Produksjon av tynnplatekomponenter rettes særlig mot det store industrimarkedet  
som driver produksjon av elektroniske forbruksvarer samt bil- og flyindustri. Ellers

<sup>49</sup>Disse er : 1) produksjon av plate- og stålkonstruksjoner, 2) produksjon av verktøyformer  
(maskinverktøy til prosessindustri), 3) produksjon av tynnplatekomponenter (for annen  
teknologiindustri), 4) produksjon av forbruksvarer i metall (kjøkkenutstyr, emballasje, lås- og  
sikkerhetsutstyr), 5) maskiner/maskindeler, 6) automasjon og teknologisystemer.

har mye av det øvrige nevnt over vært ulike typer av prosess- og miljø-teknologi som er innrettet mot et næringsmarked med tiltagende behov for effektivisering og renere produksjon innen tradisjonell prosessindustri og offentlig VAR-sektor nasjonalt. I hele Østlandsregionen finnes det som kjent et stort marked og et stort antall førstegangsbrukere for denne typen produkter, som Østfoldbedriftene kan dra nytte av.

## Metallvare- og maskinbransjene i Moss-og Indre Østfoldregionen

Fokuset skal i det følgende rettes mot metallvare- og maskinbransjene<sup>50</sup> i Mosse-regionen og Indre Østfold, som i stor grad danner et felles arbeidsmarked. Fram til 1990 lå landets største bransjekonsentrasjon for metallvarer i Moss (Isaksen og Spilling 1996), men senere års sysselsettingsreduksjon gjør at den ikke lenger forsværer førsteplassen. Indre Østfold, et område med mekaniske tradisjoner, har vært et teknologivekstområde de senere år (særlig maskiner/maskindeler).

Metallvare- og maskinbedriftene har blitt etablert på flere måter, men den vanligste formen blant informantbedriftene er iverksetteretableringer og knoppskytinger. Flere av de store bedriftene har imidlertid kommet til gjennom lokale foretaksavskallinger og omlokaliseringer fra det øvrige Østlandet.

Tabell 4.3:

Informantbedriftenes Etableringsform	Iverksetter/knoppskyting	Avskalling <sup>51</sup> fra lokal bedrift	Relokalisert bedrift
Metallvarer	5	0	0
Maskindeler/maskiner	4	0	0
Ferdigvarer, tekn.systemer	3	2	2
Utvalg totalt	12	2	2

Ellers fordeler informantbedriftene seg relativt jevnt på «nye», og «gamle» bedrifter, dvs. 8 av informantbedriftene er «nye» (etablerte etter 1985, men bare 1 på 1990-tallet), 5 av informantbedriftene er «middels gamle» (13-80 år), mens 3 informantbedrifter er «gamle» (over 80 år).

På grunnlag av informantintervjuene kan bedriftene fordeles på følgende tre hovedtyper av delproduksjonssystemer (se forøvrig figur 4.3):

### «System 1»: Underleverandører - koplet til system-og sluttprodusenter regionalt og internasjonalt.

Dette er lokaleide SMB, som er underleverandører av metallkomponenter til annen mekanisk og/eller elektronisk system- og slutt-produksjon i Oslofjord-

<sup>50</sup>Basert på 16 informantintervjuer (se oversikt i vedlegg).

<sup>51</sup> Avskallingsbedrift skiller seg fra iverksetter- og knoppskytingsbedrifter ved at de er etablert som et direkte resultat av en eksternaliseringsstrategi fra et etablert foretak i regionen.

Gøteborgregionen, og i noen grad Nord-Europa forøvrig. Det er her snakk om to hovedgrupper. En gruppe består av (i) teknologisk avanserte, spesialiserte underleverandører (tynnplatebedrifter) koplet til krevende system- eller sluttprodusenter særlig eksternt i Norge (Tomra Systems, Kongsberg Norcontrol, Kongsberg Simrad, Raufoss Automotive, Norsk Jetmotor). Her er systembedriftene igjen ofte koplet til sluttprodusenter i utlandet (elektronikk, bil, fly, skip)<sup>52</sup>. Den andre gruppen består av (ii) underleverandører med mer hånd-verkspreget produksjon, og generelt lavere spesialiseringsgrad (plate-og sveisekonstruksjoner). En undergruppe her produserer deler til system-og sluttprodusenter av teknologi og teknologisystemer (eks.Kværner Oil & Gass, Dresser Rand/ avd.Kongsberg, Berendsen Hydraulikk), mens en annen under-gruppe i tillegg produserer enklere sluttprodukter på direkte oppdrag fra store kunder (eks. Petersongruppen, NSB, Statens Vegvesen, kommunal VAR-etater). Sistnevnte underleverandører er altså sluttprodusenter på si, og faller derfor delvis inn under «System 2» også.

Underleverandørene har gjerne komplementærleveranser til eksterne sluttprodusenter, samtidig som de er koplet til lokalt bransjemiljø både gjennom uformelle kapasitets- og komplementærleveranser, felles bransjefora og rekruttering av arbeidskraft. Flere har også blitt integrert i kryssereierskap, partnerskaps- og samarbeidsordninger regionalt for produktutvikling, kunnskapsdeling og økt markedstyrke ved å opptre samlet som mer komplette leverandører.

### **«System 2»: Små og mellomstore sluttprodusenter - koplet til leverandører lokalt/regionalt<sup>53</sup> og internasjonalt.**

Dette er lokaleide SMB som driver egen konstruksjon og sluttproduksjon av metallvarer, maskiner, roboter og teknologi-systemer, for brukere og kunder i prosessindustri (næringsmiddel, farmasøytisk, emballasje etc.) og offentlig sektor (kom.VAR-etater, Statens Vegvesen, NSB) regionalt og nasjonalt. Bedriftene består av to hovedgrupper: En gruppe driver

(i) håndverks- og CNC-produksjon av maskiner (og roboter) til prosessindustri (næringsmiddel, farmasi, bil), mens den andre gruppen er (ii) teknologi-og systembedrifter som bruker DAK/ DAP-utstyr og konstruerer og produserere skreddersydde, komplette teknologisystemer for kunder i ulike prosessindustrier. Foruten installasjon, tilpasning og service på de integrerte prosesslinjene, driver flere også egenproduksjon av maskiner og automasjon ved siden av import av standardmaskiner.

---

<sup>52</sup>Enkelte underleverandører her har hatt som strategi å bli «førsteordens»-leverandører (Courlet & Pecquer 1991) for krevende system- og sluttprodusenter. De markedsfører seg som kompetente medleverandører og samarbeidspartnere, som leverer prosess-, produkt- og utviklingstjenester. Utviklingen av førsteordens-leverandører er en generell prosess hvor sluttforetakene endrer leverandørrelasjonene i retning av færre, og mer komplette leverandører, som kan fungere som samarbeidspartnere ved prosess- og produktutvikling. Det er her mer snakk om å utvikle gjensidige relasjoner, mens førsteordensleverandørene i større grad håndterer både hierarkiske relasjoner og markedsrelasjoner til et større antall «andreordens» underleverandører.

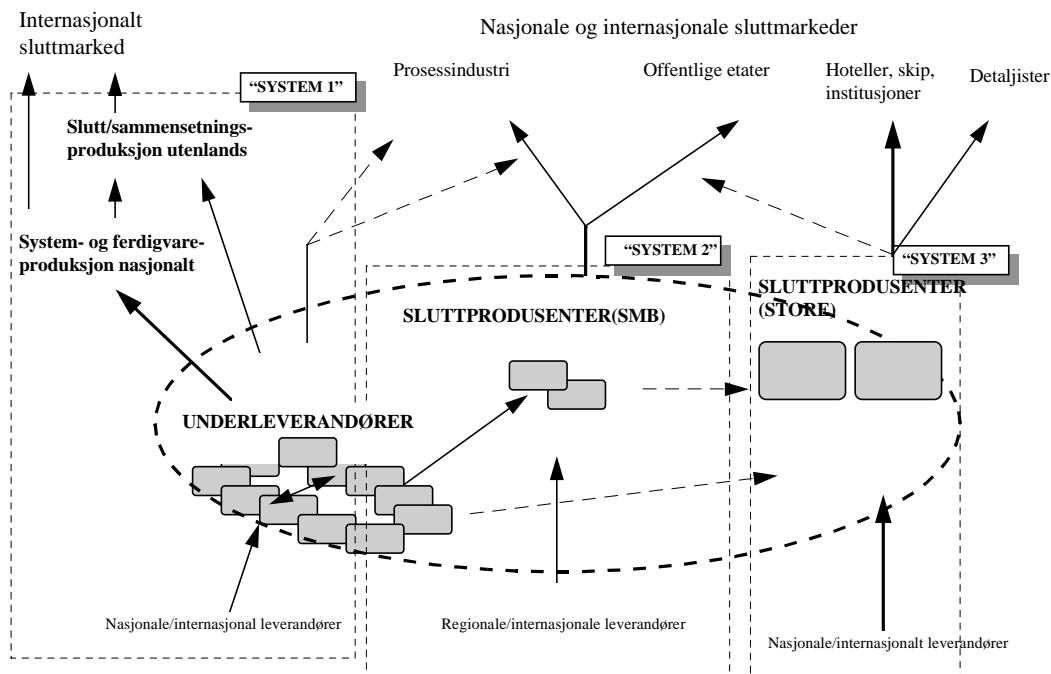
<sup>53</sup> «Regionalt» betyr her Oslofjord-Gøteborg-området, mens «lokalt» betyr her internt i Østfold.

Endel av sluttprodusentene driver både maskin- og systemutvikling, hvor man gjennom formell og uformelle samarbeid integrerer teknisk rådgiving, konstruksjon, design, maskinproduksjon, installasjon og service, for produksjon av skreddersydde maskiner og -systemer til nasjonale brukere. Enkelte bedrifter utvikler også egne maskiner i denne prosessen, som i enkelte tilfeller gjøres til gjenstand for serieproduksjon. Denne sluttproduksjonen er altså basert på en kombinasjon av regionale kapasitets- og komplementærleveranser samt import av enkelte standardkomponenter og maskiner. Sistnevnte enten basert på markeds-transaksjoner eller mer forpliktende samarbeid med utenlandske maskin-produsenter. Nærheten til store lokale brukere (emballasje, treforedling, næringsmiddel, kommunal avfallsektor m.m.) har for enkelte hatt betydning for produktutvikling og markedsadgang.

**«System 3»: Store sluttprodusenter - koplet til leverandører nasjonalt og internasjonalt.**

Dette er produsenter av ulike ferdigvarer og teknologisystemer (kjøkkenutstyr, metallemballasje, låser- og sikkerhetssystemer), hvorav flere har blitt kjøpt opp av trans- og multinasjonale foretak de senere år, og med hoved-kontorene i andre nordiske land (EU). Bedriftene har derfor blitt sterkere knyttet til foretaksinterne støttefunksjoner i Norden, mens de ordinære standardvare-leveranser og underleveransene er knyttet både til internasjonale og nasjonale markeder (standardvarer), og lokale-regionale relasjoner (underleveranser). De store sluttprodusentene er i større grad integrert i nasjonale kunnskaps- og teknologinettverk, enn i lokale eller regionale nettverk.

Figur 4.3. Ulike produksjonssystemer som teknologibedriftene er en del av, og som inngår i det «lokale teknologimiljøet» (stiplet sirkel).



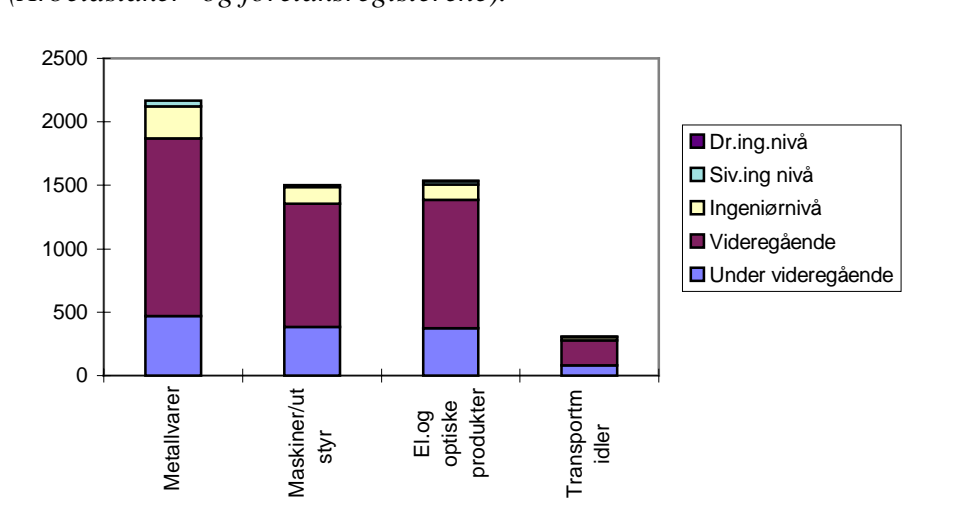
## Kunnskaps- og kompetansebasen

I det følgende skal vi se på kunnskaps- og kompetanseressurser, som har betydning for bedriftenes innovasjonsevne.

Ser vi først på det *formelle utdanningnivået* i teknologibransjen i Østfold preges den av et beskjedent innslag av UoH-utdannet arbeidskraft, som forøvrig gjelder alle delbransjene. Det er et mindre innslag av UoH-utdannet arbeidskraft i bransjen i Østfold<sup>54</sup> (ca.10 % av sysselsettingen), enn i landet (ca.15%), og særlig stor forskjell finnes på doktoringeniørnivået (1% vs. 5%).

<sup>54</sup> Samlet har man i Østfolds teknologibransje 650 personer med høyskoleutdanning (3: dr.nivå, 90: siv.ing.nivå, 530:ingeniørnivå), 3500 med videregående og 1200 ufaglærte.

Figur 4.4. Formelt utdanningsnivå - antall personer fordelt på delbransjer i Østfold (Arbeidstaker- og foretaksregisterene).



Utdanningsnivået i informantbedriftene gjenspeiler denne strukturen. En oppsplitting på underleverandører, leverandører og sluttprodusenter gir små variasjoner mellom gruppene med hensyn til formell utdanningsprofil.

### Sentrale kunnskaps- og kompetansebaser for bedriftene

Håndverks- og fagarbeiderkompetanse representerer viktig kjernefelt i bedriftene, sammen med ulike former for erfaringsbasert kompetanse. Dette er gjerne knyttet til bedriftspesifikke produkter og tjenester, basert på ulike kombinasjoner av håndverks-, fagarbeider- og erfaringsbaserte ferdigheter og kunnskaper. Vi skal se litt nærmere på hver av dem.

Høy fagarbeiderkompetanse ble framhevet av de fleste informantene som viktig for bedriftens konkurransevne. Det er viktig å ha en kjerne av gode fagarbeidere<sup>55</sup> med uformell kompetanse, dvs. flere års praksis og opparbeidede ferdigheter.

Fagarbeidere utgjør kjernearbeidstyrken i bedriftene, men hvilke typer av fagfelt varierer mellom bedriftene, men kan deles på følgende hovedfelt: (i) stål- og sveisekompetanse, (ii) tynnplate- og verktøymakerkompetanse<sup>56</sup>, (iii) maskinfagkompetanse (dreining, fresing, sliping), (iv) automatikkompetanse, (v) elektrofagkompetanse.

Betydningen av håndverksferdigheter har blitt redusert i mange bedrifter de senere år, som følge av et økt innslag av dataassistert og -styrt produksjon (DAP/DAK/CNC). Enkelte bedrifter har med dette også lagt om produksjonen mot en sterkere

<sup>55</sup>Fagarbeider har minst ett fag- eller svennebrev basert på 2-3 år yrkesfaglig utdanning pluss 1-2 års praksis.

<sup>56</sup>Dvs. maskinverktøyfaget (stans- og klippeverktøy, presse- og pregeverktøy, forme- og støpeverktøy), som er viktig for framstilling av skreddersydd produksjonsteknologi til kunder i masseproduksjonsindustrien.



funksjonell oppsplitting og spesialisering av arbeidstokken internt. Store investeringer i slik teknologi har økt opplærings- og kompetansebehovet på fagarbeider- og funksjonærivåene i mange bedrifter. Behovet har delvis blitt dekket gjennom intern opplæring og ekstern konsulenthjelp fra teknologi- og systemleverandører. Flere bedrifter opplevde det imidlertid vanskelig å få til en effektiv implementering av den nye teknologien. Begrensinger på kompetanse og tidsressurser, samt vansker med å få god eksperthjelp eksternt ble framhevet som et problem.

Fagarbeidere representerer gjennomgående stabile kjernearbeidstokker. Produksjonsveksten på 1990-tallet hadde ikke ført til noen sterk nyrekruttering av fagarbeidere til informantbedriftene, men de som hadde prøvd de senere år opplevde økte rekrutteringsproblemer og måtte rekruttere fra Østlandet forøvrig. Det var litt mobilitet blant fagarbeidere mellom ulike bedrifter lokalt. Enkelte framhevet at det var vanskelig å rekruttere fagarbeidere fra andre Østfoldbyer enn der bedriften var lokalisert. Økte rekrutteringsproblemer gjorde at flere bedrifter satses på lærlingerekruttering. I område finnes lokale utdannings- og opplærings-institusjoner som dekker alle relevante fagutdanningene. Det har historisk vært et nært samarbeid mellom skole og næringsliv om det yrkesfaglige utdannings-tilbudet og læringoordningene. TBL har også et lokalt service- og opplærings-kontor, som driver teoriundervisning knyttet til ansatte som tar fagbrev.

Personer med *uformell kompetanse* i form av praksisbaserte ferdigheter og kompetanse er svært viktig for mange av bedriftene. Dette er uformell kompetanse på felt som: (i) materialeegenskaper, produksjon og produkter, og (ii) spesifikke bruker- og kundekrav og -behov. Slik kompetanse knyttes gjerne til nøkkel-personer i bedriftene, som over tid opparbeider seg slik kompetanse. Enkelte rekrutterer også slike fra kundebedriftene. Etersom en stor andel av bedriftene produserer skreddersydde produkter tilpasset kundekrav, er uformell kryss-kompetanse basert på kjennskap til egne teknologiske muligheter og kundenes behov som brukere viktig. Dette handler også om evne til å kommunisere og føre dialog på kundens premisser, som er nødvendig for å kunne tilfredstille, krevende kunder og deres behov. Dette er avgjørende for konkurransevnen til mange teknologibedrifter. Her er tidligere, og langvarige, uformelle økonomiske transaksjoner og personlige relasjoner, ofte viktig for dialogevnen og muligheten for å kunne tilfredstille kunders krav. Denne typen kunnskapsoppbygging på basis av spesifikk «krysskompetanse», opparbeides altså i bedriftene over tid gjennom dialog, interaktiv læring og erfaringsutveksling med brukere og kunder, og danner en viktig uformell kompetansebase for bedriftene.

Enkelte av bedriftene var også avhengig av enkelte personer med *UoH-utdanning* på midlere og høyere nivå (ingeniører, bedriftsøkonomer, siv.ing.nivå). Informantene hevdet de hadde tilstrekkelig personell og tilgang på folk med midlere UoH-utdanning, men enkelte hevder de gjerne skulle hatt bedre rekrutteringsforhold for folk med utdanning også på høyere nivå. Blant små-bedriftene spesielt ble mangel på personell med tilstrekkelig DAK-, markeds- og salgskompetanse på midlere UoH-nivå framhevet som et problem. Blant personell på midlere UoH-nivå er det en viss

mobilitet mellom bedriftene i Østfold og Østlandet forøvrig, og det framheves å ikke være noe stort rekrutteringsproblem slik det er på høyere UoH-nivå hvor man oftest må ut på det nasjonalt markedet, og ofte ut hell. Ellers finnes det utdanningsinstitusjoner på midlere UoH-nivå finnes regionalt ved Høgskolen i Østfold, hvor man har en rekke bransjerelevante utdanninger. På høyere nivå er det snakk om nasjonale institusjoner (NTNU, og i noe mindre grad NLH, UiO, HHB).

Østfold er et lite fylke med små avstander internt, og kort avstand til Oslofjord- og Østlandsregionen. Metall- og maskinbedriftene i Moss og Indre Østfold er derfor integrert i *ulike lokale, regionale og nasjonale delarbeidsmarkeder*<sup>57</sup>. Informantintervjuene viste at blant fagarbeidere og personell på lavere utdanningsnivå har det vært, og er fortsatt, en sterk lokal arbeidsmarkedsorientering i dette tilfelle til Mosseregionen og Indre Østfold. Den lokale arbeidsmarkedsorienteringen kom også til uttrykk gjennom at det var vanskelig å rekruttere fagarbeidere fra Fredrikstad til bedrifter i Mosseregionen. Når det gjelder sjiktet av mellomledere og ledere med utdanning på midlere og høyere nivå var det mer snakk om et regionalt arbeidsmarked (hvor Østfold-Akershus-Vestfold inngår). På de høyeste utdanningsnivåene var det også eksempler på rekruttering utenfor denne regionen. Enkelte framhevet at eksterne søkere til stillinger på midlere og høyere nivå oftest stilte høyere lønns- og jobbkrav enn lokale med samme kompetanse.

### **FoU-tjenester og -miljø**

Småbedriftene mangler egne utviklingsavdelinger, driver lite eget FoU-arbeid, men mest «ad hoc-preget» utvikling og forbedring av produkter etter krav og forespørsler fra brukere eller kunder. De større bedriftene har de senere år etablert egne utviklingsavdelinger, og enkelte har tilgang til foretaksinterne FoU-ressurser ved avdelinger i andre nordiske land. Enkelte bedrifter har også tilgang til FoU-kompetanse hos samarbeidspartnere på leverandør- og kundesiden.

De mellomstore, og store bedriftene, driver også innkjøp av eksterne FoU-tjenester fra ulike (inter-) nasjonale institusjoner. Informantbedriftene brukte ikke her den regionale FoU-stiftelsen (STØ), men mest NTNU/SINTEF, TI og stiftelsen Institutt for Verkstedsteknisk Forskning (IVF/Gøteborg, sprunget ut av den svenske bilbransjen). Et par bedrifter framhever sistnevnte som det mest kompetente (på tynnplater) i Norden.

### **Formelle kunnskaps- og infonettverk**

Informantbedriftene er i ulik grad knyttet til lokale, regionale, nasjonale og internasjonale kunnskaps- og informasjonsnettverk. Det er gjennomgående de mest innovative mellomstore, og store, bedriftene som er involvert i flere ulike typer av nettverk på ulike geografiske nivå.

---

<sup>57</sup>SSBs inndeling av Østfold i fem arbeidsmarkedsregioner (Moss, Sarpsborg, Fredrikstad, Halden, Indre Østfold) etter samlede pendlingstall er bare delvis relevant her.

## Nye lokale og regionale nettverk

Et flertall av informantbedriftene har i løpet av de senere årene deltatt i lokale og regionale samarbeid med informasjons- og kunnskapsdeling som mål. Enkelte av informantene har framhevet dette som betydningsfullt for å få informasjon eller kontakt med relaterte bedrifter og kunnskapsmiljøer regionalt.

Det lokale bransjenettverket *Moss Teknologiring* (etabl.1990) ble etablert for å bedre kontakten, samarbeidet og informasjonsflyten i teknologibransjen i Mosse-regionen. Dette er et formalisert info- og kunnskapsnettverk «på tvers» mellom 15-20 små og store teknologibedrifter i Mosseregionen. Litt av poenget har vært å etablere lokale arenaer for uformell kontakt, informasjonsutveksling, diskusjoner og tillitsbygging. Formannsvervet går på rundgang i bedriftene, som betaler en serviceavgift. Ringen startet opprinnelig som et samarbeid om felles kompetanse-heving på kvalitetsikring, og ble deretter utviklet til et informasjonsforum, innkjøpssamarbeid (rekvisita, strøm) og bedriftsbesøk lokalt og eksternt. Foruten 3-4 møter i året har man fellesutflukter til lokale teknologibedrifter og -kunder (eks. Moss kommunenes VAR-sektor, SAAB, Volvo), teknologinstitusjoner (eks. Jærtek), samt bransje- og teknologimesser i utlandet (eks.Hannovermessen).

Nettverket skal ha bidratt til økt kjennskap til hverandres virksomhet, og i noen grad til nye lokale kapasitets- og underleveransekoplinger. Enkelte hevdet også at nettverket hadde bidratt til å finne nye lokale samarbeidspartnere, og et par nyinnflyttede ledere hevdet at nettverket hadde bidratt til rask kontakt inn i, og oversikt over, det lokale teknologimiljøet. De fleste informantene hevdet ringen var et positivt tiltak, og enkelte et «viktig tiltak» for økt informasjon, kontakt og kunnskapsdeling mellom bedriftene i området. Videre at dette kom til å gi positive langsiktige virkninger for enkelte bedrifter i ringen.

Andre informanter var mer tvilende til hvor vellykket ringen hadde vært i forhold til forventningene. Enkelte var skuffet over utbyttet og hadde ikke merket noe til økte leveranser, felles markedstiltak eller produktutvikling. Forhold som «for høye forventninger», «for mange ulike bedrifter», «litt mistenksomhet mellom bedriftene», «bedriftene kjører sitt eget løp», «for svak samarbeidskultur» var ulike forklaringer informantene ga. Mangel på utbytte på kort sikt er nok noe som ligger som en hindring for mange småbedrifter med begrensede ressurser. Ellers er dette en relativt liten teknologiforening med mange ulike bedrifter, og spørsmålet er om ikke den ligger under den kritisk masse for å fungere som en innovativt miljø.

Tre halvoffentlige utviklingsinitiativ i fylket de senere skal også nevnes, selv om de har berørt informantbedrifter relativt lite. *Østfold Industrioffensiv* (1994-98) var en tidsavgrenset prosjektorganisasjon med mål om å stimulere til kompetanseheving og nettverksbygging i Østfoldindustrien. Samarbeidsarenaer ble etablert hvor næringsliv, utdannings- og forskningsmiljøer møttes for ideutveksling, og ØIO koplet ulike aktører, iverksatte og delfinansierte utviklings-prosjekter. Mange prosjekter ble organisert som informasjons- og kunnskaps-nettverk mellom bedrifter i samme verdikjede hvor med regionale UoH-og FoU-miljøer var med. Få

informantbedrifter hadde søkt (men tre fått) delfinansierte prosjekter. Årsaken til at få teknologibedrifter hadde søkt ble av informantene begrunnet med «ikke behov», «ikke kapasitet/søkekompetanse», «for risikofylt», og «ikke kjennskap til muligheten». ØIO tok også også initiativet til *Østfold Miljøteknologiske forum* (etabl.1997), som i dag har 20 medlemsbedrifter. Formålet er å ha et regionalt nettverk og fora for miljøteknologibedrifter. Så langt har gjenvinningsindustrien dominert, men forumet skal utvides til alle bedriftene i miljøteknologimarkedet. Ingen av informant-bedriftene var involvert i 1998. Endelig skal *Østfold Byoffensiv* (1996-2000)<sup>58</sup> nevnes, som er oppgående prosjektorganisasjon med mål om å styrke servicenæringen i regionen. ØBO har blant annet finansiert en regional innovasjonsanalyse i regi av Høgskolen og STØ, og delfinansierer et REGINN-prosjekt som har som mål å utvikle samarbeidet mellom verkstedsindustrien og servicesektoren i Østfold.

## Nasjonale nettverk

For flere av informantbedriftene hadde også nasjonale bransjenettverk og institusjoner betydning for kompetanseheving og kunnskapsutveksling. Enkelte av bedriftene har benyttet Teknologibedriftenes Landsforbunds (TBL) lokale *service- og opplæringskontor* (Moss), som blant annet gir lokal teoriundervisning knyttet til fagbrev og annen kompetanseheving i bransjen. En av informant-bedriftene er også aktiv deltager i det nasjonale *Plateforumet*, som ble stiftet av den TBL-tilsluttede Metallvareprodusentenes bransjeforening for noen år siden. Bedriften har også deltatt i det svenske *Plåteforum*. Dette er et nasjonalt kunnskaps- og informasjons-forum for plate- og sveisbedriftene. Enkelte småbedrifter er tilsluttet Norsk Bedriftsforbund, men dette er altså ingen bransjespesifikk organisasjon med spesifikke utviklingstiltak. Når det gjelder bruken av nasjonale program for teknologi- og kunnskaps-spredning varierer det mye mellom bedriftene. Mens de mellomstore og store bedriftene gjennomgående hadde brukt ett, eller flere, av disse programmene de siste årene, hadde småbedriftene sjeldnere gjort det. Framprogrammet er det programmet flest bedrifter oppgir å ha vært i befatning med de senere år.

## Innovasjon

Innovasjon i metallvare- og maskinbransjene domineres av inkrementelle innovasjoner i prosesser, produkter og markeder, hvor bedriftene må fornye seg på flere av disse feltene samtidig for å være konkurransedyktige.

## Prosessinnovasjoner

For underleverandørene var inkrementelle prosessinnovasjoner den viktigste innovasjonsaktiviteten. Dette gikk på investeringer i nye maskiner, forbedringer av

<sup>58</sup>ØIBhar en totalramme på 80 mill.kr.(1996-2000), sin finansieres av KAD, fylkes- og bykommunene delvis næringslivet selv

arbeidsprosessen og -organiseringen, samt opplæring. De senere år har investeringer i nye DAK/DAP/CNC-maskiner og -systemer vært en viktig innovasjonsaktivitet. Mye av dette har skjedd gjennom samarbeid med nasjonale og internasjonale teknologi-leverandører og servicebedrifter. Alle underleverandørene hadde i løpet av de siste årene investert i nye eller forbedrede DAK-systemer og CNC-styrte maskiner .

For underleverandører med serieproduksjon til krevende systembedrifter har kontinuerlig oppgradering på ny teknologi vært helt avgjørende for konkurransevnen. Dette er gjerne mellomstore bedrifter som bedre enn de minste bedriftene har hatt kapital til større investeringer i teknologi og opplæring, samt oppgraderinger gjennom informasjonsinnhenting fra den internasjonale teknologi-fronten. For disse er teknologileverandører, internasjonale fagtidsskrifter og teknologimesser, samt internett viktige informasjonskanaler for ny teknologi.

Informantene i de mest innovative underleverandørbedriftene, som har serieproduksjon av originaldeler og -moduler til krevende kunder, sier selv at deres konkurransevne i økt grad går på «salg av selve prosessen» i vid forstand. Dette går ikke bare på salg av en effektiv prosess og høy materialkompetanse, men i økt grad også på evnen til samarbeid og fellesplanlegging med kunder om produkt-utviklinger og relatert produksjons-tilpasning. En optimal utnyttelse av ny teknologi krever i økt grad at de ulike produksjonsledd, inkludert underleverandørene, tas med helt fra produktutviklings-fasen. Som et svar på dette har de mest innovative underleverandørene i Østfold derfor etablert egne avdelinger for produktutvikling, prototypbygging og produksjons-tilpasning, hvor de mest erfarne spesialistene (eks. innen tynnplater) arbeider i nært samarbeid med sluttprodusenter og -kunder. Her utvikler underleverandørene sin rolle som *medleverandør*bedrifter og mer komplette leverandører av metallkomponenter og -tjenester. Enkelte innovative underleverandørbedrifter hadde også vært viktige medleverandører på produktutvikling , som vi kommer tilbake i neste kapittel.

Investeringer i CNC-styrte maskiner og DAK-teknologi, samt opplæring av ansatte og ledere i bruk av slik teknologi, var også viktig blant sluttprodusenter av metallvarer, maskiner og teknologisystemer. For de store bedriftene her var imidlertid arbeidet med produkt- og markedsinnovasjon gjennomgående vel så viktig målt i investerings-kostnader. Derimot for flere småbedrifter med skreddersydd sluttproduksjon til en, eller få kunder, hadde investeringer i DAK-teknologi, og nye CNC-styrte maskiner, vært en svært viktig innovasjonsaktivitet de senere år. Disse opplevde imidlertid store utfordringer på implementerings- og opplæringssiden. Mangelen på interne ressurser og kapasitet samt vansker med tilgang på gode service- og opplæringsfolk eksternt, ble framhevet som et problem.

## **Produktutvikling**

I teknologibransjen i Østfold kan begrepet produktutvikling knyttes til tre hovedfelt. For det første har man små, stegvise forbedringer av produktkvaliteter tilpasset

endrede og nye brukerbehov, kundekrav og markedstrender, som pågår kontinuerlig. For det andre har man produktutvikling som utvidelse av sortimentet og med utgangspunkt i basis-produktene, som er særlig vanlig blant bedrifter med ferdigvarer til forbrukermarkedene. Disse to hovedformene er eksempler på inkrementell innovasjon. For det tredje har man mer radikale produktinnovasjoner basert på utvikling av helt nye produkter på grunnlag av helt nye innsatsvarer, sammensetninger og kombinasjoner av komponenter og kompetanser. Slike radikale innovasjoner forekommer sjelden og er både kapital- og tidkrevende. Blant våre informantbedrifter var det anslagsvis et par bedrifter som hadde vært involvert i utvikling av slike radikale innovasjoner de siste 10 årene. Et hovedtrekk ved produktutviklingen blant sluttprodusentene de senere år hadde vært utviklingen av mer komplekse sluttprodukter med en høyere servicegrad. For enkelte av disse hadde det i løpet av de siste 10 årene blitt utviklet nye produkter som grenser til å være «radikale» produkt-innovasjoner basert på utnyttelse krysskompetanser mellom metallvare, mekanisk, elektronisk og «software»-baserte kompetansefelt.

#### ***Boks 4.1: Eksemplet Vingcard (Moss) - utviklingen av et globalt nisjeprodukt (kortlås- og sikkerhetsystem)***

Vingcard AS (350 årsverk) ble etablert i 1996 som en avskalling fra TrioVing, og produserer kortlås- og sikkerhetssystemer for det globale marked (hotell, cruiseskip, institusjoner), som den er verdensledende på (80-90% av cruisemarkedet, 50% av hotell-markedet). Eksportandel er på over 90 prosent. Bedriften har en stor egen utviklings-avdeling (ca. 15 årsverk) integrert med TrioVing i Moss, hvor man driver utvikling både av eksisterende og nye produkter. Avdelingen har også noe samarbeid med andre utviklingsavdelinger i konsernet (ASSA ABLOY) i Norden, foruten med nasjonale institusjoner (Sintef) og lokale underleverandører og designbedrifter.

Grunnlaget for produktet ble lagt i TrioVings utviklingsavdeling i Moss på slutten av 1970-tallet, hvor den tradisjonsrike lås- og dørbeslagbedriften, i samarbeid med SINTEF utviklet mekaniske kortlåser for hotell- og cruisemarkedet fra 1980. Dette ble starten på en mangeårig produktutvikling, som resulterte i optiske kortlåser fra 1983 og elektroniske kortlåser fra 1987. Senere har produktet blitt ytterligere videreutviklet og perfektionert, som et komplekst lås- og sikkerhetssystem, som integrer «harde» lås- og dørbeslagskomponenter, og «mykere» programvare (bruker- og operativ-program) for IT-basert sentralstyring og kontroll for næringskunder. Selve lås- og dørbeslagssystemet settes sammen i Moss på basis av ulike komponenter kjøpt inn globalt (elektromotor), nasjonalt (metaller, plastdeler, elektroniske komponenter) og lokalt (mekaniske låsdeler). Med utviklingen av Vingcardproduktet har en tidligere mekanisk bedrift blitt en integrert produsent av mekatronikk (mekanikk/elektronikk) og relaterte programvareprodukter.

Det er primært de *store sluttprodusentene* (eks. Vingcard, TrioVing, Hackmann Designor), som driver systematisk utviklingsarbeid knyttet til «egne» etablerte, og nye, produkter. Et par av disse har lokale utviklingsavdelinger, som arbeider med å videreutvikle eksisterende produkter og -sortimenter, og utvikler helt *nye* produkter. Foruten lokale utviklingsavdelinger og personalgrupper, har flere av disse bedriftene også tilgang på, og samarbeid med utviklingsavdelinger ved søsterbedrifter i samme konsern i andre land (Sverige, Finland). Produktutviklingskompetanse hos eksterne samarbeidspartnere på salgs- og markedsiden benyttes også i noen grad.

De flernasjonale konsernene, som de store sluttprodusentene inngår i, har altså en relativt desentralisert produktutviklingsaktivitet. Det er ikke snakk om en «top-

down»sturt prosess med utgangspunkt i sentraliserte utviklingsenheter ved hovedkontor eller ett FoU-miljø, selv om all lokal nyutvikling av produkter må klareres med konsernledelse og tilpasses foretakets samlede produktsortiment og markedsstrategi. Prosessen fra ide til ferdig produkt bærer imidlertid mest preg av å være en «bottom-up»-prosess med utspring fra, og utprøving hos, de lokale produksjonsbedriftene. Det er gjerne nøkkelpersoner lokalt som driver mye av utviklingsarbeidet framover, men gjennom samarbeid og interaktiv læring både mellom kompetansepersonell internt i foretaket og eksternt med enkelte FoU-miljøer (eks. SINTEF), spesialleverandører av ulike komponenter og tjenester, samt salgs- og markedsaktører.

Slike former for systematisk produktutvikling er mindre utbredt *blant små- og mellomstore sluttprodusenter og underleverandører*, som produserer henholdsvis komplette prototyper og spesialprodukter i småserier og «enklere» metallkomponenter i store serier. Når flere av disse bedriftene ikke driver med systematisk produktutvikling har det mange årsaker. Mangel på kapital, personell, tid og kompetanse er begrensende faktorer, og da gjerne kombinert med manglende ønske om å utvikle egne produkter. Produktutvikling som mindre forbedringer av eksisterende produkter skjer imidlertid kontinuerlig basert på en mer «ad-hoc»-preget interaktiv læringsprosess mellom produsenter og brukere eller kunder. Enkelte småbedrifter tar imidlertid fram egne produkter i denne prosessen (eks. bakeriautomasjon, pakkeroboter). Noe av problemet for disse er altså overgangen fra å være en liten prototyp- og «enserie»-produsent, til å bli en noe større serieprodusent med større produksjonskapasitet og profesjonell håndtering av kundekontakt, salg- og markedsføring. Mangel på kapital, kompetanse og ikke minst «interesse for» å ekspandere er viktige barrierer mot bedriftsvekst.

For de små- og mellomstore metallvare-, maskin- og systemprodusentene er imidlertid produktutviklingen i større grad knyttet til samarbeid med en stor førstegangsbruker, lokalt eller nasjonalt. For flere av disse er også samarbeidet med teknologileverandører nasjonalt og internasjonalt en viktig del av de lokale innovasjonsprosessene. Der det er snakk om utvikling av helt nye produkter (eks. roboter, automasjonsteknologi, salgs- og sikkerhetsteknologi) er samarbeidet med førstegangsbrukere lokalt eller nasjonalt en særlig viktig del av selve utviklingsarbeidet.

#### ***Boks 4.2: Eksemplet Dynatech (Spydeberg) - utvikling og produksjon av automasjonsteknologi***

Dyntech AS (1987) oppsto som en knoppskyttingsbedrift, og er i dag ingeniør- og salgsenheten i Dynatechgruppen (20 årsverk i Østfold, 10 årsverk Vestfold/Trøndelag). Dynatechgruppen har spesialisert seg på å konstruere, produsere og installere automasjonsteknologi til nærings-middelindustri i Norge (90%) og Norden (10%). Bedriften leverer standardmaskiner og komplette prosess- og pakkelinjer skreddersydd kundebehov i alle typer næringsmiddelindustri, og har selv utviklet egne spesialmaskiner til automasjon i bakeriindustrien. Utvikling og konstruksjon baseres på DAK og brukerkontakt, og man leverer komplette systemer basert både på «egne» maskiner og importerte standardmaskiner (samarbeidsavtaler med

utenlandske produsenter). Planlegging, konstruksjon og tilpasning av enkeltmaskiner og hele prosesslinjer skjer gjennom kunnskapsdeling og interaktiv læring mellom bedriftene i Dynatechgruppen (ingeniør-, elektronikk- og maskinkompetanser) og brukerne. I tillegg samarbeider man på utviklingsiden også noe med deres utenlandske maskinleverandører med egne utviklings-avdelinger, samt litt med SINTEF og Høgskolen i Østfold.

#### ***Boks 4.3: Eksemplet Fleximatic (Moss) - utvikling og produksjon av automasjonsteknologi***

Bedriften ble etablert (1985) som knoppskytingsbedrift fra plastemballasjebedriften MG Plast (Moss), og av to brødre som der hadde jobbet med utvikling og bygging av håndteringsutstyr, pakkemaskiner og automasjon i flaskeproduksjonen. Filosofien med Fleximatic var å utvikle kundetilpasset pakke-, håndterings- og automasjonsteknologi for prosessindustrien (næringsmiddel, farmasøytisk, bildeler). Med basis i teknisk kompetanse og brukererfaring ble bedriften utviklet, og tidlig fikk man et samarbeid om å levere teknologibiten til MG Plast sine mange kunder som drev industriell emballering knyttet til plastflasker o.l.. Senere har bedriften også etablert et servicesamarbeid med emballasjebedriften Glomma Papp (Sarpsborg). Bedriften fikk raskt en betydelig posisjon innen pakketeknologi for ulike bransjer, og særlig viktig ble farmasøytisk industri, hvor bedriften ble leverandør til ledende farmasøytiske nordiske konserner (eks. Nycomed Pharma/Nor, Apothekernes Laboratorium/Nor, Astra/Sve) og andre kunder i hele Nord-Europa. Sistnevnte var basert på en egenutviklet pakkemaskin for tabletter og kapsler, som i dag er en av flere «serieproduserte» produkter fra Fleximatic. Selve produkt-utviklingen var basert på et internt utviklingsarbeid og brukerkompetanse, men slutt-produktet var basert på endel komponenter også fra eksterne leverandørbedrifter. Det ble ikke brukt FoU-tjenester. Vanligere er imidlertid at Fleximatic lager prototyper og produserer en, eller få, skreddersydde maskiner eller pakkelinjer, til bestemte kunder. Eksempelvis hadde bedriften nylig produsert en robot til Dynoplasts (Moss) flenslokk-produksjon, som brukes der til bensintankproduksjon (Kongsvinger) for SAAB. i Sverige. Dynoplast kom med forespørsel og spesifikasjon til Fleximatic med strenge krav til teknologiens presisjonsevne (Dynoplast må oppfylle strenge internasjonale krav til produktstandard). Utvikling og produksjonen av denne roboten var avhengig av 6-7 «kritiske» underleverandører, selv om bedriften alltid søker å bruke mest mulig hyllevarer. Underleverandørene er her både eksterne produsenter, og lokale produsenter.

Mye av produktutviklingen skjer altså gjennom uformelt samarbeid mellom produsent og bruker. Mye av dette er altså skreddersydde produkter tilpasset spesifikke brukerbehov, og ofte er det snakk om enkeltprodukter i små serier. Men også utvikling av mer standardiserte produkter til større brukermarkeder (eks. roboter til farmasøytisk industri, bakeriautomasjon) starter ofte som et uformelt samarbeid mellom produsent og førstegangsbrukere. Deretter blir ofte utfordringen å få utvidet markedet til flere brukere i et nasjonalt eller nordisk kundemarked. På dette feltet har enkelte av teknologibedrifter i Østfold fått tilgang til felles sluttbrukere med store prosessbedrifter (eks. emballasjebedrifter).

Underleverandørene har vanligvis ikke noe mål om å utvikle egne produkter, og er derfor avhengig av å få medleverandørstatus, eller et partnerskap med kompetente sluttprodusenter og -brukere, hvor man kan samarbeide om produkt- og prosess-



utvikling. Underleverandørene samarbeider derfor ofte om produktutvikling med ulike bruker- og kundebedrifter (sluttleverandører) lokalt, nasjonalt og internasjonalt. Enkelte underleverandører har imidlertid både utviklet egne produkter, og vært aktive aktører i arbeidet med å utvikle nye ferdigprodukter gjennom samarbeid med kunder, og på denne måten fått fram nye produkter hvor de blir hovedleverandører av komponenter.

Selvom underleverandørers produksjon av forbedrede og nye komponenter, oftest er et resultat av konkrete forespørsler fra lokale og nasjonale system- og sluttprodusenter, er enkelte underleverandører langt mer aktive aktører og pådrivere for produktutvikling gjennom nettverkssamarbeider med leverandører og ferdigvareprodusent. Både lokale og regionale nettverkssamarbeid om produktutvikling mellom bedrifter, som besitter komplementær kompetanse har resulterte i enkelte nye produkter og bedrifter i området.

#### ***Boks 4.4: Eksemplet Norflex (Moss) - lokalt utviklings-samarbeid av nytt avfallssystem***

Kildesorteringssystemet Norflex ble utviklet gjennom et lokalt utviklings-samarbeid mellom emballasjeprodusent (Peterson Nor-Sekk), tynnplateprodusent (Th.Kristiansen) og førstegangs-brukere (Moss kommune, og avfalls- og operatørselskapet H.Kristiansen & Sønner). Allerede i 1977 hadde Peterson Nor-Sekk og Th.Kristiansen samarbeidet om utvikling av sekkestativer for usortert husholdningsavfall, men man satset på å videreutvikle disse med helt ny design m.h.t. materialkombinasjoner, form og farge (trakk inn profesjonelle designere). Responen fra markedet ble svært god utover på 1980-tallet, og produktet ble snart Th.Kristiansen sitt hovedprodukt. I 1988 skjedde det noe som fikk stor betydning for produksjon av sekkestativ, etter at forsøk med kildesortering av søppel ble startet i Moss gjennom et samarbeid mellom Peterson Nor-Sekk og den lokale renovatøren H.Kristiansen & Sønner. Et prøveprosjekt for et kildesorteringssystem for papir, glass og batterier, ble gjennomført ved 500 husstander. Prosjektet ble velykket og videreført ved mange av husstandene i Østfold. Basert på lokal produsent- og brukerkompetanse, og samarbeid mellom en stor prosessbedrift og en mindre metallvarebedrift, fikk man altså fram et nytt produkt som senere ble videreutviklet og tilpasset nye brukerbehov og markeder regionalt og nasjonalt

#### ***Boks 4.5: Eksemplet Vendosafe - regionalt utviklings-samarbeid av et salgs- og sikkerhetssystem***

Tidlig på 1990-tallet tok tynnplatebedriften Th.Kristiansen (Moss) og Tomra Systems (Akershus) initiativet til å etablere et regionalt kompetansenettverk for produktutvikling (Mekatronikk). Dette ble utviklet til et partnerskap mellom følgende seks ulike bedrifter: Th.Kristiansen/ Moss (tynnplater), Tomra Systems/ Asker (elektroniske retursystemer), Labyrint Development/Fredrikstad (elektro-mekanisk produktutvikler), Grid/Oslo (industridesign), Unitec/Asker (elektronikk), Lillos Finmekanikk/Horten (finmekanikk). I dette kompetansenettverket utviklet man et helt nytt sikkerhetsskap og salgssystem for verdifulle forbruksvarer (tobakk, CDer o.l.). Produktet har som mål å redusere salgskostandene og -svinnet knyttet til salg av nevnte produkter fra detaljist. Produktet er patentert og patentsøkt i en rekke land (EU/US). Salgsselskapet har fått navnet Vendosafe og er lokalisert til Fredrikstad, mens hovedproduksjonen skal foregå ved Th.Kristiansen as. Dette er et produktet i en tidlig markedsintroduksjonsfase, og bli markedsført ovenfor varehandelskunder i sentrale europeiske land. Markedsintroduksjonen som er kapitalkrevende og risikofylt, vil ved et innpass i deler av det europeiske markedet kunne gi betydelige produksjonsvolumer for Th.Kristiansen as. Det har vært snakk om å utvide mekatronikknettverket til et partnerskapet til flere bedrifter.

Utover dette har flere av informantbedriftene de senere år gjennomført andre tiltak for å styrke markedsposisjonene og utvikle nye markeder. Enkelte SMB-grupper hadde etablert *halvformelle nettverk* i form av avtaler for å styrke konkurransevnen i markedet. Dette var samarbeid mellom bedrifter med komplementær kompetanse, og som gjennom samarbeidet ville opptre samlet og tilby sluttprodusenter og kunder mer komplette kompetanser, spesialkomponenter, kapasitet og kortere leveringstider. Blant våre informantbedrifter kom vi over et par slike halvformelt nettverk<sup>59</sup> forankret til Østfold. *Fusjoner, oppkjøp og krysseierskap* representerer en annen form for langsiktige markedstiltak, som flere av informantbedriftene har vært involvert i de siste 3-5 årene. Enkelte store sluttprodusenter har kjøpt opp store nasjonale konkurrenter, samt distribusjons- og salgsselskap (eks. TrioVing), og selv blitt gjenstand fra eksterne oppkjøp av multinasjonale foretak (Assa Abloy). Dette har til nå bidratt til å styrke Østfoldbedriftenes nasjonale og internasjonale markedsposisjon, tilgang til nasjonalt salgsgeselskap for globalt selskap, samt tilgang på store foretaksinterne utviklingsressurser særlig i Norden. Enkelte av de mest lokale dynamiske bedriftene har også kjøpt opp komplementære bedrifter i Østlands- og Sørlandsregionen, og etablert formelle bedriftsgrupperinger de senere år (eks. Mjørud-gruppen)<sup>60</sup>. Andre mindre ekspansive former for eierintegrasjon har det også vært i et par av informantbedriftene. Gjennom krysseierskap har to, eller flere, komplementære bedrifter få representanter i hverandres styre, og på denne måten utvikle et samarbeid på kompetanse- og strategisiden. Dette er ofte bedrifter som fra før har hatt endel uformelt samarbeid på produksjonssiden (eks. Th.Kristiansen og Hølen Verktøyindustri). Endelig er patentering en siste form for langsiktig markeds-tiltak, som tre av informantbedriftene hadde benyttet i løpet av de siste tre årene. Det var her snakk om innvilgede norske patenter, samt innsendte europeiske- og/eller amerikanske patentsøknader.

## Bedrifter i ulike innovasjonssystemer og -nettverk

I de deler av metallvare- og maskinbransjen i Østfold som her er fokusert finnes det omfattende innsikter, ferdigheter og kompetanse på fagarbeidernivå ervervet gjennom lang erfaring og formell yrkesutdanning. Bransjemiljøets innovative

---

<sup>59</sup>Dette var nettverksamarbeid mellom Slåtland Mekaniske Industri (hydraulikk-tanker/konstruksjoner), Solid Industrier (mek. konstruksjoner), Vestma (plateprod.), TB Jern & Blikk (metallvareprod.), IPAS (Industriprodukter, Biocontrol (høyteknologibedrift) og Asvo (utviklingsfirma).

<sup>60</sup>Mjørudgruppen har utspring i den dynamiske Mjørud Mekaniske Verksted (etabl. 1905), som de senere år ved oppkjøp har etablert en regional bedriftsgruppering som driver med ingeniørtjenester og produksjon av prosess- og miljøteknologi for olje/gassektoren (gassturbinpakker, undervannsteknologi), sjøfart (miljø- og avfallteknologi) og industri (prosess- og miljøteknologi). Mjørud driver mye inkrementell produktutvikling i samarbeid med brukere og kunder. Mjørudgruppen består av bedriftene: Mjørud as (mekanisk verksted), Mjørud Technology as (ingeniørbedrift), Fredrikstad Mekaniske Verksted i Østfold, og Fjell Mekaniske as/Bergen (mekanisk/prosessteknologi offshore), EAB/Gjøvik (ingeniørbedrift for olje/gass, miljøteknologiindustri), Haatech/Hokksund (produksjon av lett undervannsutstyr olje/gassektor), MG Waste Management Systems/Tønsberg (div. miljøteknologi sjøfart og prosessindustri).

kapasitet tas i første rekke ut gjennom inkrementelle innovasjoner basert på mindre, stegvise forbedringer av produkter og produksjoner. Det er altså mest snakk om ulike forbedringer utviklet av og mellom ingeniører, teknikere og fagarbeidere i produksjonen, og gjennom uformell kontakt med kunder og leverandører.

Kunnskapsbasen er således basert på en kombinasjon av «tause» erfaringsbasert kunnskap og formell «kodifisert» kunnskap på fagarbeider- og ingeniørnivåene. Kunnskapsoppbyggingen og vedlikeholdet skjer på flere måter. Den tause kunnskapen læres gjennom praktisk aktivitet, ved å se hva andre gjør, gjennom prøving og feiling. Den formelle kodifiserte kunnskapen utnyttes gjennom bruk av manualer o.l., og formell utdanning på yrkes- og høyskoler. Når det gjelder bruken av formell kodifisert kunnskap på høyere vitenskaplig FoU-nivå, er den gjennomgående meget beskjeden og helt ubetydelig for de samlede innovasjonsaktivitetene i bransjen. Unntaket her er de mest innovative bedriftene, som også bruker noe vitenskaplig kunnskap i forbindelse med produktutvikling.

Vedlikehold og videreutvikling av bedriftenes tause og kodifiserte kunnskapsbaser er basert på ulike former for kunnskapsoverføring. I denne sammenheng er kunnskapsoverføring mellom underleverandører og sluttprodusenter, produsenter og brukere viktig, sammen med det som skjer ved rekruttering av arbeidskraft og for enkelte innkjøp av konsulenttjenester («disembodied» overføring). I tillegg er innkjøp og bruk av ny produksjonsteknologi, avanserte maskiner og utstyr en viktig form for kunnskaps-overføringen og innovasjonsprossene i deler av teknologibransjen («embodied» overføring).

Som omtalt består teknologibransjen av underleverandører, små og store sluttprodusenter (enkelte bedrifter kombinerer underleverandør- og sluttproduksjonsrollene). Disse hovedgruppene er integrert i ulike territorielle innovasjonssystemer. Teknologisk avanserte *underleverandører* er integrert i nasjonale og internasjonale innovasjonssystemer, hvor eksterne FoU- og ekspert-miljøer (hos sluttprodusenter, teknologi-leverandører, bransjeinstitutter og offentlige institusjoner) i Norden er viktig for lokal innovasjon. Samtidig er disse underleverandørene ofte «lokalt forankret» gjennom lokal rekruttering, deltagelse i lokale teknologiforeninger, bruk av lokale del- og underleverandører samt samarbeid med lokale utdanningsinstitusjoner m.h.t. lærlinger. De *små og mellomstore sluttprodusentene* har underleverandører og samarbeids-partnere både lokalt, nasjonalt og internasjonalt, mens tilknytningen til det formelle kunnskaps-systemet generelt er svakt, og primært knyttet til samarbeid med lokale utdanningsinstitusjoner m.h.t. lærlinger. De *store sluttprodusentene* er sterkere integrert i nasjonale og internasjonale innovasjonssystemer, hvor foretaksinterne ekspert- og utviklingsmiljøer nasjonalt og internasjonalt er viktig. Disse er imidlertid også «lokalt forankret» når det gjelder rekruttering av spesialisert fagarbeidskraft og kjøp av enkelte metallkomponenter og -tjenester (verktøymaker- og tynnplatedeler/-kompetanse).

Oppsummeringsvis kan vi si at teknologibedriftene er integrert i ulike lokale, regionale, nasjonale og internasjonale innovasjonssystemer. Det er ikke mulig å

identifisere ett regionalt innovasjonssystem, men et bedriftsmiljø med mye relatert kompetanse og en god del komplementær- og kapasitetsleveranser mellom bedrifter lokalt og regionalt. Det er snakk om to lokale bransjekonsentrasjoner i Mossregionen og Indre Østfold (Rakkestad-Spydberg), selv om det altså er endel koplinger mellom disse miljøene. Enkelte bedrifter samarbeid også mot bedrifter i Sarpsborg og Fredrikstad, og enkelte i Østlandsregionen forøvrig. Bedrifter i Mossregionen har også etablert teknologiforening med uformell kontakt og kunnskapsdeling, og her finnes også enkelte bedrifter som har etbalert regionale innovative nettverk for produktutvikling. Ellers er imidlertid koplingene til formelle FoU- og utdanningsinstitusjoner i Østfold svak (med unntak for videregående utdanning).

De mest innovative bedriftene er generelt mer utadrettet enn de mindre innovative bedriftene. Det vil de henter ekstern ekspert- og FoU-kompetanse på alle geografiske nivåer (lokalt, regionalt, nasjonalt, internasjonalt). De minst innovative bedriftene har en mer lokal orientering, og svakere relasjoner til eksterne kunnskapsmiljøer regionalt, nasjonalt og internasjonalt.

### **Økt regionalt samarbeid om informasjonsdeling, utdanning og produktutvikling**

Metallvare- og maskinbransjen i Moss og Indre Østfold danner ikke noe regionalt innovasjonssystem fordi produksjonen er for fragmentert og den institusjonelle «set-up» lite regionalisert. Det finnes ikke regionale FoU-institusjoner, teknologi- og servicesentra e.l. som her spiller en viktig rolle for innovasjonsaktiviteten i bransjen, om man ser bort i fra lavere og midlere utdanningsinstitusjoner. Flere av de store bedriftene har de senere år blitt kjøpt opp av multinasjonale foretak, som har usikre lokale effekter for innovasjonssamarbeid. Det synes imidlertid som en av disse bedriftene fortsatt er opptatt av å styrke sin forankring gjennom lokalt samarbeid med underleverandører samt utdannings- og opplæringsapparat.

Til tross for en slik fragmentering intraregionalt er det altså påvist at det foregår en god del uformell læring og samarbeid i området, nye foreninger og nettverk for uformell kontakt, kunnskaps- og informasjonsdeling mellom bedrifter er etablert, samt enkelte formaliserte produktutviklingsnettverk. Ellers øker innslaget av lokalt-regionalt krysseiersskap og bedriftssamarbeid for å styrke felles markedsposisjoner. De halvoffentlige tidssavgrensede omstillings- og utviklingstiltakene i fylket hadde imidlertid hatt liten eller ingen betydning for innovasjonsaktiviteten og samarbeidet i metallvare- og maskinbedriftene.

### **Betingelser, muligheter og barrierer for innovasjon**

Med utgangspunkt i Mossemiljøet ble følgende forutsetninger her trukket fram som viktig for at produktutviklingssamarbeid skal fungere: 1) bedriftene må besitte komplementær kompetanse, 2) bedriftslederne må ta initiativet, og være aktive

deltagere, 3) det må være god personkjemi med tillit og åpenhet i samarbeidet, 4) det må være villighet til å investere, ta risiko, og tenke langsiktig.

For at bedrifter i et lokalt bransjemiljø skal kunne etablere formelle innovative samarbeid hvor alle disse kriteriene er oppfylt kreves et miljø med en viss kritisk masse av komplementære bedrifter. Det samme gjelder lokale foreninger etablert for å utvikle kontakter og kunnskap. For at slike arenaer skal resultere i nye samarbeid på produktutvikling må det altså være et antall deltagere som utgjør en minste «kritisk masse». Hvor mange det vil innbære vil nok variere endel, men mye kan tyde på at mens 20 bedrifter er for lite kan 100 bedrifter være i overkant (kfr. kapittel 10).

Med utgangspunkt i den store teknologikompetansen som finnes i området burde mulighetene være gode for å ta ut flere innovasjonssynergier ved økt samarbeid og interaktiv læring mellom mekanisk industri, elektronikk- og IT-bransjene og servicesektor. Bedriftenes nærhet til Nordens største industrimiljø i Oslofjord-Gøteborg-regionen representerer også store potensialer for innovasjonssamarbeid med mange krevende brukere og sluttprodusenter. Nærhetsfordelen kunne nok utnyttes bedre. På dette grunnlaget, og på basis av informantintervjuene kan man trekke fram følgende felt som særlig relevant for innovasjonsamarbeid her: (1) storbedrift-leverandørsamarbeid, det vil si samarbeid om lokal leverandørutvikling og utvikling av lokale førsteordens-leverandører, (2) storbedrifter som rugehøner for entreprenørskap og nye kunder, (3) SMB-samarbeid om totalentrepriser/anbud, (4) utradisjonelle utviklings-samarbeid på tvers (tynnplate, elektronikk, mekanikk, industridesign, produkt-utvikling, service). Barrierene knyttet til 1 og 2 er i stor grad knyttet til mange av storbedriftenes begrensede interesse for den typen lokale utviklingstiltak. Når det gjelder pkt. (3) og (4) er dette noe det snakkes om, men som det i praksis viser seg er vanskelig å realisere. Dette har blant annet med små-bedriftsegenskaper å gjøre, som mangel på interne ressurser og villighet til å satse på risikofylte og langsiktige strategier.

Men en sentral utfordring er altså å få de store prosessforetakene til å ta et større ansvar for lokal leverandør-, kunde- og entreprenørutvikling. I dag tar få av de store bedriftene et slikt ansvar, med noen få unntak. Å medvirke til å bedre tilgangen på kompetente, kreative underleverandører i nærområdet synes ikke å være høyt prioritert i mange av storforetakene. Økonomiske støtte til utviklingsprosjekter og utdanning framheves som viktig for å understøtte innovasjonsevnen i informantbedriftene. Ellers ble temaet om offentlige virkemidler også kunne bidra til å gjøre at de store bedriftene tok mer ansvar for lokal leverandør- og kundeutvikling trukket fram av enkelte informanter. Her kunne virkemidler ha en gulrot- og risikodempende funksjon, som gjorde storbedriftene mer interesserte, og samtidig reduserte risikoen for tiltaksvillige folk og små bedrifter, som vil prøve ut nye produktideer på egen hånd eller i samarbeid med andre.

Tabell 4.3. Kjernekomptansen i informantbedriftene.

Bedrift	Kjernekompetanse	Hentes vitenskaplig kompetanse eksternt, eventuelt hvor ?
Th.Kristiansen AS	Prosessering av tynnplatekomponenter	Institutt for verksteds- og plateindustri (Sverige), SINTEF, NTNU,
Moss Jern- og Stanseindustri AS	Prosessering av tynnplatekomponenter	SINTEF, NTNU, HIØ, og hovedkunders FoU-avdeling (eks. Kongsberg Maritim/Simrad)
Hølen Verktøyindustri AS	Prosessering av tynnplatekomponenter og formverktøy	Teknologisk Institutt, hovedkunders FoU-avdeling (eks. Hydro Raufoss)
Ragnvald Thommasen Verktøyindustri AS	Prosessering av formverktøy	Nei
Moss Montering AS	Konstruksjon, produksjon og installasjon av stålkonstruksjoner	SINTEF
Promec AS	Konstruksjon, produksjon og installasjon av stålkonstruksjoner	Teknologisk Institutt
Mjørud AS (Mjørudgruppen)	Konstruksjon, produksjon og installasjon av stål- og aluminiumskonstruksjoner,	SINTEF
Slåtland Mekaniske Verksted AS	Konstruksjon og produksjon av hydraulikkanker	Nei
Moss Industrimekanikk AS	Konstruksjon og produksjon av maskindeler	Nei
Fleximatic	Utvikling, konstruksjon, produksjon og installasjon av roboter og integrerte linjer	Elektronikkleverandørers FoU-avdelinger nasjonalt
Dynatech AS (Dynatech-gruppen)	Utvikling, konstruksjon, produksjon og installasjon av roboter og integrerte linjer	SINTEF, HIØ, og utenlandske maskin-leverandørers FoU-avdelinger (eks. TecnoPool, Winkler m.fl)
Labyrint Development AS	Mekanisk/elektromekanisk utviklingskompetanse	SINTEF, TI
Hackman Designor AS (Hackman/Finland)	Material-, prosess- og markeds-kompetanse knyttet til kjøkkenutstyr av aluminium	SINTEF, leverandørenes FoU-miljø (Hydro Aluminium, Dupont/Belgia), ØIO
Triovinge AS (Assa Abloy/Sverige)	Material-, prosess- og markeds-kompetanse knyttet mekaniske lås- og sikkerhetssystemer	FoU-miljøet i ASSA-ABLOY
Vingcard AS (Assa Abloy/Sverige)	Krysskompetanse knyttet til mekaniske lås- og sikkerhetssystemer (programvare, elektronikk, mekanikk, kundekompetanse) og globale kundemarkeder	SINTEF, FoU-miljøet i ASSA-ABLOY

Tabell 4.4. Viktige samarbeidspartnere i bedriftene ved produktutvikling.

Bedrift	FoU-institusjoner	Kunder	Andre bedrifter
Th.Kristiansen AS	Institutt for verksteds-og plateindustri (Sverige), SINTEF, NTNU,	Tomra Systems, Norsk Jetmotor, Vingmed Sound, Elopak m.fl.	Peterson Norsekk, Labyrint Development m.fl.
Moss Jern-og Stanseindustri AS	SINTEF, NTNU, HIØ, og hovedkunders FoU-avdeling (eks. Kongsberg Maritim/Simrad)	Kongsberg Simrad Kongsberg Norcontrol, Vingcard m.fl	
Hølen Verktøyindustri AS	TI	Hydro Raufoss' FoU-avdeling	
Ragnvald Thommasen Verktøyindustri AS	Nei	Div. prosessindustri	
Moss Montering AS	(SINTEF)	Div. prosessindustri, VAR-sektor	
Promec AS	Teknologisk Institutt	Statens Vegvesen, NSB, VAR-sektor	Algas
Mjørud AS (Mjørudgruppen)	SINTEF	Kværner Oil & Gas/Energy (Oslo/Stavanger)	Dresserend (Kongsberg)
Slåttland Mekaniske Verksted AS	Nei	Kunder i norsk, svensk og tysk hydraulikkindustri	
Moss Industrimekanikk AS	Nei	Lokale kunder i maskin-og prosessindustri	
Pach-Tech	Nei		
Fleximatic	Nei	Dynoplast Moss AS, Apothernes Laboratorium, Nycomed Pharma, Astra (Sve),	MG Plast, Glomma Papp
Dynatech AS (Dynatech-gruppen)	SINTEF, HIØ	Norsk og svensk næringsmiddel industri	Utenlandske maskin-leverandørers FoU-avd. (Tecnopool, Winkler m.fl)
Labyrint Development AS	(Sintef, TI)		
Hackman Designor AS (Hackman/Finland)	SINTEF, STØ		Hydro Aluminiums FoU-miljø Dupont's (Belgia) FoU-miljø
Triovinge AS (Assa Abloy/Sverige)	(Sintef)		ASSA-ABLOY, Th.Kristiansen
Vingcard AS (Assa Abloy/Sverige)	SINTEF		ASSA-ABLOY, Labyrinth Development,





---

## Kapittel 5: Mekanisk verkstedmiljø i Grenland<sup>61</sup>

Av Asbjørn Karlsen

### Perspektiv på innovative prosesser i Grenland

Grenland består av kommunene Bamble, Porsgrunn, Skien og Siljan som har utviklet seg til en felles bo- og arbeidsregion. De fire kommunene har til sammen omlag 95.000 innbyggere. Her finnes en av Norges største konsentrasjoner av industrivirksomhet. Seks store prosessbedrifter er omkranset av annen industri og servicenæringer som skaper et visst mangfold. Den lokale konsentrasjonen av prosessindustri overskygger andre næringsmiljøer som finnes i regionen. Mindre kjent er en samling av mekaniske verkstedbedrifter som blant annet betjener denne landbaserte industrien, men som også har bein i overregionale markeder, særlig innenfor maritime sektorer.

Hydro sine virksomheter representerer hjørnesteiner i Grenlands næringsliv. Med boka *”Et forsøk verdt”* tar Andersen og Yttri (1997) for seg historien om Hydro sin forskningsaktivitet der forskningscenteret på Herøya har en sentral posisjon. Selv om de gjenfinner interaktiv læring er det først og fremst Hydros interne FoU-aktivitet som får oppmerksomhet. Hydros relasjoner til omgivelsene og særlig de nære omgivelsene får liten omtale. Boka slår fast at gjennom selskapets historie dreies forskningen mer og mer mot fornyingen og perfektioneringen av eksisterende produksjon. I dette kapitlet refereres denne forskningen bare i korthet for heller å forfølge innovative prosesser lenger bakover i verdikjeden, altså i prosessindustriens leverandørsystem med særlig fokus på mekanisk industri. I stedet for å studere innovasjoner ut fra et sluttmarkedsperspektiv i prosessbedriftene, vil fokus settes på læring i ”user-producer”-relasjoner (Lundvall 1993). Det vil si relasjoner der prosessindustrien inntar en bruker-rolle og mekaniske verksteder inntar en produsent-rolle. Med et ståsted i verkstedbedriftene betraktes disse bedriftenes relasjoner både til prosessindustri og overregionale kunder. I den grad verkstedbedriftene har relasjoner til engineeringfirmaer og relevante offentlige institusjoner, vil også disse få oppmerksomhet.

Mekaniske verksteder i Grenland har for det ene støttefunksjoner overfor regionens prosess-industri. Det er snakk om vedlikehold, reparasjoner og modifikasjoner blant annet med henblikk på sikker og pålitelig produksjon. Fokus på helse, miljø- og sikkerhetsmessige forhold står sentralt i regionens prosessindustri. Oppdragene går gjerne ut på å effektivisere produksjonen. På denne måten bidrar verkstedene til at prosessindustrien kan hevde seg i den internasjonale konkurransen. For det andre

---

<sup>61</sup> Det empiriske materialet baserer seg i stor grad på intervjuer av ti informanter som er foretatt i samarbeid mellom Bjarne Lindeløv og Asbjørn Karlsen.

opererer verkstedene i mer eller mindre grad også på overregionale markeder. Tradisjonelt gjelder det skipssektoren, men i de siste årene vel så mye offshoresektoren. Dermed er det interessant å studere samspillet som bedriftene har disse markedene imellom. Hvilket potensiale gir denne strukturen for interaktiv læring? Fungerer det regionale industrimarkedet som springbrett over i overregionale markeder?

Walderhaug m.fl (1995) finner ingen vekstutsikter i sysselsettingsmessig forstand i Grenlands prosessindustri. Det skyldes nok at denne typen industri møter den internasjonale konkurransen gjennom stadige rasjonaliseringer. I bestrebelsene på å gjøre produksjonen mer effektiv kan det inngå betydelige prosessinnovasjoner. Denne industrien har utviklet teknologisk avanserte produksjonsprosesser. Til sammenligning kan den mekaniske industrien oppfattes som lite innovativ. Spørsmålet er om ikke de innovative prosessene i den siste typen industri er lite synlige. Verkstedene leverer gjerne skreddersydde stykkprodukter med et betydelig innslag av tjenester. Med denne studien vil vi nyansere bildet av næringsutviklingen i Grenland ved å kaste lys over innovative prosesser som er mindre framtreddende.

I Walderhaugs (1995) studie av næringsrelasjoner og konkurransefortrinn ser de for seg fire næringsmiljøer med utviklingspotensiale i Grenland. Det er mineralsk-/keramisk virksomhet, biokjemisk virksomhet, mekaniske verksteder og elektroteknisk virksomhet. Alle miljøene har koplinger til prosessindustrien som er regionens næringsmessige tyngdepunkt. De anbefaler bedre samarbeid internt i næringsmiljøene. Her tar vi altså utgangspunkt i et av disse miljøene; nemlig mekaniske verksteder.

## Dualistisk næringsstruktur

I Grenlandskommunene er omlag hver fjerde yrkesaktive sysselsatt i industri mot 15 prosent av de yrkesaktive på landsbasis. Det vil si at regionen har ca. 10.000 sysselsatte i industrien. Herav er omlag 6.000 sysselsatt i prosessindustrien, som består av seks store bedrifter. Samlet finnes det vel 20 mekaniske verkstedbedrifter i Grenland som til sammen har rundt 1.100 sysselsatte. De samarbeidende verksteder i Grenland (SVG) utgjør en engere gruppe på sju verksteder som har ca. 565 sysselsatte. For øvrig finnes det 13 engineeringsbedrifter med til sammen 200 sysselsatte.

Nedenfor kontrasteres prosessindustrien og den mekaniske industrien med begreper fra den postfordistiske debatten. Prosessindustrien kan betraktes som typiske fordistiske<sup>62</sup> bedrifter mens de mekaniske verkstedene er mer håndverkspregede bedrifter:

---

<sup>62</sup> I faglitteraturen er begrepet "fordisme" gitt ulike definisjoner (Sayer & Walker 1992 s. 194). Det er brukt til å beskrive produksjon etter samlebåndsprinsippet, men også som en reguleringsmåte for masseforbruk og masseproduksjon. I denne sammenheng er fordistiske bedrifter rett og slett store masseproduserende virksomheter med høy grad av intern arbeidsdeling.

	<b>Prosessindustri</b>	<b>Mekaniske verksteder</b>
<b>Størrelse</b>	store enheter	mindre enheter
<b>Organisering</b> adm.	hierarkisk	flate organisasjoner med liten adm.
<b>Eierskap</b>	konserneie	lokalt eie
<b>Varer/tjenester</b> (skreddersøm)	standardvarer	stykkproduksjon /tjenester
<b>Markeder</b>	internasjonale	regionale – nasjonale
<b>Profesjonsdominans</b>	ingeniører	fagarbeidere med lang praksis
<b>Kjernekompetanse</b> mekanisk)	kjemisk	metallarbeid (plate, sveis,
<b>Kompetansemessig forankring</b>	nasjonal / internasjonal	lokal / regional

Grenlands prosessindustri kan karakteriseres med stikkordene energiintensivitet, konsernstruktur og eksportorientering. Utgangspunktet for Hydros gjødselproduksjon var billig elektrisitet i store mengder. Fra 1970-tallet og utover gikk produksjonen over fra å være ensidig vannkraftbasert til å bli mer og mer petroleumsbasert.

Prosessbedriftene leverer stort sett halvfabrikata som standardvarer til videreforedlere. Hydro Porsgrunn (3.200) produserer i første rekke gjødsel, magnesium og PVC. Siden tidlig på 1980-tallet har konsernet fått en divisjonalisert struktur. En utskilt service-avdeling, Hydro Support (550), betjener først og fremst den lokale prosessindustrien. Hydro Rafnes (680) og nabobedriften Borealis (650) befinner seg innen petrokjemi. VCM produsert på Rafnes er integrert med PVC-fabrikken på Herøya gjennom rørledning under Frierfjorden.<sup>63</sup> Det er også produktmessige forbindelser til nabobedriften Borealis gjennom rørledning fra etylencrackeren. Elkem Mangan (270)<sup>64</sup> på Herøya fremstiller ferrolegeringer, Union i Skien (470) lager papir og Norcem (270) i Brevik produserer sement.

Med unntak av Norcem som først og fremst betjener det norske markedet, er prosessbedriftene eksportrettede virksomheter. Prosessindustrien og deres leverandører er derfor følsom overfor internasjonale konjunkturer. Petrokjemibedriftene Borealis og Hydro Rafnes og smelteverkene på Herøya, leverer halvfabrikata til andre videreforedlere. Hydro Agri leverer innsatsvarer til annen næringsvirksomhet, bl.a. gjødsel til landbruket. Alle disse virksomhetene opererer på markeder preget av standardprodukter og priskonkurranse. Tildels prøver man å omgå priskonkurransen ved å differensiere sine produkter og dermed høyne deres verdi. F.eks. produseres det ulike gjødseltyper (tilpasset ulike klima, jordsmonn og brukere), ulike typer sementer og ulike legeringer av metall.

Prosessbedriftene er eid og styrt av aktører utenfor Grenland. De inngår i konsern som i utgangspunktet er skandinaviske, men som idag opererer internasjonalt slik

<sup>63</sup> VCM står for vinylklorid og er et råstoff i PVC-produksjon.

<sup>64</sup> Elkems tre manganverker er nylig overtatt av det franske konsernet Eramet.

som Norsk Hydro, Elkem, Aker Norcem, Norske Skog og Borealis. Strategiske funksjoner finnes i nord-europeiske storbyer. Dette betyr også at markedsføringsfunksjonen befinner seg utenfor Grenland. Derfor er virksomhetene i Grenland heller preget av en produksjonsorientering enn en markedsorientering.

Virksomhetene er preget av tekniske fagdisipliner. NTH ble tidlig en viktig rekrutteringsbase for Hydro. Det er en sterk ingeniørdominanse i selskapet. Utgangspunktet for de fleste prosessbedriftene har vært norske energiresurser og råstoffer. Kompetansen er orientert mot å utnytte disse best mulig. Kjernekompetansen er prosessrelatert. I Hydro er kjemi-engineering sentral. Hydro har et forskningssenter på Herøya (430) og Borealis sin FoU-avd. (130) på Rønningen i Bamble.

Mekaniske bedrifter representerer et mangfold ikke bare seg imellom, men også hver for seg. Det er snakk om relativt små bedrifter som i gjennomsnitt har omlag 50 ansatte. Den engere gruppen på sju verksteder, SVG, er hver noe større. Det er Brdr. Sørensen (115), Brevik Construction (120), Grenland Offshore (165), Porsgrunn Verksted (70), Helgesen Rør (70)<sup>65</sup>, Eidanger Mekaniske Verksted (55) og Ekstrand Verksted (50). Disse verkstedene har en del felles trekk. Verkstedene er hovedsakelig lokalt eid og fem av dem er gamle familiebedrifter med lokal forankring. Historisk har det gjerne vært lokale gründere bak etableringene. Det gjelder også et par verksteder som er avleggere fra prosessindustrien i kraft av at verkstedarbeidere som har vært ansatt ved Hydro har startet opp for seg selv. Hydro Support med sin mekaniske avdeling (125) er en utskilling fra Hydro Agri som ikke er med i SVG p.g.a. sin eier-tilknytning til Hydro. De fleste verkstedene har flate organisasjoner med liten administrasjon. De har en fleksibel produksjon både organisatorisk, kompetansemessig og utstyrmessig.

Det varierer hvorvidt den enkelte verkstedbedrift er leverandør av et bredt spekter av produkter og tjenester eller om de har spesialisert seg på enkeltprodukter. På det lokale industrimarkedet leverer verkstedene ulike skreddersydde produkter og mer generelle mekaniske tjenester, mens de som opererer på overregionale markeder konsentrerer produksjonen innenfor et mer avgrenset produktområde.

Først tar vi for oss leveranser som skjer fra flere av verkstedene for deretter å gå inn på spesielle leveranser fra enkelte verksteder. Flere av verkstedene foretar industrientrepriser og skipsreparasjoner. Rørentrepriser i stål er betydelige. Leveranser til vannkraftsektoren har lange tradisjoner. Enkelte bygger også stålseksjoner. De fleste leveransene innbefatter sveising og tung valsing, knekking og klipping, samt maskinering.

Vedlikehold, service og revisjonsarbeider er en betydelig del av aktivitetene overfor lokal prosessindustri. Noen verksteder framstår som totalleverandør av verksted- og vedlikeholds-produkter til landbasert prosessindustri og oljeindustri. Det dreier seg både om reparasjon og nybygging av mekaniske installasjoner, prosessanlegg og

---

<sup>65</sup> Virksomheten er nylig kjøpt opp av Grenland Offshore.

transportutstyr. Alle verkstedene har sveisere som stort sett har det som kreves av sertifikater. Det er flere som utfører påleggsveis og komposittbelegg. Alle har samordnet kvalitetssikring og mange er utstyrt med DAK og NC-maskiner.

Nedenfor tar vi for oss spesielle leveranser fra enkeltverksteder. Brevik Construction har spesialisert seg på skipsbygging (supplyskip), der konseptet i sin helhet er kjøpt fra Ullstein gruppen. Verkstedet har også levert offshorerigger og moduler. Grenland Offshore har de siste årene levert subseabaserte systemer til Kongsberg Offshore. Porsgrunn Mekaniske lager styremaskiner for store skip på oppdrag fra nabobedriften Porsgrunn Stearing Gear. Ekstrand Verksted leverer stål båter, skipsseksjoner og lektere. Brdr. Sørensen og Eidanger Mek. Verksted leverer prosessutstyr og tanker. Brdr. Sørensen har spesialisert seg på rørentrepriser i komposittmaterialer. Datterbedriften Brdr. Sørensen Industriservice (BSI) har spesialisert seg mot pumpe, ventil- og ventilasjonsservice med papirindustrien som et viktig marked. Helgesen Rørleggerforretning foretar alle typer rørleveranser til prosessindustrien. En verkstedbedrift som ikke inngår i SVG, er Brdr. Karlsten. Bedriften har de senere år utviklet seg fra å være en tradisjonell blikkenslager på det lokale markedet til å bli en leverandør av ventilasjonssystemer på overregionale markeder.

Verkstedene er allsidige kompetansemessig, men fattig på ingeniørkompetanse. Derimot innehar de mye erfaringsbasert kompetanse på bakgrunn av læring gjennom praksis. Det vil si gjennom teamarbeid og gjennom kontakt med ulike kunder. Arbeidsstokken er i regelen flerfaglig med platearbeidere, sveisere og mekanikere, der særlig de to første kategoriene går noe om hverandre. Slik sett er det snakk om fleksible organisasjoner. De fleste bedriftene har bestrebet seg på at arbeidsstokken hovedsakelig skal bestå av arbeidere med fagbrev og at sveiserne skal ha de relevante sertifikater. Enkelte av verkstedene er opptatt av kompetanseutvikling av arbeidsstokken gjennom kursvirksomhet. Intern opplæring skjer i stor grad gjennom teamarbeid. I dag baserer verkstedene seg på lærlingerekuttering.

De mekaniske virksomhetene trekker veksler på en pool av stålarbeidere i det regionale arbeidsmarkedet. Det dreier seg om ei arbeidskraft som har vokst fram over tid og som er lokalt forankret. Det er snakk om praktikere innenfor plate, sveis og mekanikk som har allsidig erfaring gjerne fra flere bedrifter. Bedriftenes praksis med utleie av personell seg imellom gjør arbeiderne kjent både med andre mekaniske verksteder og prosessindustrien. I den siste perioden med høykonjunktur har verkstedene hatt problemer med å rekruttere fagarbeidere, og særlig gjelder det platearbeidere. Brevik Construction har hatt problemer med å få tak i erfarne platearbeidere som kan skipsbygging, fordi det ikke har vært kontinuitet i skipsbygging. I dag er kun et fåtall skipsverft igjen på Østlandet.

Mens ingeniører nesten er helt fraværende i de små verkstedene er det litt større innslag i de større verkstedene. Det synes å herske en viss vegring mot å ansette folk med høy utdanning. Ledelsen vil helst ha folk som også har praktisk erfaring. Verkstedene har knapt noen ansatte med høgre økonomisk utdannelse.

Et eksempel der samspeilet mellom ingeniører og fagarbeidere/teknikere også kan fungere i den konstruksjonsmessige fasen er Hydros Forskningscenter i Porsgrunn. Der utføres det en god del eksperimentell virksomhet i pilotanlegg og spesialapparat der funksjon og måleresultat er av vesentlig verdi. For å ivareta konstruksjon, utvikling og bygging av dette har Forskningscenteret avdelingene Maskinteknikk<sup>66</sup> og Verkstedene<sup>67</sup> som seg imellom arbeider svært nært. Organisasjonsstrukturen på senteret er flat og arbeidsformen er prosjektbasert. De søker bevisst å utnytte potensialet og innovasjonsevnen som ligger i tverrfaglige team. De tjener først og fremst Hydros virksomhet og har konsernets divisjoner som sine kunder. Ledelsen søker å utnytte den store verdien i solid praktisk erfaring, og satser gjennom teamarbeid på å videreutvikle kommunikasjonen mellom fagarbeidere og akademikere rundt en felles teknologisk basis.

Brevik Management ble etablert på ruinene av Trosvik Verksted i 1986. Det er et morselskap i Brevik Gruppen, som for øvrig består av Brevik Construction, Brevik Process og Brevik Elektro. Brevik Management selger større offshoreprosjekter, skips- og rigkonstruksjoner. De selger også engineeringstjenester. De har spesialisert seg på prosjektledelse og kontraktsadministrasjon. De driver utstrakt utleie av engineering blant annet til Brevik Construction. For øvrig finnes det flere mindre engineeringfirmaer som blant annet driver med teknisk tegning og design.

## Institusjonell infrastruktur

Grenland er forsynt med betydelig institusjonell infrastruktur med betydning for regional næringsutvikling. På Kjølnes utenfor Porsgrunn er det et høgskolemiljø. Her holder Høgskolen i Telemark (HiT) til med avdeling for teknologi. Høgskolen har et eget sivilingeniørstudie med tre fagretninger: Industriell miljøteknologi, prosess-automatisering og prosessteknikk. Høgskolen samarbeider med NTNU om dr.ing.-utdanning. Avdeling for teknologi har et nært samarbeide med industrien.

Stiftelsen Telemark Teknisk Industrielle Utviklingssenter (Tel-Tek) er samlokalisert og samarbeider med HiT. Forskningsinstitusjonen speiler i stor grad fagområdene og spesialiseringene ved den tekniske avd. ved HiT. Foruten pulverteknologi, som er den største aktiviteten i Tel-Tek, er industrielle strømningsprosesser et etablert og anerkjent område, med betydelig internasjonal kontakt. Den største delen av oppdragsforskningen er rettet mot prosessindustrien. Forskningsinstitusjonen skal bidra med relevant oppdragsforskning og utdanning og bygge bro mellom forskning og næringsliv. Tel-Tek har ambisjon om å fungere som et bindeledd mellom FoU-miljøene, industrien og investormiljøene. Et eget senter for nyskapning er under etablering under Tel-Tek. Det skal tilby entreprenør- og forretningsutvikling for nyetablerte bedrifter inntil disse kan stå på egne bein.

<sup>66</sup> Åtte ansatte med ingeniørkompetanse innen maskin, elektrisk og instrument.

<sup>67</sup> Tjuefem ansatte med 22 års erfaring (i gj.snitt) innen fag som maskin, mekanisk, elektrisk, instrument og glass.

I Grenland er det også annen høyere utdanning med relevans for næringslivet. Det finnes merkantil utdanning ved BI i Porsgrunn og helserettet utdanning ved høgskolen i Skien. Det eksisterer en egen lærlingering for verkstedbransjen i regionen som har kontor i Skien hos NHO Telemark. Kontoret koordinerer dette med lærlinger. De samarbeidende verkstedene har vært med å startet lærlingeringen.

Vekst i Grenland (ViG) er et interkommunalt næringsutviklingsselskap eid av de fire Grenlandskommunene (se Karlsen og Lindeløv 1998 s. 87-122).

Næringsutviklingsselskapet har hatt ansvaret for forvaltningen av omstillingsmidler som regionen har mottatt fra Kommunaldepartementet og Næringsdepartementet. Hovedformålet er å trygge eksisterende arbeidsplasser og å bidra til opprettelse av nye. Regionale utviklingsprosjekter er et prioritert satsningsområde for ViG.

Vi kan oppsummere at næringslivet i Grenland har en dualistisk struktur med noen store fordristiske prosessbedrifter og flere mindre mekaniske verksteder som er mer håndverksmessig organisert. Til tross for disse ulikhetene er det et symbiotisk forhold mellom disse næringene. Denne strukturen kan både være et problem og en utfordring for de mekaniske verkstedene når de prøver å etablere seg på overregionale markeder. Kunde-leverandør-samarbeidet mellom prosessindustri og mekaniske verksteder representerer et møte mellom formell ingeniørbasert kompetanse og uformell praksisbasert kompetanse. Senere vil vi se nærmere på hvilket potensiale dette gir for interaktiv læring og hvilken rolle forsknings- og utdanningsinstitusjoner spiller i dette bildet. Men først vil vi kort gjengi noen viktige hendelser i formingen av den strukturen vi finner i Grenland i dag.

## **Viktige hendelser i framveksten av næringsmiljøet**

Nedenfor identifiserer vi seks hendelser som er kritiske for den næringsstrukturen og de institusjoner vi finner i Grenland idag.

I all korthet vil vi kommentere følgende milepæler:

- ◆ Lokalisering av prosessindustri rundt århundreskiftet
- ◆ Hydros industrielle forskning lokaliseres til Grenland i 1947
- ◆ Høyere teknologisk utdanning blir lagt til Grenland fra 1970-tallet av
- ◆ Oljealderen med ny prosessindustri og nye oppdrag for verkstedindustrien
- ◆ Organisk framvekst av mekanisk industri over lang tid
- ◆ Krise og opptakt til samarbeid ved inngangen til 1990-tallet

Grenland industrihistorie strekker seg flere århundrer tilbake. Det gjelder trelasteksport, skipsbygging, jernverk, produksjon av papir og cellulose, iseksport og ikke minst gruvevirksomhet. Prosessindustriens lokalisering til Grenland kan knyttes til et samspill mellom logistikk ved uttak av energi og naturressurser og innføring av ny produksjons- og transportteknologi. Nærmere bestemt har Telemarkvassdraget vært transportvei, blant annet for tømmerfløting, men vel så viktig en kilde til

utvinning av elektrisk kraft. Da Hydro lokaliserte seg på Herøya i 1928, ble den naturlige havna viktig for utskipning av eksportvarer og tilgangen til internasjonale innsatsvarer. Som vi kommer tilbake til skulle petroleum bli en vel så viktig innsatsvare som elektrisitet.

I 1947 ble Hydros forskning lagt til Herøya. Hydros sentrallaboratorium i Oslo hadde skapt for stor avstand til driften. Kontakten med produksjonen ble nå ansett som viktig. Å etablere kontakt mellom forskning og produksjon var en konfliktfylt og smertefull prosess. Ved Hydro hadde man lenge hatt tro på en vitenskapsbasert forskning. Innenfor kjemisk industri er grunnforskning ansett som viktig. Lysbueprosessen var Hydros identitet og symbolske kapital som lenge ble forsvart. Senere ble det satset mye mer på teknologioverføring, først fra Tyskland, senere fra Frankrike. I en periode hadde man en visjon om en forskningsledet diversifisering. Gjennom ekspansjonstida på 1970- og 1980-tallet gikk ledelsen bort fra dette, til å innrette FoU mot eksisterende produksjon. Fremdeles er prosess teknologi sentralt for Hydros forskning. Allikevel er fokus de senere år blitt flyttet noe i retning markedet.

Etablering av ingeniørhøgskole i Porsgrunn var et resultat av den nasjonale utdannings-politikken på 1970-tallet med desentralisert høgskoleutdanning på dagsorden. Siden etableringen har utdanningen vært i stadig vekst hva gjelder studenter, fag og nivå. Sivilingeniørutdanning ble etablert høsten 1988. Den ble i 1993 integrert i Telemark ingeniørhøgskole, som i 1994 gikk inn i Høgskolen i Telemark som avdeling for teknologiske fag. Faglig sett er denne delen av høgskolemiljøet orientert mot prosessindustrien.

Oljealderen fra 1970-tallet av kom til å få betydning for Grenland på ulike måter. Hydro ekspanderte innenfor petroleum, og det ble etablert ny kjemisk industri. Dermed ble prosessindustrien mer mangfoldig. For mekanisk industri betydde oljealderen en vridning av aktiviteten fra skipsbygging i retning offshoremarkedet.

Den mekaniske industrien i Grenland har vokst fram organisk i mer eller mindre samspill med prosessindustri og maritime sektorer. Det er lange skipsbyggingstradisjoner i Grenland. Med etableringen av prosessindustrien har det mekaniske miljøet vokst i bredden. Det har skjedd ved knoppskyting fra det mekaniske miljøet i Hydro i etterkrigstida, men også ved utskilling (outsourcing) av mekaniske verksteder som ble lagt under Hydro Support i 1993. Mange av de mekaniske verkstedene har vært gjennom konkurser eller akkorder og har dermed blitt reorganisert. Det største tilbakeslaget kom med konkursen ved Trosvik Verksted på 1980-tallet. Til tross for disse problemene har aktørene i Grenland klart å holde de mekaniske bedriftene på lokale hender. Nylig har et par av de større verkstedene kjøpt opp mindre verksteder, for dermed å komplettere deres virksomhetsområde. Grenland Offshore har kjøpt opp Helgesen Rør, Stoa Industrier og Skogen Stillas, slik at selskapet i dag har 300 sysselsatte. Brevik Construction har på sin side blitt eneeier av Eidanger Mekaniske. Brdr. Sørensen på sin side har et eget datterselskap i Skien (BSI). Disse tre grupperingene har dermed fått en mer konsernlignende struktur. Samlet sett har man klart å videreføre et bredt verkstedmiljø og et visst



engineeringmiljø ved å trekke på en pool av erfaren arbeidskraft med lokal forankring.

Tidlig på 1990-tallet var det store problemer i prosessindustrien som også forplantet seg til leverandører slik som verkstedindustrien. Disse krisene skapte en ny utviklingsdynamikk i Grenland generelt og i regionens verkstedindustri spesielt. Fagbevegelsen tok opp om det ikke gikk an å få til et samarbeide verkstedene imellom og SVG ble dannet. I den grad verksteder hadde forholdt seg til naboverksteder tidligere, var det først og fremst som konkurrenter. Med etableringen av SVG synes denne holdningen å ha blitt endret og det er oppstått mer tillit og samarbeide mellom verkstedene i Grenland. NHO fikk i stand et annet samarbeide mellom bedrifter i prosessindustrien og deres leverandører gjennom Grenlandsforum. Selv om prosjektet er nedlagt lever noen av prosjektets ideer videre i en kunde-leverandør-relasjon. Videre klarte politiske aktører i regionen sammen med sentrale myndigheter å etablere et interkommunalt organ for næringsutvikling; Vekst i Grenland. Epoken med rivalisering mellom kommunene kom til å avløses av en epoke preget av mer samarbeid. Vekst i Grenland har blant annet lagt vekt på å bygge opp en regional identitet blant befolkning og næringsliv i Grenland. Alle prosjektene nevnt over har tatt utgangspunkt i Grenland som region. Felles for alle samarbeidsinitiativene er at de har sitt utgangspunkt i krisesituasjoner. Et annet trekk er at tilliten som er etablert mellom aktørene har utviklet seg over lang tid. Selv om dannelsen av nye foreninger og organisasjoner ikke nødvendigvis gir store direkte effekter synes de å ha fungert som viktige møteplasser og de har sannsynligvis hatt viktige signaleffekter.

## **Produksjonssystemets funksjoner, interne relasjoner og innovative prosesser**

### **Arbeidsdeling, konkurranse og samarbeid mellom verkstedbedriftene**

Kompetansen i de mekaniske verkstedene er som sagt allsidig. I større eller mindre grad har de spesialisert seg på visse produktområder og markeder. Noen er mer orientert mot det maritime, mens andre er mer orientert mot lokal prosessindustri. Brdr. Sørensen og Grenland Offshore som tidligere inngikk i samme eierstruktur, har fortsatt en arbeidsdeling ved å konsentrere seg hhv. om landbasert virksomhet og offshorevirksomhet. Eidanger Mekaniske Verksted på sin side håndterer både offshoremarkedet og det landbaserte markedet. Verkstedene har også andre former for gjensidig spesialisering på oppgaver. Eidanger Mekaniske har et godt utbygd maskin og plateverksted og baserer sin virksomhet på prefabrikasjon i eget verksted. Brdr. Sørensen har også et godt utbygd verksted, men har det meste av sin virksomhet basert på montasjearbeid og arbeid utenfor sitt verksted. Dette har ført til et samarbeide ved at Brdr. Sørensen utnytter Eidanger Mekaniske sin maskinpark at sistnevnte benytter den førstnevntes arbeidskraft ved montering og innleie til eget verksted. Brdr. Karlsen har på sin side spesialisert seg på tynnplate, mens øvrige verksteder arbeider med tykkere dimensjoner.

Noen verksteder leverer komplette pakker, delvis alene og delvis gjennom underleverandører. Dette skjer på ulike måter. Av og til gir de felles tilbud for å stå sterkere sammen overfor større kunder. Vel så ofte organiserer hvert verksted nettverk av underleverandører. Det kan for eksempel gjelde sandblåsing, rørsveis, elektro etc.

Det er også en viss spesialisering på maskiner og utstyr verkstedene imellom. For eksempel er det kun enkeltverksteder som hver har tung maskinering, plastverksted eller tørrdokk. Verkstedene er utstyrt ganske likt i forhold til plate og sveis, men på maskinering er det forskjellige størrelser på maskiner slik at verkstedene utfyller hverandre. I dag skjer det en viss koordinering av innkjøp av maskiner og utstyr verkstedene imellom for å unngå at det blir investert unødvendig kapasitet i spesielt utstyr. Verkstedene prøver å hjelpe hverandre med kapasitet, bruke hverandre og henvise til hverandre. Det samarbeides også om utleie av arbeidskraft. Disse formene for samarbeid og koordinering var utenkelig for et tiår tilbake.

I kjølvatnet av krisa ved inngangen til 1990-tallet har det som sagt utviklet seg et bedre horisontalt samarbeide mellom verkstedene. Det er rett og slett blitt et bedre klima for samarbeide. Dette kan knyttes til et generasjonsskifte i ledelsen av verkstedene. Lederne kjenner hverandre alle sammen. Flere av dagens ledere har tidligere vært leder i en annen av de lokale verkstedbedriftene. Andre av lederne er gamle kjente fra en fortid som fagarbeidere i samme bedrift.

Til tider har det vært hard konkurranse på det lokale industrimarkedet, mellom lokale verksteder i Grenland og til dels også fra Vestfold. Dette gjelder særlig de minste verkstedene som leverer ymse tjenester til industrien. Tre av de større verkstedene som i stor grad opererer på overregionale markeder, merker lite av denne regioninterne konkurransen.

SVG-samarbeidet startet tidlig på 1990-tallet med at de fagorganiserte så seg lei av leiefirmaene som var inne i prosessindustrien ved vedlikeholdsstanser. De ønsket at de lokale verkstedene selv skulle greie å ta hånd om disse jobbene. Initiativtakerne tok kontakt med LO og så kom NHO inn i bildet. Siden ble det innkalt til et møte hvor det ble dannet en forening som kom til å bli kalt SVG. Dette samarbeidsorganet fikk etterhvert litt hjelp fra arbeidsmarkedsetaten.

Enkelte entusiaster hadde store vyer om at dette skulle bli et verkstedteknisk firma. Andre kom raskt til å sette strek over denne ideen. Slik sett ble SVG aldri det enkelte håpet på. Andre mener at SVG har fått en form som er naturlig når et titalls bedrifter med forskjellig eierskap skal samarbeide: Det er kanskje bare to-tre av dem som tenker rimelig likt. Flere mener allikevel at SVG forumet er nyttig slik det er sammensatt. Ved medlemsmøtene som skjer et par-tre ganger i året så møter en fra ledelsen og en fra tillitsmannsapparatet. De tar opp felles problemstillinger med hensyn til ansettelsesforhold, kommunepolitikk, pris på vann og avløp, infrastruktur og støyproblemer. Det dreier seg for eksempel om møter med Arbeidstilsynet eller fylkesarbeidskontoret.

Andre finner at det blir mye snakk og lite konkret samarbeid. De slår fast at verkstedene i Grenland er konkurrenter rett og slett fordi kulturen i Grenland er slik. Så veldig mye kontraktmessig og prosjektmessig samarbeid er det ikke. Ambisjonen om å gå sammen for dermed å kunne ta på seg større oppdrag, har de ikke klart å leve opp til. Samtidig mener de at slike møter, gjør det klart lettere å ta kontakt med hverandre. Deltakerne av SVG er blitt bedre kjent med hverandre og den indirekte effekten av dette kan være verdifull. I dag passer flere av disse verkstedene på å føre en dialog også når det gjelder driften. De kan spørre hverandre om de har nok å gjøre i den perioden som kommer.

I etterhånd har det dannet seg to – tre grupperinger av verkstedbedrifter som danner mindre samarbeidsnettverk. Det dreier seg om ulike konstellasjoner gjerne bestående av tre verkstedbedrifter. Mens en gruppe har dannet et mer formelt samarbeide, fungerer samarbeide mer uformelt for andre. Nettverkene er basert på tillitsrelasjoner som er bygget opp over tid. Disse verkstedene har ”funnet hverandre” både på ledelsesplan, på det organisatoriske og det produksjonsmessige plan. Selv om SVG i dag framstår som et svært løst samarbeid, kan det ha hatt en viktig funksjon som møteplass. SVG-samarbeidet synes å ha lagt grunnen for andre samarbeidskonstellasjoner. Nylig er 8 – 10 av de øvrige og mindre verkstedene i Grenland invitert til å delta i SVG. Om dette vil føre til en vitalisering av denne møteplassen er det for tidlig å si noe om.

### **Relasjonene prosessindustri – mekaniske verksteder**

Relasjonene mellom prosessindustrien og mekaniske verksteder baserer seg på komplementaritet, men kan på ulike måte få en asymmetrisk karakter. I kraft av å operere på internasjonale markeder med priskonkurransen, tilpasser prosessbedriftene seg gjerne gjennom kostnadsminimalisering. For de mekaniske verkstedene betyr det på den ene siden at de får oppdrag for å effektivisere produksjonen i prosessindustrien. På den andre siden betyr det at prosessindustrien som kunde forsøker å presse verkstedenes leveranser når det gjelder pris ved å spille de mekaniske verkstedene ut mot hverandre. Det skjer gjennom anbudsprinsippet som har en utbredt anvendelse. Særlig i nedgangstider merker verkstedene at de blir for mange som konkurrerer og at de presser hverandre på pris. Mange av verkstedbedriftene innenfor SVG er borti det samme på det lokale industrimarkedet. De fleste er inne i vedlikeholdsstoppene. Når det gjelder vedlikeholdsoppdrag, revisjoner og utleie av arbeidskraft, går det mer på rammeavtaler med faste timepriser. Enkelte verksteder har stor nærhet til prosessindustrien som kunde, ved å ha folk inne hos kunden mer og mindre kontinuerlig. Det å være lokalisert i miljøet gir kjennskap til kunden og innsikt i deres prosjekter. Lokale verksteder blir foretrukket som leverandør blant annet fordi de kjenner fabrikkene.

Anbudene kan ha varierende utforming hva gjelder spesifikasjoner og detaljeringsgrad. Dette har betydning for interaktiv læring mellom bruker og produsent. Det er rimelig å anta at desto høyere detaljeringsgrad det er i tegningsunderlaget fra kunden, desto mindre rom er det for å trekke

produsenterfaringer inn i oppdraget. Når det gjelder det kreative, altså løsningene, så er det veldig avhengig av produktet det gjelder. Enkelte verkstedbedrifter har opplevd detaljerte tegninger som rett og slett er umulige å utføre. Ved noen verksteder påstår man at kundene ofte har betalt for mye detaljengineering og at stor grad av spesifisering gjør det vanskelig å bidra med kreative løsninger fra verkstedets side. De ser en del forespørsler hvor de selv kunne tenkt seg å gjøre ting annerledes for dermed å gjøre det rimeligere, men at dette er låst i oppdraget. Dette berører samspillet mellom formell og uformell kompetanse. Jo mer spesifisert tilbudet er, desto mer er ingeniørkompetansen premissleverandør. Også på denne måten kan relasjonen mellom prosessindustrien og verkstedene bli asymmetrisk.

Det dreier seg om varierende kontraktmessige løsninger på engineeringfunksjonen. I de forskjellige oppdragene er engineeringen organisert på ulike måter. Som en ytterlighet kan all engineering ivaretas av kunden og som annen ytterlighet kan all engineering ivaretas av leverandør. I de fleste tilfeller er det snakk om mellomformer. I ulik grad kjøper kunde og leverandør inn tjenester hos selvstendige engineeringfirma. De små verkstedene synes dette blir for dyrt. I den grad de kjøper inn er det gjerne fra små og billige engineeringfirma. Det er helst de store bedriftene som kjøper inn engineeringstjenester.

Brevik Construction bruker prosjektledere fra morselskapet Brevik Management. De spesifiserer tegninger som kommer fra Ullstein. Slik sett er det meste av utviklingen overlatt til Ullstein. Som produsent har verkstedet lite kontakt med brukerne, ved rederiene. Porsgrunn Verksted er avhengig av og prisgitt engineeringen i salgsselskapet Porsgrunn Stearing Gear, som er eksternt eid. Her skjer det noe interaksjon mellom salgsselskapet og verkstedet gjennom møtevirksomhet.

Brdr. Sørensen trekker også veksler på engineeringmiljøer, men tar sikte på å gjøre det i mindre grad enn det de har gjort så langt. De er i ferd med å bygge opp egen kompetanse på engineering for på denne måten å smelte produksjonen tettere sammen med engineeringa. De har dermed ambisjoner om å ta større del av den verdiskapningen og kompetansehevingen selv, men vil fremdeles bruke spisskompetanse i engineeringmiljøene. Brdr. Sørensen har en designavdeling som de driver å bygger ut med komplett tredimensjonal tegning på både rør- og stålstrukturer og har ansatt nye ingeniører i den forbindelse.

Ved Hydros Forskningscenter er det hovedsakelig avdelingene Maskinteknikk og Verkstedene som i noen grad har kontakt med mekaniske virksomheter utenfor Hydro. Trenden er imidlertid at aktuelle allianser søkes i økende grad. Selv om det også er elementer av interaktiv læring mellom akademikere og praktikere, skjer den først og fremst internt Hydros avdelinger imellom. Mye av forskningen tar utgangspunkt i nye ideer og spin-off fra eksisterende produkter og prosesser som gis en videre oppfølging. På den lange veien fra ide til kommersialisering blir det viktig med siling av prosjekter. Med større markedsorientering i konsernet prøver man å få bedre forståelse av hele verdikjeden frem til – og i samarbeid med markedet. For eksempel leveres ikke magnesium kun i støpte barrer, men det tilbys konsepter med teknisk støpeutstyr montert hos den enkelte kunde, for eksempel bilfabrikk.

Eksperimentell kunnskap har fått mer betydning den siste tiden. Det er snakk om forsøksapparat og -anlegg. Det utvikles prosesser fra laboratorieskala via pilotanlegg som grunnlag for design og oppskalering til produksjonsanlegg. Det er derfor rimelig å si at FoU-aktiviteten preges mer av det lineære enn av det interaktive. Fagarbeiderne ved Forskningscenteret benyttes først og fremst instrumentelt i forhold til den interne forsøksvirksomheten. Verkstedet er imidlertid svært allsidig, med variert kompetanse på det mekaniske området, elektro- og instrumentområdet inkludert styre- og loggesystemer og eget teknisk/industrielt glassblåserverksted.

Prosessbedriftenes krav om kvalitetssikring (KS) og helse, miljø og sikkerhet (HMS) har kommet til å fungere som inngangsnøkkel for mekaniske verksteder. Det blir viktig å være sertifisert særlig overfor Hydro Porsgrunn, Hydro Rafnes og Borealis. Flere av verkstedene legger vekt på å framstå med høy HMS-profil. En del mindre verksteder har større problemer med dette. Med denne utviklingen synes leverandørnettverkene å bli mer lukket. Det har imidlertid positive ringvirkninger for verksteder som håndterer kravene til KS og HMS som prosessindustrien stiller. Det blir enklere å prøve seg på offshore der de samme krav gjelder.

Det er en trend at det går mot mindre og mindre detaljspesifisering, hvor kunden gjør forarbeidet lettere og mindre for ikke å bruke for mye penger i prosjektet på et tidlig stadium. Men fra de store lokale prosessbedriftene så er det forholdsvis godt tygd. Verkstedene ønsker å komme inn hos kunden på et tidligere stadium for i større grad å kunne trekke egne produsenterfaringer inn i løsningene. Tendensen er at det etableres tettere relasjoner mellom bruker og produsent i form av partnerskapsavtaler og allianser. Hydro Support og Hydro Magnesium har således inngått en partnerskapsavtale. Det gir en større åpning for at leverandøren kan komme med forslag til smarte løsninger på et mye tidligere stadium, enn når forespørselen er ferdig og engineeringen er gjort uten at det har vært kontakt med leverandøren. Verkstedet ser fordeler med slike faste relasjoner ved at de kommer mer aktivt inn i prosessene hos kunden. Dette var for øvrig noen av tankene som var oppe i Grenlandsforum.

Hensikten med Grenlandsforum var å etablere møteplasser for ledere i industrien som tidligere hadde hatt lite kontakt med hverandre. NHO Telemark har vært ansvarlig for prosjektet som har hatt en prosjektleder heltidsansatt. Aktiviteten ble finansiert av NHO / Prosessindustriens Landsforening, SND og bedriftene selv. Utgangspunktet var at prosessindustrien var tjent med et sterkt og nært leverandørnett. Ulike grupper av bedriftsledere skulle ha sine møteplasser: En for de seks prosessbedriftene, en for underleverandørene og en for alle grenlandsbedriftene representert ved topplederne.

I Grenlandsforum var ulike tema oppe, blant annet leverandørutvikling. Prosessbedriftene skulle bli bevisst sin rolle som krevende kunde i forhold til lokale leverandører. Gjennom Grenlandsforum har man tatt opp dette med å samordne og standardisere leverandørkrav. Det ble satt sammen en seksmannsgruppe av leverandører som til dels var konkurrenter. Problem-stillingen var hva leverandørene

til prosessindustrien i Grenland kunne gjøre for å bli enda bedre som leverandør og være med på den utviklingen og de kravene som denne industrien har for å få ned kostnader. Underleverandørene kom til å ytre kritikk av prosessindustriens politikk overfor leverandørene. Aktiviteten i Grenlandsforum er nede nå. Men ideene om leverandørutvikling synes å være videreført i et samarbeide mellom kunde og leverandør. Verkstedlederen ved Hydro Support har som sagt ført disse tankene videre inn i deres partnerskap med Hydro Magnesium. Det dreier seg blant annet om å bygge inn incentiver i kontrakten som skal stimulere til utvikling. Det legges inn mål om hva verkstedet skal bidra med i forhold til innsparing og spilleregler i forhold til hvordan det skal jobbes.

### **Mekaniske verksteder på overregionale markeder**

I Grenland er det en lang tradisjon med skipsbygging, ja faktisk over flere hundre år har man bygget skip i Langesund. Porsgrunn Verksted var inne i den maritime sektoren allerede i forrige århundre og perfektionerte seg på styremaskiner på 1930-tallet. I 1970-åra ble det bygd mye skipsseksjoner i Grenland og fremdeles bygges det noe. Som sagt bygger Brevik Construction i dag supplyskip. Denne produksjonen er eksponert for konkurranse fra lavkostland. Tradisjonelt har vannkraftsektoren vært et viktig marked, og enkelte verksteder leverer fortsatt til sektoren.

Etterhvert som nasjonen har kommet inn i oljealderen så har offshoresektoren blitt vel så viktig som skipsbyggingen. Her har enkeltkunder som Kongsberg Offshore vært en viktig kunde. Trengsel på lokale markeder gjør at mekaniske bedrifter orienterer seg mot overregionale markeder. Mye tyder på at erfaringer og kunnskap fra oppdrag med en kunde gjenbrukes overfor andre kunder. Det er mye likt i prosessindustrien og i offshoresektoren. For eksempel anvendes kvalitetssikring og HMS likt ved Hydros og Borealis landbaserte virksomheter som i offshoresammenheng. Beliggenheten gir verkstedbedriftene et godt renommé. De kan dokumentere at de har vært inne hos krevende kunder.

Også på andre måter kan stedlige konsernbedrifter hjelpe lokale verksteder til å komme inn på markeder utenfor nærområdene. Enkelte verksteder får internasjonale kontakter først og fremst når norske selskaper skal gjøre noe i utlandet. Hydro har åpnet noen slike porter for lokale verkstedbedrifter som Eidanger Mekaniske og Brdr. Sørensen.

På denne bakgrunn forstår vi at flere av bedriftene kombinerer ulike typer aktiviteter og kunder. Verkstedene driver både med produksjon og vedlikehold. De håndterer ulike kundegrupper som lokal prosessindustri og overregionale aktører innenfor maritime sektorer. Det å kombinere ulike markeder har både fordeler og ulemper. Markedene svinger gjerne ulikt, så det å ha flere bein å stå på gir trygghet når enkeltmarkeder svikter. Det gjør det mulig å jevne ut svingninger og oppnå større kapasitetsutnyttelse. Det å være oppslukt av enkeltkunder over lengre perioder kan imidlertid gjøre det vanskelig å vedlikeholde andre kunderelasjoner. Hyppige ”brannsluknings”-oppdrag i prosessbedriftene skaper dessuten praktiske problemer

knyttet til avbrekk i verkstedenes ordinære produksjon. Allikevel synes denne vekslingen mellom markeder å bidra til å utvikle verkstedene i Grenland. Det gir rom for interaktiv læring. Den lokale prosessindustrien fungerer i flere sammenhenger som springbrett ut i overregionale markeder.

### **Mekaniske verksteders kontakt med offentlige institusjoner**

Generelt er det relativt lite bruk av offentlige virkemidler blant verkstedbedriftene i Grenland. Unntaket er først og fremst arbeidsmarkedsetaten som de har et godt samarbeide med om opplæring. Når det gjelder det offentlige virkemiddelapparatet for næringsutvikling, er erfaringene blandet. ViG / SND har gått inn med garantier og aksjekapital et par ganger når verksteder har vært i kritiske faser, for å sikre prosjekter og bedrifter på lokale hender. Verkstedene i SVG forteller at de ikke har brukt det offentlig virkemiddelapparatet når det gjelder utviklingsida. Et av verkstedene beklager at SND har nølt med å støtte bedriften i slike sammenhenger. En engasjementsoversikt viser imidlertid at ViG har støttet utviklings-prosjekter i en del verkstedbedrifter.

Høgskolen profilerer seg med et betydelig inngrep med næringslivet ikke minst i Grenland. Ved sivilingeniørstudiet tar mange studenter hovedoppgaver på problemstillinger i næringslivet. Det legges opp til en prosjektorientert ingeniørutdanning. Dette gir større kontakt med næringslivet enn hva tilsvarende utdanningsinstitusjoner ellers har. Ledelsen ved teknisk avdeling mener at høgskolen kommuniserer godt med fagpersoner i storbedrifter, men har ikke lyktes med å treffe SMB: Gründere taler ikke samme språk som akademikerne. Lederne i småbedrifter er opphenget i det daglige. De er litt redde for folk med teori.

Dette stemmer med uttalelser fra ledelsen i verkstedbedriftene. De trekker lite veksler på utdannings- og forskningsinstitusjoner. De har ikke kapasitet til å prioritere det – hverken tid, krefter eller penger. Verkstedene har ingen kontakt med høgskolemiljøet på Kjølnes. Verkstedene oppsøker ikke høgskolemiljøet og dette miljøet er lite offensivt i å være ute hos disse småbedriftene. Det kan skyldes både avstanden mellom teoretikere og praktikere og at høgskolemiljøet er mer orientert mot prosessindustrien enn mot verkstedindustrien. Verkstedbedriftene har et fåtall ingeniører fra Kjølnes. I den grad de rekrutterer ingeniører så er det helst personell som har praksis fra andre bedrifter.

### **Perspektiver på ulike former for innovasjon**

Det er vanlig å skille mellom innovasjoner som knytter seg til produkter og innovasjoner som knytter seg til produksjonsprosesser. Hvorvidt en gitt innovasjon skal klassifiseres som en produktinnovasjon eller en prosessinnovasjon er imidlertid avhengig av perspektiv. Med fokus på relasjoner mellom kunde og leverandør er dette skille ikke gitt: Det som kan betraktes som en prosessinnovasjon med ståsted i prosessindustrien kan betraktes som en produktinnovasjon med ståsted i mekaniske

bedriftene: Brukeren har fått en ny produksjonsprosess når produsenten har levert et nytt produkt. Når innovasjonene tar sikte på å bedre produksjonsprosessene i prosessindustrien, velger vi allikevel å klassifisere dem som prosessinnovasjoner. Slike innovasjoner er ikke uten videre et utgangspunkt for at verkstedet kan markedsføre seg med ett nytt produkt: Selv om verkstedene tar med seg ideer fra den ene leveransen til den andre, gjentas de sjelden over samme lest.

Organisatoriske innovasjoner kan dreie seg om så mangt. I den grad vi er opptatt av organisatoriske innovasjoner her, vil det først og fremst være slike som har betydning for produkt- eller prosessinnovasjoner. Organisatoriske innovasjoner kan i denne sammenheng betraktes som betingelser for slike innovasjoner. Dermed behandles organisatoriske innovasjoner som institusjonelle forhold av betydning slike innovasjoner. I denne sammenheng er det organiseringen av kunde-leverandør-samarbeid og bransjesamarbeid som tillegges vekt.

### **Innovasjoner langs den konserninterne verdikjeden**

Hydros Forskningscenter tjener først og fremst konsernets egne divisjoner. I mindre omfang defineres det også konsernprosjekter som er generelt interessante for hele Hydrosystemet. Forskningen rettet mot kjerneområdene gjødsel, lettmetaller, petrokjemi og olje og gass er grunnsteinen i Hydros forskning, men andre fagområder som for eksempel materialteknologi og bioteknologi er viktig. Underleverandører er lite inne i utviklingsprosesser knyttet til disse fagområdene. Det betyr ikke at aktiviteten ikke får betydning for lokale mekaniske verksteder. De kan bli dratt inn sekundært i senere faser av utviklingen.

Hydros FoU-virksomhet er heller preget av mange små skritt enn store sprang (Andersen og Yttri 1997). Oppmerksomheten har nesten utelukkende vært rettet mot prosessforbedringer. Hydro har opparbeidet kompetanse på å utvikle en norsk ammoniakk-prosess innenfor katalysatorområdet. Den største triumfen i selskapets historie knytter seg til magnesium, nærmere bestemt vannfritt magnesium. Hydro har utviklet en fullgjødselprosess med utgangspunkt i erfaringer ved Odda Smelteverk som ble adoptert og siden forbedret. Med utgangspunkt i innkjøpt teknologi har Hydro klart å mestre grunnleggende prosesser på PVC-området. For øvrig er Forskningscenteret blitt en ressurs i HMS-arbeidet i konsernet.

Utnyttelse av restprodukter og avfallstoffer fra Hydros eksisterende produksjon har vært utgangspunktet for flere innovasjoner. Dette har bidratt til å diversifisere prosessindustrien. Med den økende markedsorienteringen i Hydro, har også produktutvikling fått en noe større fokus. Slik sett har det skjedd innovasjoner med henblikk på produkt differensiering. Typisk er det at bulkproduktet gjødsel er i ferd med å bli avansert skreddersøm mot bestemte bruksområder og kundegrupper. Det er også eksempler på spin-off fra gjødsel, som for eksempel produkter som skal tjene til av-isning. Utgangspunktet er ofte nye måter å anvende produkter på. Et slikt produkt Hydro har laget av gjødsel er hylser ("tee") for plassering av golfballer. Etter bruk blir tee'en nedbrutt til de minste korn og kan dermed gjødsle bakken.



Fra at forskeren var svært selvstendig i utviklingsarbeidet er det i dag heller Hydros divisjoner som kunde som definerer forskningens retning og innhold. Utfordringen har vært å skape rammebetingelser som muliggjør kommunikasjon mellom forskning, produksjon og marked. Andersen og Yttri (1997) oppsummerer historien ved Hydro som en utvikling fra en forskning som tok sikte på å etablere en vitenskapsbasert industri til en forskning som tar sikte på en industribasert vitenskap.

Forskningen relaterer seg til nasjonal og internasjonal FoU. Man følger utviklingen i andre internasjonale konserner på relevante fagområder og kjøper lisenser fra disse. Med et ståsted i verksteder i Grenland kan Hydros innovative aktivitet imidlertid oppfattes som innadrettet. Interaksjonen med verkstedmiljøet blir mer indirekte i senere faser av utviklingsprosjektene.

### **Interaktiv læring i produsent-brukerrelasjoner**

Verkstedene i Grenland har lite serieproduksjon. Det dreier seg først og fremst om stykkproduksjon og tjenester. Denne produksjonsformen er enerådende når det gjelder salg på det regionale markedet. Verkstedene beretter at de ikke har noe produkt: Det er prototyper hver gang – ingenting gjentar seg. Hvordan denne formen for produksjon skal forstås i forhold til innovasjonsbegrepet er ikke entydig gitt. Flere av verkstedene hevder at de har ingen produkter så produktinnovasjon er ikke relevant. Men særlig på industrisida er det en del nye tanker bak løsningene. Andre påstår at det er en slags innovasjon hver gang det er en leveranse, for det er noe unikt hver gang.

De forteller at de kombinerer nye og gamle løsninger for å få bedre produksjon utav det. Det er mye gamle erfaringer man tar med i møte med nye mennesker og nye tanker som legges i hverandre for å få til et nytt produkt. De nye impulsene kommer fra alle hold. Den ene dagen er de inne hos den ene kunden og neste dag hos den andre kunden. De ser hvordan forskjellige kunder har løst problemet og ser dermed nytteverdien i å trekke ut gode løsninger fra en bedrift til en annen. Det er gjerne formenn med lang erfaring og innsikt i arbeidet som finner fram til nye løsninger.

I den grad disse aktivitetene kan betraktes som innovasjoner, så er de høyst det som kan kalles inkrementelle innovasjoner. De nyvinninger som ligger i det enkelte oppdrag kan sjelden bli direkte gjenbrukt i gjentatte leveranser. I ulike produksjonssammenhenger trekkes det veksler på elementer av slik kunnskap. Samlet sett kan imidlertid disse nyvinningene representere et forråd av erfaringer som er viktig for at verkstedene kan hevde seg og bidra til å gjøre kundene konkurransedyktige.

### **Noen få produktinnovasjoner i verkstedindustrien**

Flere av verkstedene synes å vegre seg mot å spesialisere seg på enkeltprodukter og enkeltkunder. Slike tanker er imidlertid ikke fjerne og problemstillingen dukker opp ved ulike korsveier. Men de opplever problemer og ser risiko knyttet til det å finne

seg en nisje å satse på. Da framstår det som både tryggere og mer lønnsomt å holde seg til mer generelle leveranser til lokal industri. Når enkelte verksteder har prøvd seg på å utvikle nye produkter, blir prosjektene ofte skrinlagt fordi verkstedet mangler den nødvendige kapasitet. Slike utviklingsprosjekter krever kapital og de ser behov for ekstern oppbakking. Enkelte verksteder har opplevd SND som en bremse i slike sammenhenger. Finansiering av slike utviklingsoppgaver betraktes som en vanskelig sak.

Til tross for dette bildet, har det opp gjennom historien vært noen produktinnovasjoner som har satt spor etter seg blant verkstedbedriftene. Slike produktinnovasjoner innebærer gjerne diversifikasjoner. Verkstedene har dermed kommet inn på overregionale markeder. Nedenfor presenteres fem eksempler på innovasjoner på produksida:

#### Porsgrunn Verksteds produksjon av styremaskiner

Gründeren som startet opp det som skulle bli Porsgrunn Verksted, Johan Jeremiassen Reim, utviklet på tredvetallet styremaskiner for skip. Siden den gang har bedriften levert 1.200 styremaskiner og i 1998 ble det levert om lag 80 slike. Alle går til eksport. Produktet styremaskiner er under stadig utvikling. I dag skjer utviklingen i regi av et eget salgsengineeringsselskap; Porsgrunn Stearing Gear som har rettighetene til produktet. Verkstedet får tegninger fra engineeringsselskapet som tar med verkstedets produksjonssjef på råd. I den grad produsenterfaringene kommer inn i løsningene skjer det mer indirekte gjennom mellomledere.

#### Brdr. Sørensens utvikling på komposittsiden

Når *Brdr. Sørensen* idag ikke bare håndterer stålmaterialer, men også plastmaterialer, så ligger det en historie bak dette. I 1986 så de at det ville bli et økende marked for komposittmaterialer i prosessindustrien og verkstedet fikk etterhvert et nytt bein å stå på. Dette skulle nesten ta knekken på foretaket, da de i 1990 tok på seg et stort prosjekt på Hydro i Porsgrunn. Ved dette anlegget var alt i komposittmaterialer. Selv om erfaringene skulle bli dyrekjøpte skulle de danne et grunnlag å bygge videre på. Denne episoden gjorde at verkstedet kom opp på et høyt kompetansenivå med hensyn til det nye materialet. I de senere årene har de arbeidet med behandling, prefabrikasjon, laminering og liming av rørsystemer i plastmaterialer. Verkstedet er et av de tre største i landet på komposittarbeid. Bedriften har omlag 15 personer som er sertifisert for den slags arbeid. Plastverkstedet på Hydro, under Hydro Support, driver med det samme. De to verkstedene har delvis vært konkurrenter og delvis samarbeidspartnere. Nå har disse verkstedene gått sammen å sendt søknad om prosjektmidler for å gjøre en markedsanalyse på nasjonalt plan for å finne ut hvilke kunder som kanskje kan bruke denne type materialer i større grad enn de gjør i dag. I ei prosjektgruppe på komposittsida, deltar en komposittspesialist fra Hydros Forskningscenter, en fra et engineeringmiljø og en fra et leverandørmiljø. Det skjer en rask utvikling på plast-, epoxy- og komposittmateriale.

#### Diversifikasjon ved Brdr. Karlsen

Frans Oscar Karlsen etablerte seg tidlig i århundret og hans sønner utviklet bedriften til en tradisjonell blikkenslager på ventilasjonssida. Tredje generasjons eier førte ved inngangen til 1990-tallet virksomheten fra å være en håndverksbedrift på lokale markeder til å bli totalleverandør med kunder over hele landet. Dette innebar også et kompetansemessig sprang blant annet ved at flere ingeniører kom inn i foretaket. Verkstedet gikk lengre i utviklingen av sluttproduktet. Hovedsatsningen i dag er totalprosjekter innen luftbehandling i industrianlegg og næringsbygg og på installasjoner offshore. Selskapet har i dag avdelinger både i Oslo og Sandnes. Utvikling skjer gjennom interaksjon mellom byggherre og de som utfører engineeringa i Brdr. Karlsen. Systemene er like, men må tilpasses hvert bygg. Verkstedet trekker veksler på et nettverk av underleverandører. Det legges opp til tverrfaglighet mellom elektro, rør og ventilasjon.

#### Grenland Offshores samarbeid med Kongsberg Offshore om subseabaserte-systemer

Grenland Offshore har de siste årene vært leverandør av subseabaserte produksjonssystemer til Kongsberg Offshore. Teknologiske fremskritt har ført til betydelig reduksjon i størrelsen på subsea-

komponenter. Det var en av årsakene til at Kongsberg Offshore valgte Grenland Offshore som en samarbeidspartner for mekanisk produksjon. Dagens produktutvikling innenfor "subsea-systemer" er karakterisert av engineering-intensive aktiviteter. Det er Kongsberg Offshore som sitter på denne basisteknologien, men det er et tett samarbeid med ingeniører og produksjonspersonell ved Grenland Offshore. Dette er for å utvikle produktet videre og være fleksible til å takle endringer og tilpasninger helt inn mot installasjonsfasen. I dag har bedriftene inngått partnerskapsavtale for ytterligere å forsterke innovasjon og nyskaping. Subseakomponenter er en nisje som har lysere utsikter enn andre deler av offshoresektoren.

#### Nytt produkt fra Eidanger Mekaniske Verksted

Dette allsidige verkstedet er i ferd med å levere en ny kolonne verdt ca. to mill kr. til en kjemisk fabrikk i Kina. Verkstedet har samarbeidet med Hydro engineering-avdeling (HTPP) som har hatt den grunnleggende "knowhow" på oppdraget. Hydro på sin side har fått oppdraget fra Solberg Andersen som har hatt kontakten til Kina. På bakgrunn av Hydros kjennskap til verkstedet har Eidanger Mekaniske fått oppdraget med å sette sammen kolonnen og montere innholdet. Kolonnen er laget med en ny teknologi som reduserer forurensende utslipp fra fabrikkene. Markedet for slik teknologi vurderes som interessant, særlig i lys av Koyoto-avtalen. Så langt har Eidanger Mekaniske ikke valgt å spesialisere seg på enkeltprodukter.

## Konklusjoner

Næringslivet i Grenland har en dualistisk struktur, med noen store fordistribuserte organiserte prosessbedrifter og flere små håndverksmessig organiserte verkstedbedrifter. Gjennom leveranser framstår prosessbedriftene som brukere og verkstedene som produsenter. Både i kraft av bedriftenes ulike størrelse og gjennom kontraktsformene er disse relasjonene ofte asymmetriske ved at det er prosessindustrien som setter mange av premissene. Den utstrakte anvendelsen av anbudsprinsippet gir mindre rom for å trekke produsenterfaringer inn i leveransene. I kraft av å håndtere mange kunder både innenfor lokal prosessindustri og maritime sektorer er det et stort potensiale for interaktiv læring i verkstedbedriftene. Dersom utformingen av kontraktene åpnet for at leverandørene selv ivaretok mer av detaljengineeringa, kunne verkstedene bidra med nye og mer hensiktsmessige løsninger. Dette krever mer interaksjon mellom bruker og produsent forut for og under leveransen. Det synes å være en tendens til tettere samarbeid mellom kunde og leverandør, også i Grenland.

Det er inkrementelle prosessinnovasjoner som kjennetegner de mekaniske verkstedene. Disse oppstår i et samspill mellom prosessindustri som brukere og mekanisk industri og engineering-bedrifter som produsenter. Denne aktiviteten er lite synlig, men allikevel viktig for utviklingen av en konkurransedyktig prosessindustri. Det som driver fram innovasjoner er krav i prosessindustrien først og fremst knyttet til rasjonaliseringer og vedlikehold, men også krav til helse, miljø og sikkerhet (HMS) og krav vedr. utslipp til eksternt miljø. Dessuten er det tendenser til å ta i bruk nye materialer i produksjonsprosessen. Produktinnovasjoner er unntakene. For prosessindustrien har gjenbruk av restprodukter vært en drivkraft til produktinnovasjon. Fra å ha vært ensidig orientert mot perfektionering av eksisterende produksjon er Hydro blitt noe mer markedsorientert. Dermed skjer det en viss produktutvikling knyttet til det å differensiere produkter som tidligere har

vært betraktet som standardprodukter. Det er sjelden at produktinnovasjoner i verkstedbedriftene er utgangspunkt for spesialisering på enkeltprodukter. Selv om enkelte verksteder kunne tenke seg å utvikle et produkt og spesialisere seg på det, vurderes det som svært krevende og det vil være nødvendig med finansiell bistand.

Innovativ aktivitet er hovedsakelig knyttet til interaktiv læring mellom brukere og produsenter eller i samarbeide mellom leverandører, altså mellom prosessindustri, verkstedindustri, engineeringbedrifter og etterhvert også leverandører til offshore. Dette vil gjerne si interaksjon mellom ingeniører og fagarbeidere/ praktiskere. Med andre ord dreier det seg om et samspill mellom formell kunnskap og uformell erfaringsbasert kunnskap. I prosessindustrien er det ingeniørprofesjonen som dominerer produksjonskompetansen. Til sammenligning er de mekaniske bedriftene hovedsakelig erfaringsbasert og fattig på arbeidskraft med høgre utdanning. Men det er en viss formell kompetanse knyttet til fagopplæring (lærlingssystemet), kursing i kvalitetssikring og HMS. Dette vurderes som en viktig inngangsbillett både til landbasert prosessindustri og offshoreleveranser. Størparten av operatørene er fagarbeidere innenfor plate-, sveis, eller mekanikk. I dag skjer nyrekruttering hovedsakelig gjennom læringssystemet som også betraktes som en erfaringsbasert utdanning.

Noen organisatoriske innovasjoner kan betraktes som betingelser for prosess- og produkt-innovasjoner. Her vil vi nevne tendensene til å forlate den ytterlige bruken av spesifiserte anbud for heller å inngå allianser og partnerskap mellom kunder og leverandører. Grenlandsforum med fokus på leverandørutvikling har bidratt til å sette prosessindustriens ansvar for utviklingen av sine lokale leverandører, på dagsorden. SVG ble en løs forening av verksteder som kom til å fungere som en møteplass. I ettertid ser vi at det er dannet flere mindre samarbeidsnettverk verkstedbedriftene imellom.

I Grenland kan vi snakke om splittede eller ufullstendige innovasjonssystemer. På den ene sida er det flere store prosessbedrifter som inngår i nasjonale og internasjonale innovasjonssystemer. Her skjer det teknologioverføring fra utlandet særlig på kjemisida. Ved Hydros Forskningscenter dominerer den lineære innovasjonsmodellen, kanskje med unntak av engineering- og verkstedmiljøet der det er eksempler på interaktiv innovasjon. Det er hovedsakelig snakk om prosjektoppdrag for konserninterne kunder.

Mer eller mindre avhengig av prosessindustrien har det vokst fram et lokalt forankret verkstedmiljø av små og mellomstore bedrifter. De har gjerne lokale røtter. Her er flere familiebedrifter med lang historie og det er en del avleggere fra mekaniske avdelinger i prosessindustrien. Over tid har det skjedd en gjensidig spesialisering verkstedene imellom. Alle trekker veksler på en lokalt forankret pool av arbeidskraft (mekanikere, sveisere, platearbeidere, rørleggere). Disse verkstedene inngår i ulike konstellasjoner av lokale samarbeidsnettverk. Forsknings- og utdanningsinstitusjonene i Grenland bidrar i svært liten grad til å understøtte verkstedindustrien. FoU-institusjonene er noe ensidig orientert mot

prosessindustrien. Derfor kan man neppe snakke om en regionalt innovasjonssystem rundt verkstedmiljøet.

Dog er det etablert et visst mangfold av institusjoner som understøtter denne industrien på andre måter. Her kan vi nevne et opplæringskontor ved NHO. Videre har både de store prosessbedrifter og underleverandører møttes i Grenlandsforum. SVG-gruppen er en løs sammenslutning av sju verksteder i Grenland, som representerer en viktig møteplass. Vekst i Grenland er regionens næringsutviklingselskap som blant annet er en lokal kanal for SND. Organet har bidratt til å understøtte utviklingen av lokale SMB. Det er viktig å se utover utviklingen av disse formelle institusjonene. I Grenland ser vi at aktører bringer med seg ideer om nye samarbeidsformer inn i andre mer eller mindre uformelle nettverk.



---

## Kapittel 6: Ranafortellinger om stål, konstruksjon og mekanisk kompetanse

Av Bjarne Lindeløv<sup>68</sup>

### Næringsstruktur og næringsmiljø

Dette kapitlet vil se nærmere på innovasjon, næringsmiljø- og utvikling i industrisamfunnet Mo i Rana. Dette industrisamfunnet har underveis i sin industrialisering vært koblet opp mot ulike nasjonale hovednæringer. I forrige århundre var området rundt Mo sterkt integrert i fiskerinæringen og i særdeleshet Lofotfisket. Den gang som nå utgjorde Lofotfisket en vesentlig del av norsk fiskeeksport. Senere overtok minedrift rollen som hovednæring, og i etterkrigstiden har prosessindustrien og i særlig grad jernverkskomplekset utgjort drivkraften i industrialiseringsprosessen. Men på samme tid som man var integrert i den nasjonale næringsstruktur så ble disse hovednæringer også integrert i det regionale næringsystem. Båtbygging og annen tre-håndverksproduksjon var således nært knyttet til fiskerinæringen; anleggsvirksomhet vokste frem i kjølvannet av minedriften og endelig representerte mekanisk bedrifter en av de vesentligste støttepilare til prosessindustrien.

Det er sistnevnte relasjon som vil være i hovedfokus i denne fremstillingen. Forholdet mellom prosessindustrien i Mo i Rana og den mekaniske industri har utviklet seg fra en relasjon som dreide seg om ren anleggsvirksomhet via produksjon av vedlikeholdstjenester, og fram mot et samarbeide som også angår produktutvikling. Prosessindustrien i Mo i Rana utgjøres av fem bedrifter som ved utgangen av 1998 i alt sysselsatte 1042 personer. Det dominerende selskap er Fundia konsernet, som er den direkte avtager av det tidligere jernverkskomplekset. Fundia Bygg og Fundia profiler produserer med sin arbeidsstyrke på 813 medarbeidere tråd og armeringsjern samt stålprofiler til bygningskonstruksjoner. Mens jernverket før og Fundia frem til 1991 baserte seg på malm, har stålverket siden denne tid vært et skrapjernbasert smelteverk. Av annen prosessindustri finner vi Elkem Rana med sin produksjon av ferrokrom, Rana Metall som produserer ferrosilisium og EKA Chemical med natrium-klorat for bleking av tremasse.

Verkstedindustrien i Mo i Rana representerer i alt 15 virksomheter, som til sammen sysselsetter 285 ansatte. Tabellen nedenfor viser bedriftsstørrelse målt i antall ansatte.

---

<sup>68</sup> Det empiriske materialet baserer seg i stor grad på intervjuer av 12 bedriftsledere som er foretatt i samarbeid mellom Asbjørn Karlsen og Bjarne Lindeløv.

Antall sysselsatte	Antall bedrifter
1- 10 ansatte	9 stk.
11- 20 ansatte	4 stk.
21-100 ansatte	1 stk.
> 100 ansatte	1 stk.

Bilde av en småbedriftstruktur er nokså klassisk. Hovedvekten er klart på ganske små virksomheter. Dette er dog ikke ensbetydende med at den mekaniske industri i Mo i Rana ensidig er lokal orientert i sin produksjon- og markedsstruktur. Typisk for disse virksomheter er at de på den ene siden yter vedlikeholds- og reparasjonstjenester og på den andre siden bygger og utfører montasjearbeider for både den lokale og den regionale prosessindustri. På dette markedet synes det forøvrig å forekomme en type arbeidsdeling mellom verkstedene, hvor noen utelukkende er lokale, mens andre også opererer på det regionale markedet. På den andre siden har de fleste av virksomhetene også en produkt- eller maskinproduksjon, som er rettet inn mot et regionalt, nasjonalt eller internasjonalt marked. Eksempler på dette kan være fullprofilboremaskiner til tunnelbygging, prosessutstyr og maskiner til smelteverket, industrielle sugemaskiner, delproduksjon til kombiverk (trådvalse-anlegg), profilskårne produkter, og meiselproduksjon. I hovedsak er det snakk om stykkproduksjon, men også småskala produksjon finner sted. Markedet for disse produktene er fortrinnsvis prosessindustri, bygg- og anlegg, produkter til skip- og offshorebasert virksomhet, samt rense- og miljøanlegg.

I tillegg til de mekaniske virksomheter spiller engineeringbedrifter en stadig mer sentral rolle i samspillet med prosessindustrien. I Mo i Rana finnes det 5 engineeringvirksomheter med en samlet sysselsetting på 26 ansatte. Av disse virksomhetene er det særlig konstruksjonsbedrifter som Tech Team og Industri Prosjekt som spiller en avgjørende strategisk rolle i oppbygging av det næringsmiljø som utvikler seg rundt mekanisk industri og prosessindustri i Mo.

## En begrepsavklaring

Utgangspunktet for denne analysen er å se på kunde/leverandør-relasjoner og på de dynamikker som karakteriserer disse i et innovasjonsperspektiv. Fremgangsmåten vil være å fortelle ulike produkters og prosessers innovasjonshistorie. Aktører som spiller med i disse historiene utgjør en ulik gruppe fra konsernbedriften til det lille mekaniske verkstedet fra det lokale engineeringsselskapet, til den internasjonale stålutstyr-leverandøren.

Innovasjonsprosessene som rulles opp knytter seg til såvel prosess, produkt, organisasjon og marked. Disse prosessene inngår dog ikke i et lineært system, men inngår i et vekselvirkningspill, som skaper gjensidige avhengighetsstrukturer, som under gitte betingelser kan stimulere, under andre betingelser kan hemme innovasjon.



For det første kan prosessrasjonaliseringer i mer fordistribusjon organiserte bedrifter gi grobunn for produkt innovasjoner, som blir skapt i bedrifter preget av mer fleksible og håndverksmessige produksjonsformer. Derfor er det heller ikke så entydig hva som er en prosessinnovasjon og hva som er en produktinnovasjon. For hva som for den ene bedriften fremstår som en prosessinnovasjon, vil for den andre fortone seg som en produktinnovasjon. Imidlertid finner vi også eksempler på at den fordistribusjon organiserte bedrift preget av en klar funksjonsdeling og hvor kunnskapsformer forblir fragmenterte<sup>69</sup> innen sin del av organisasjonen, kan stå i veien for gode løsninger. Dette ser vi i særdeleshet der, hvor den gode løsning forutsetter den helhetlige - holistiske – form for viten, som den praksisbaserte kunnskapsform er bærer av.

Videre er prosess- henholdsvis produktinnovasjoner nært integrert i det vi har kalt for markedsinnovasjoner. For enhver prosessinnovasjon som skaper endringer i produktets fremstillingsmåte, dets form og kvalitet, endrer også på innarbeidede og fortrolige standarder i markedet. Prosessinnovasjoner er med andre ord avhengig av et aktivt markedsarbeid for å kunne lykkes. Suksessen vil bero på den innovative evne til å bygge opp tillitsrelasjoner, dokumentasjonsformer eller muligheten til å endre almene produktstandarder.

Også produktinnovasjoner er avhengig av å skape seg et marked. Dette kan skje på mangfoldige måter. Kjente strategier kan være å skape nisjer oppbygget gjennom en teknologisk eller en erfaringsmessig spesialkompetanse. Det kan også skje gjennom det å være i et aktivt samspill med offentlige reguleringsregimer, som eksempelvis på miljøområdet. En tredje strategi vil være å knytte seg til produksjonsnettverk. På denne måte opparbeides et bredere bedrifts- og personnettverk, som gir mulighet for en markedsmessig diversifikasjon. Denne måte å betrakte markedsinnovasjoner på lar seg best beskrive innen et såkalt institusjonelt perspektiv, idet bedriftens mål med markedsinnovasjonene er å tilrettelegge ordninger, strukturer eller institusjoner som sikrer en grad av privilegert adgang til et marked.

For at den innovative evnen i en bedrift eller i et næringsmiljø skal spille en dynamisk rolle forutsetter det imidlertid et interaktivt læringsmiljø. Et interaktivt læringsmiljø vil i korthet si

- at erfaringer som fremkommer mellom mennesker med lik eller ulik kompetanser
- at erfaringer som etableres mellom bedrifter av ulik struktur og produksjonsorganisering,

blir overførbar på en måte, slik at kunnskapen og erfaringslæringen ikke kun er avhengig av det enkelte individ, som er bærer av en kompetanse og som er delaktig i en interaksjon.

Dette komplekse bilde av innovative prosesser utspiller seg på ulike arenaer og jeg vil forsøke å illustrere noen av disse gjennom casestudiet Mo i Rana.

---

<sup>69</sup> Fordistribusjon brukes her om den bedriftsorganisasjon som har oppsplittet sin virksomhet i selvstendige funksjonseenheter som produksjon, innkjøp, salg, økonomi, forskning og utvikling. Sådanne funksjonseenheter vil ofte være dominerte av personer med ulik professionsutdanning.

## Prosessindustri og innovasjon

Industrialiseringen av Mo i Rana var som nevnt innledningsvis en del av den nasjonale industrireisning. "Jernsaken", som etableringen av et Norsk Jernverk ble kaldt, hadde således stått på den politiske agenda i mangfoldige år. Etter krigen var tiden moden og i 1946 besluttet Stortinget at Norsk Jernverk skulle bygges i Mo. Av den politiske debatt fremstod "Jernsaken" som selve symbolet på Norge som industrinasjon og en nasjonal stålproduksjon ble sett på som vital, ikke blott utfra et nasjonalt uavhengighetssynspunkt, men også som et strategisk ledd i en generell industrialiseringsprosess. Norge skulle ikke blott bli selvforsynt med stål, men stålsatsingen skulle også bringe Norge fra å være et råvareproduserende land til å bli en industrinasjon preget av framstillingsvirksomhet. På grunn av endringer på den internasjonale sikkerhetspolitiske scene og ikke minst på grunn av endrede forutsetninger på det internasjonale marked for stålfremstilling ble selvforsyningsstrategien gradvis endret til en eksportorientert strategi. Organisatorisk utgjorde jernverkskomplekset, som i starten av 60-åra ble supplert med Rana Gruber hele verdikjeden fra malm til stål, sluttet. Jernverket besto da av råjernverk, stålverk, pelletsverk, valseverk, kokswerk, ammoniakfabrikk og malmgruver. I tillegg til dette hadde man et stort sentralt vedlikeholdsverksted.

Utviklingsmålet for Norsk Jernverk ble vekst i produksjonen av jern samt å ekspandere på det europeiske marked. Ved hjelp av denne strategi skulle man overvinne problemet med de store og tilbakevendende driftsunderskudd. Dette lyktes man imidlertid ikke med og de politiske krav om endringer i den norske jernverksstruktur ble derfor også stadig sterkere. Da det på slutten av 70-åra etablerte seg en genuin kriseforståelse på internasjonalt nivå og stål-krisen ble et faktum, var veien fra krav til handling ikke lang. Svaret fra Norsk Jernverk ble en divisjonaliseringsprosess, hvor verket organisatorisk ble oppsplittet i de enkelte delelementer: Gruvedrift, metallurgi, profiler, armering, blikkvalseverk og service. Målet med reorganiseringen var å styrke kontrollen med resultat- og produktivitetmålet i den enkelte avdeling. Gjennom første halvdel av 80-åra gjennomgikk jernverkssystemet således en ikke ubetydelig omstillingsprosess med fokus på nedbemanning, rasjonalisering og kostnadsreduksjon.

Rasjonaliseringen besto bl.a. i å innføre ny ovnsteknologi. Man ville utskifte jernverkets tre små stålovner med en stor ovn. Med dette skulle produksjonen økes betraktelig. Etter en anbudsrunde besluttet man å kjøpe fra den tyske stålleverandør Mannesman Demag. Valget var ikke begrunnet i at Demags tilbud var teknologisk overlegent, men heller at de var billigst. Med dette oppstod dog en kontakt med tysk stålindustri som senere hen ble forsterket med en serviceavtale med Badische Engineering.

1988 er betegnet som skjebneåret for jernverkskomplekset i Mo. Dette var året da det norske Storting besluttet en gjennomgripende omstillingsprosess for Norsk Jernverk og dermed også for det industrielle og sivile samfunn i Mo i Rana. Privat styring skulle erstatte statsstyring og statsdrift. Og med dette skulle det skapes en lønnsom stålvirksomhet. Samtidig skulle det skapes ny smelteverksdrift basert på billig kraft

og endelig skulle det skapes nye service enheter og nye markedsbaserte relasjoner mellom disse og prosessindustrien. Med omstillingsbeslutningen ble det signalisert et brudd med en kultur som ble stigmatisert som ineffektiv og en organisasjon som var utstyrt med manglende styrings- og kontrollredskaper.

Norsk Jernverk ble etter en overgangsordning overdratt til det nordiske stålkonsernet Fundia. Fundia var 50% eiet av Norsk Jernholding AS og 50% eiet av det finske stålkonsern Rautaruukki Oy I 1996 ble Fundia i sin helhet overtatt av Rautaruukki Oy. Stålverket som jeg vil konsentrere fortellingen om i det følgende er derfor fra å være en del av den norske stålverden blitt en del av den nordiske stålverden. Men stålverket er også som antydnet ovenfor blitt en del av det europeiske system og ikke minst det tyske. Forholdet til Badische Stahl (BS) og dets søsterselskap Badische Stahl Engineering (BSE) har utviklet seg gjennom en årrekke og ikke minst etter at BS ble en av de fremste premissleverandører til stålindustrien fordi de var ledende i produktivitet. BSE ble opprinnelig etablert med det formål å utvikle produkter til stålindustrien som stålovnsteknologi og å selge driftsmessig know-how. Fundia Bygg kjøper sistnevnte tjenester. Dette vil si at BSE foretar total gjennomgang av stålverket både hva angår utstyr og prosess. Denne relasjon representerer en form for systemimport. På den ene side er denne praksis et uttrykk for den åpenhet og informasjonsutveksling som karakteriserer den internasjonale stålverden. På den andre siden fremstår stålverdenen for stålverket som en relativ integrert verden og et standardiseringssystem, hvor konkurransen ikke så mye dreier seg om å utvikle helt nye prosesssteknologiske prinsipper, men heller å gjøre teknologien og produksjonsprosessene mer fleksible og mer tilpasset, for dermed å optimalisere produksjonen. Forskjellen ligger med andre ord i evnen til å utnytte teknologien. Grov-engineeringen kan leveres av de tyske leverandører. Men når det ikke går an direkte å overføre teknologien fra et verk til et annet, fordi man må ta hensyn til den fysiske innretningen og fordi man må tilpasse prosessene etter det råstoffet som man bruker<sup>70</sup>. Da blir lokale kompetanser vesentlige både i verket selv og i de støttefunksjoner som er i det lokale næringsmiljøet.

Enkelte stålverk har spesialisert seg på å produsere bestemte stålkvaliteter. Dette gjøres ved å tilsette metalliserte pellets til skrapjernet. Da armeringsjern som stålverket produserer er et lavkostnadsprodukt, skjer det ikke tilsetning av pellets her. Som det sies: ”vi får ikke betalt for produktet så vi kan ikke koste på noe ekstra”. Produksjonen i Mo går fra råmateriale til ferdig produkt i tråd, armering eller profiler. På denne måte skjer det en vis videreføring i Mo til bearbejdede produkter. Kapping, bøying og innlegging i betongkonstruksjon foregår dog i de enkelte markedssegmenter.

Stålverket i Mo i Rana er med sine standardprodukter eksponert for en internasjonal priskonkurranse. I hele sin tankeverden lever stålverket opp til tradisjonelle kjennetegn ved prosessindustri: Rasjonalisering, kostnadsreduksjoner, produksjonsmaksimering og sist, men ikke minst, forestillingen å konsentrere seg om

---

<sup>70</sup> Skrapbasen vil alltid variere fra et verk til et annet når det gjelder renhet og tettheten i skrapjernet.

en kjerneaktivitet og skille seg av med alle funksjoner som blir betraktet som underordnede.

Ofte blir stålindustrien betraktet som en utviklingsbaktropp fordi utviklingen ikke kan foregå under et så rendyrket rasjonaliseringsparadigme. Gjennom den første innovasjonshistorie skal jeg forsøke å nyansere dette bildet.

Med investeringen i kombiverket, et trådvalseverk, oppstod muligheten til ikke bare å produsere armeringsjern i rette stenger, men også som et nytt produkt i kveiler, bunter på 1800 kg. For å kunne produsere armeringsjern i kveiler måtte stålet herdes på overflaten samtidig som det måtte ha en seig struktur i midten. Denne strukturen oppnådde man ved å sjokk-nedkjøle stålet i vannbad. I denne prosessen måtte man ta hensyn til flere faktorer som knyttet seg til fasthets- og foreldelsesprosesser i stål. For det første måtte man ta hensyn til at stålet inngår i ferdigprodukter. Det betyr at armeringsjernet i kveilen må rettes ut og bøyes. Det som imidlertid skjer med stål som beveges er at det stivner og blir fast. Det andre man måtte ta mål av var selve foreldingsprosessen i stål. Selv om stålet er kaldt så skjer det transport av molekyler henholdsvis atomer inne i stålet, som gjør at glidebaner i stålet låses over tid. Fastheten økes således over tid, også selv om stålet er i ro. Disse prosessene måtte man kontrollere for følgende produktkrav: fasthet, flytegrense, forlengelsesgrad og bruddfasthet. For fasthetskravet var det akseptabelt at stålet kunne ha en fasthetsøkning på opptil 20 % når det var innlagt i betong. Normalt i stålproduksjonen blir foreldelsesprosessen kontrollert ved å tilsette nitrolegeringer, som binder nitrogen i stålet. Dette fant man ut av for ca. 40 år siden. Men problemet med foreldelse dukket opp igjen i produktet armeringsjern i kveiler, fordi det å ikke anvende bindere på nitrogen var selve poenget i forhold til målet: å spare produksjonskostnader. Man sparte dyre legeringselementer ved å bruke vann i stedet. I eldre litteratur kunne man finne beskrevet diskusjonen for foreldelse av stål. Men mens mekanismene i prosessen i og for seg ikke var vanskelige å forstå, så var oppgaven den å undersøke effektene i forhold til utgangsmaterialet. Dette ble gjort ved å variere den kjemiske sammensetning og temperaturutvikling. Dette krevde systematisk utprøving og gjennomføring av en lang rekke tester i produksjonen. Testene ble i hovedsaken gjennomført av ingeniører i kombiverket. For Fundia Bygg var det et kvantesprang å innføre vannavkjølt armeringsjern. Dermed oppnådde man fastheten ved kjøling i stedet for som tidligere å anvende legeringselementer. Typisk for denne innovasjon var imidlertid at det var en krevende sak å overtale og overbevise kunder om at dette ble et mye bedre materiale.

Eksemplet illustrerer derfor også at enhver produktinnovasjon må følges opp i markedet. Innovasjon foregår på produksiden også ved at man bestreber seg på å definere felles standarder, som kan lede til en mer effektiv prosess og en mer effektiv logistikk. Dette er prosesser som ikke kun dreier seg om fakta med hensyn til egenskaper, men det dreier seg i aller høyeste grad også om hva markedet vil ha og hvilke type endringer et marked kan tåle før det begynner å tenke på andre leverandører.

## Mellom omstilling og utvikling

Etter å ha beskrevet jernverket i korte trekk hva angår historie, produksjon og industrielle nettverk, skal jeg vende blikket mot det mekaniske miljø i Mo i Rana. Fremveksten av verkstedsmiljøet i Mo i Rana oppstod som et resultat av den bygge- og intreprenør-aktivitet som fulgte med jernverkets etablering. I den første byggefase var det i hovedsak tyske entreprenører med erfaring fra den tyske stålindustri som ble engasjert. Etterhånden overtok imidlertid en norsk prosjektstyringsgruppe bestående av de store nasjonale byggebedrifter. Og med dette skifte kom også stadig flere lokale leverandører inn på det sterkt voksende marked. Man kan derfor også med rette hevde at det lokale marked for produksjon og montasje av store stålkonstruksjoner og senere hen markedet for vedlikehold og service til den lokale og delvis regionale prosessindustri, utgjorde Rana verkstedenes fundament og identitet.

Fra slutten av krigen og frem til 1960 vokste tre mekaniske bedrifter frem: Fagermo Mekaniske, Venes Mekaniske Verksted og Rana Mekaniske. Mens de to førstnevnte var lokale gründere var Rana Mekaniske en avdeling av Thor Furuholmen AS. Det lokale og regionale marked for verkstedtjenester var stort og de tre mekaniske verksteder opererte relativt ukomplisert på samme marked gjennom 60-åra. Dog ser vi i denne perioden allerede tendenser til en arbeidsdeling og produktifferensiering disse bedrifter imellom.

I 1962 startet Fagermo opp med en produksjon av skårne produkter. Denne nye produksjonen ble bl.a. fremmet av en prosess på jernverket hvor man hadde startet med å skjære produkter ut av blokker i stedet for å støpe dem i form. På dette tidspunkt hadde skjæreteknologien forbedret seg så den både kvalitets- og produksjonsmessig var blitt konkurransedyktig. Produksjonen av skårne produkter startet med enkle produkter, som det var behov for på jernverket f.eks. kulelagerhus, men produktutvalget ble gradvis utvidet ut over 60-tallet. Utviklingen av den nye produksjonsmetoden skjøt for alvor fart da en ny bedrift gjorde sin entre i 1969. Svein Grotnes, som hadde sin erfaringsbakgrunn fra entreprenørvirksomhet, grunnla dette året en virksomhet som satset på produksjon av skårne produkter som Kværner og ABB var begynt å etterspørre.

Det å skjære produkter ut av stålblock hadde man opparbeidet en kompetanse på i Mo siden 1962. Erfaringene med denne produksjonsteknologien viste seg å ha klare fordeler i forbindelse med såvel småserie-produksjon som stort dimensjonerte produkter. Således ble leveringstiden redusert betraktelig, man fikk en bedre kontroll med materialkvaliteten og endelig fikk man et sluttprodukt som var klart bedre å bearbeide. I motsetning til Fagermo Mekaniske Verksted hadde Grotnes Verksted fra starten en bevisst spesialisingsstrategi og har i løpet av de siste årtier opparbeidet seg en stabil nisje for skårne produkter. Som følge av spesialiseringen har Grotnes på produksjonssiden videreutviklet både teknologi og håndverk således at man i dag figurskjærer med oxygen profan i toleranser opp til 1500 mm.

Ved sluttingen av 60-åra skjer det en kvantitativ fornyelse av verkstedindustrien i Mo, idet en ny generasjon av bedrifter ser dagens lys. I hovedsak dreier det seg om avleggere fra de etablerte bedrifter. Fra Rana Mekaniske går to grupper av fagarbeidere ut og danner henholdsvis Rana Industri Service og Svenor<sup>71</sup>, mens fagarbeidere fra Venes danner IMO sveiseindustri. Etableringen av disse bedriftene vitner om fortsatt høy aktivitet på anleggsfronten i Mo og at markedet for vedlikeholdstjenester blir mer synlig. Konkurransesituasjonen ble dog også skjerpet hvilket medførte press på pris og lønnsomheten i enkelte prosjekter ble sterkt redusert.

Rana Mekaniske tok konsekvensen av den store konkurransen og den reduserte lønnsomheten på det lokale marked og trakk seg stadig mer ut av dette marked. Bedriften begynte derfor å se seg om etter nye samarbeidspartnere. Som et ledd i denne prosess etablerte bedriften seg som selvstendig aksjeselskap i 1970 og skar dermed den siste forbindelseslinjen til Thor Furoholmen over. Samtidig inngikk Rana Mekaniske er samarbeidsavtale med den tyske konsernbedrift: Velle system, som bl.a. konstruerte skipsutstyr. Allerede tidligere på 60-tallet hadde Rana Mekaniske hatt en ordre på skipsluker til det tyske konsernet. Det var nettopp med produksjon av skipsluker at Rana Mekaniske etablerte seg som en fremstillingsbedrift. Ut over dette utviklet man også et eget produkt: Rana Krana. Dette var en sammenleggbare bygningskran. Dette produkt ble videreutviklet og virksomheten produserte etterhånden tre ulike typer av bygningskranen.

I løpet av 70-åra forsøkte Rana Mekaniske seg med en balansegang mellom å være en fremstillings- og en produksjonsservice bedrift. Vanskeligheten i denne balansegang gir utviklingen av Rana-Krana et godt eksempel på. Fordi man hadde en relativ bred satsing produksjonsmessig, hadde man problemer med å ivareta salget av kranproduktet. Derfor ble dette overlatt til en jerngrossist som hadde et landsdekkende marked. For jerngrossisten var salget av Rana-krana kun en bibeskjeftigelse og salgsinnsatsen forble ganske ineffektiv. Videre erfarte man at markedet satte stadig større krav til kranens yte- og bærerrevne. Derfor utviklete bedriften også flere generasjoner av Rana-Krana. Med de stadig endringer i konstruksjonen medførte også sterkt økte utviklingskostnader. Samtidig måtte man hele tiden ha reservedelsproduksjon for å kunne betjene den nødvendige service på de gamle krantyper. Ved slutten av 70-åra stod virksomheten derfor overfor valget enten å satse 100% på kranproduksjon, utvikling og salg eller å avvikle den. Man valgte det siste.

Omstillingsprosessen som ble iverksatt senere på 80-tallet fikk som allerede anført ikke blot konsekvenser for Norsk Jernverk. For næringsmiljøet generelt og verkstedmiljøet i særdeleshet betydde omstillingen en stor omveltning og en radikal omstrukturering. I kjølvannet av omstillingen og som en indirekte konsekvens av denne, ble de tre eldste mekaniske virksomheter nedlagt. Venes Mekaniske Verksted og Rana Mekaniske gikk konkurs mens Fagermo Mekaniske ble delt i tre. De fagfolk

---

<sup>71</sup> Denne bedrift gikk konkurs i 1979, men oppstod igjen i midten av 80-åra som Clausen og Bergvik sveiseindustri.

som hadde med skårne produkter å gjøre gikk inn i Grotnes, maskineringsavdelingen ble integrert i Mulimaskin, mens smede og meise produksjonen ble utskilt i en egen bedrift: Ranasmia. Ut av krisen i starten på 90-årene fremsto en struktur med en stor mekanisk bedrift og en rekke mindre verksteder. Fortsatt eksisterte dog det en viss differensiering når det gjaldt marked og produkt. Dette var et resultat av de avleggerprosesser som utviklingen på 60- og 70-tallet hadde skapt. Et vendepunkt som omstillingsprosessen kom til å markere i forhold til den mekaniske verkstedindustri var et større innslag av vareproduksjon og produktutvikling. Venes Mekaniske som gikk konkurs markerte nettopp denne overgang. Venes Mekaniske startet 1990 opp med to utviklings prosjekter en flexitribune og en plate-profil maskine. Bedriften satset alt på disse prosjekter og lot det meste av den ordinære virksomhet ligge nede. Kapitalgrunnlaget for utviklingen var dog ikke i tilstrekkelig grad sikret og da der også oppstod tekniske problemer under utviklingen av produktene – problemer som ville forlenge utviklingsprosessen, kom virksomheten i en akutt likviditetskrise. Hverken bank, distriktene utviklingsfond eller det lokale investerings og utviklingselskap var villig til å gå inn med ytterligere kapital. Grunnen til den manglende respons fra finansieringskildene kan tenkes å være det forhold at Venes Mekaniske Verksted i for stor grad ble identifisert med den tradisjonelle bygge og montasje tradisjon. Sammenholdt med omstillingstidens retorikk om at noe nytt skulle skapes har denne tradisjon neppe fremmet tilliten til Venes Mekaniske som et utviklingsverksted.

Organisering av verkstedmiljøet endret seg imidlertid vesentlig i løpet av 90-tallet. Dette skyldes ikke minst etableringen av Miras. Miras ble etablert i 1993 med en større egenkapital. Formålet med Miras var å understøtte utviklingen i verkstedindustrien. Men først og fremst er Miras et eiendomsselskap og representere en konsernstruktur over de enkelte virksomheter som inngår i gruppen. Frem til i dag har Miras kjøpt opp en rekke virksomheter og består av følgende bedrifter: Multimaskin (108), Grotnes (16), Multirør (25), Rana Hydraulikk (12), Sandnessjøen Engineering (5) og Multimaskin Engineering (1). Miras har de senere år oppkjøpt virksomheter som supplerer hverandre med ulike fagdisipliner. Målet er en organisasjonsutvikling, hvor man på den ene side skal utvikle konsepter for vedlikeholdskontrakter og på den andre side være så komplett på fagsiden, at man kan konkurrere om hele vedlikeholdspakker. Med dette ønsker man å ruste seg overfor de store nasjonale mekaniske bedrifter som Kverner, der allerede er inne på markedet for vedlikeholdskontrakter. Den anden gruppe man ruster seg mot er de mindre lokale verksteder i Mo. En relativ administrativ tung virksomhet som Multimaskin kan ha vanskelighet med å konkurrere prismessig med de små verksteder i forhold til det lokale vedlikeholdsmarked. Et nyere eksempel på dette er at en gruppe på 6 fagarbeidere fra reparasjons og vedlikeholdsavdelingen i Multimaskin har etablert sin egen bedrift og konkurrerer nå på samme marked for vedlikeholdstjenester som Multimaskin. For Miras gruppen blir det å utvikle vedlikeholdskontrakter med prosessindustrien en måte å oppnå kontroll med de mindre mekaniske bedrifter. For lykkes man i å inngå vedlikeholdskontrakter med de større prosesskunder, så betyr det at de små mekaniske bedrifter i høyere grad må

innordne seg som underleverandører i en verdikjede for vedlikehold, en verdikjede, som Miras vil kunne definere rammebetingelsene for.

Ved siden av Miras konstellasjonen finnes det som det fremgår av teksten over en lang rekke andre mekaniske virksomheter. Disse inngår i ulike konstellasjoner og samarbeider på en rekke områder. F.eks. finnes det en viss funksjonell arbeidsdeling dem imellom, hvor man oppnår en mer rasjonell utnyttelse av maskinparken. Som det vil fremgå av de innovasjonshistorier som følger nedenfor så inngår ulike verkstedkonstellasjoner i et produksjonssamarbeid på forskjellige prosjekter.

## **Fire innovasjonshistorier**

I følgende avsnitt vil jeg vektlegge en rekke historier om innovative prosesser i det næringssegment som vi har undersøkt i Mo. Disse vil kunne vise oss hvilke dynamikker som gjør seg gjeldende i bestemte bransjer i forhold til prosess- og produktutvikling. Videre vil historiene også kunne tjene til å avdekke under hvilke forutsetninger det blir meningsfullt å snakke om Rana som regionalt innovativt nettverk.

## **Prosjekt stålovn**

Når en bedrift endrer teknologi, vil dette avspeile seg på ulike måter i organisasjonen. Måten produksjon blir organisert vil bli påvirket, og likeså måten som arbeidernes kompetanse blir anvendt og utnyttet. Da Stålverket i 1986 erstattet tre mindre ovner med en stor, var dette et teknologisk sprang av dimensjoner. Det samme var også gjeldende for stålovn som stod ferdig i 1998. Begge disse milepæler representerte en stordriftsgevinst i kraft av øket produksjonsvolum og dermed færre påfyllinger. Man reduserer således fra fire til to ovnsfyllinger. Det med ovnskapasitet er gjort til en sentral del i den internasjonale stålkonkurransen.

Stålovn av 1986 var av tysk fabrikat. Det daværende jernverket hadde etablert et samarbeide med Mannesmann Demag, som den gang som nå utgjør en av de dominerende leverandører til stålindustrien. Denne del av Mannesmannkonsernet har en lang tradisjon som går helt tilbake til 1905, med å bygge stålovn, men den gang var det under navnet Deutsche Maschinfabrik AG. Også da man i 1997 gikk i gang med forberedelsen med å få utviklet en ny stålovn tok man kontakt med Mannesmann Demag og bad dem om å lage en forstudie til en ny stålovn. Mens det tyske firma utviklet en grovskisse til stålovn, var det imidlertid det lokale engineeringfirmaet Tech Team som utviklet detaljtegningene. Ved siden av grovskissene tok man utgangspunkt dels i den gamle ovn og dels i det forhold at denne skulle forstørres. Den første problemstillingen Tech Team gikk inn i var å forbedre en del svakheter som stålverket hadde erfart med den gamle ovnen. De foretok nye styrkeberegninger. Tech Team fremkom således med nye løsningsforslag i forhold til det å tåle ekstreme temperaturer og stor last, uten å bli deformert. Her var det en dialog mellom Stålverket og Tech Team. I denne dialogen ytret



produksjonsarbeidere seg om selve produksjonsprosessen mens vedlikeholdsarbeidere f.eks. tok opp forhold knyttet til problemer med innfesting av panelet. Også etter at detaljtegningene var utformet fortsatte dialogen mellom konstruktørene i Tech Team og produksjons- og vedlikeholdsfolk i stålverket. Under denne prosessen ble det opprettholdt en viss kontakt med det tyske firmaet, som ble forelagt diverse løsningsforslag. De kom tilbake med visse anbefalinger. Noen ble fulgt opp, men langt fra alle. Ikke bare Mannesmann Demag og Badische gav sine innspill, men det kom også fra andre verk som f.eks. en amerikansk leverandør.

For Tech Teams vedkommende hadde man ikke bare en dialog med stålverket i konstruksjonsprosessen. I kraft av en samarbeidsrelasjon som var utviklet over flere år, hadde et uformelt kontaktmønster etablert seg mellom konstruktører hos Tech Team og fagarbeidere hos den mekaniske bedrift Multimaskin. Denne kommunikasjon kunne bl.a. bestå i at man fra Tech Teams side forhørte seg om utføringmessige forhold såvel praktiske som tekniske løsninger. Det kunne være spørsmål som: *"har dere mulighet for å knekke den profilen slik"*; *"er det mulig å sveise det her på den måten"* eller *"klarer vi å komme til med en kran der"*.

Etter konstruksjonsfasen kom så selve produksjonsfasen. Innledningen til denne var en anbudsprosess hvor Stålverket gikk ut for å innhente pris. Anbudet gikk til Multimaskin og sommeren 1998 i ferieukene ble stålloven bygget opp og montert.

I forkant av utviklingen av stålloven foregikk det en diskusjon over hvilke prinsipper man skulle følge for et utviklingsprosjekt. Skulle man utvikle gjennom konstruksjon eller skulle man gå ut med en funksjonsforespørsel. Gikk man inn i utviklingsprosjektet gjennom konstruksjon og sendte ut helt detaljerte spesifikasjoner ville man få det man hadde bestilt. Dog ville man selv stå med ansvaret for om det fungerte. Anbudsprinsippet ville bli tatt i bruk, men først i en produksjonsfase. En annen fremgangsmåte ville være i stedet for å levere tegninger å utarbeide en funksjonsbeskrivelse.

Da hadde man satt hele pakken ut enten til et mekanisk verksted eller til en leverandørbedrift som Mannesmann Demag. Det var det man hadde gjort i 1986, da man gikk over til en ny ovnstype. Demag fikk på dette tidspunktet totalanbudet, ikke så meget fordi man kunne presentere en suveren løsning, men på grunn av pris. Prinsipielt skulle det å sende ut anbud etter funksjonsprinsippet velte over noe av ansvaret for at *"tingen"* faktisk fungerte, over på leverandøren. Stålverkets erfaringer den gang tilsa at det ikke var så enkelt å komme med krav i ettertid.

Et annet problem med funksjonsbeskrivelser som grunnlag for anbud, er at man standardiserer mer enn man tilpasser. Da stålverket investerte i nyovn i 1986, måtte man stort sett ta det man fikk: *"Demag, de var jo store. Men det er klart at de kjørte sitt løp. De tok ikke så mye signaler om vi sier at det vil vi ha slik. De har som regel ferdig grunnlag på alt. Og så kjører de det ut"*. Kjøper man en funksjonspakke fra en av de store leverandører, så kjøper man også deres teknologi. Så selv om det å utarbeide en funksjonsbeskrivelse også krever stor faglig innsikt, så står man i fare for på sikt å underminere den fagspesifikke kompetanse og innovative evne på

standardiseringens alter. Prismessig har man heller ingen garanti for at funksjons anbudsprinsippet vil være mer rasjonelt. I hvert fall fremmer prosjektansvarlig i Stålverket følgende vurdering: *"det hadde vært en helt annen pris om vi hadde kjøpt det som en pakke fra Demag. Bare på engineeringdelen så man hvor mange penger det ville utgjøre. Så det gjorde vi mye mer effektivt her"*. Og mer vesentlig enn prisen så skapte eierforholdet til prosessen muligheten for en aktiv dialog mellom praksis i Stålverket og konstruksjon på den ene siden og utvikling internt i et næringsmiljø på den andre siden. Som det blir formulert av en sentral medarbeider i Stålverket: *"Summen av inntrykk, innspill, forslag fra leverandører og fra egne folk og kombinert med evnen som Stålverkets folk og Tech Teams folk hadde til å sette det sammen, skapte et bemerkelsesverdig resultat"*. Dette resultatet ble ikke bare til på grunnlag av en aktiv dialog, men også en dialog hvor nærhet spiller en sentral rolle: Nærhet til de relevante erfaringer på produksjons- og vedlikeholds kompetanse; nærhet mellom konstruktørens forutforståelse og produksjonens praksiserfaringer; nærhet mellom konstruksjon og utførende verkstedkompetanse; nærhet til fysiske rammebetingelser.

## Røykgassanlegget

I forbindelse med utviklingen av ny stålovn måtte man også utvikle et røykgassanlegg, det såkalte primær- og sekundæravsug. Utslippet var blitt både synlig og merkbart. Dette var forårsaket av to forhold. Dels var produksjonsvolumet øket kraftig og dels var det gamle utsuget utslitt.

Man hadde forespurt flere om å komme med forslag til hvordan problemet kunne løses. ABB-miljø Oslo var forespurt, Badische Engineering var forespurt, Det Danske Stålværk var forespurt samt et antall svenske konsulentfirmaer. Men problemet var at løsningsforslagene og prinsippene bak dem divergerte markant fra hverandre. Dessuten var det ingen som ville fremme en løsning de innenfor rimelighetens grenser kunne garantere for. Et forslag var rett og slett å bygge Stålverket inne slik at røyken ikke kom ut. Etter dette prinsippet var det Danske Stålværk bygget.

Prosjektet ble inndelt i to deler et arbeide rundt primæravsug og dels et arbeide omkring sekundær- eller hallavsug. I forhold til det første prosjektet ble Multimaskin engasjert som hovedleverandør. De engasjerte konstruksjonsfirmaet Bygg Plan Nord til å tegne konstruksjonen, mens Multimaskin selv i samarbeide med to andre lokale mekaniske verksteder: Rana Industri Service, samt Clausen og Bjerkvik stod for det utførende arbeidet.

Det andre prosjektet konstruerte Tech Team. Igjen var basisengineeringen utført av Badische Stahl Engineering. Hallavsug er således forbundet til renseanlegget ved primæravsug gjennom et langt kanalsystem som er vannavkjølt. Et stort problem var imidlertid forbrenningsprosessen som oppstår når man anvender skrapjern som råmateriale. Denne kan være meget ujevn, og på grunn av urenheter og brennbare materialer i skrapet kan den fremkalle eksplosjoner. Disse eksplosjonene forplanter

seg og skaper så høy varmeutvikling rundt avsugspunktene at filterposene brenner opp. Dermed oppstår det såkalte ukontrollerte utslipp. Et annet problem er ved charging dvs. ved påfylling av skrapmasse. For under denne manøveren må gassutviklingen fanges opp av hallavsuget.

Røykgassen sendes ut med en temperatur på 16-1700 grader og gjennom kanaler som er vannavkjølt. Målet er å få til en raskere nedkjøling av gassen. For ved for langsom nedkjøling dannes det dioxiner. Derfor har man nå konstruert et spesielt kammer for gassen hvor det overrisles med vann for å oppnå en raskere nedkjøling. Tech Team endret på den tradisjonelle konstruksjonen og bygget et kjølekammer, - et kjølekammer av plater fremfor rør. Videre ledet man røykgassen inn i et etterforbrenningskammer for at unngå eksplosjoner lengre ute i anlegget.

Etter en anbudsrunde fikk et finsk firma bygge- og montasjearbeidet. Multimaskin var ikke aktuell på grunn av pris.

### Støvtransportprosjektet

Støvtransportprosjektet hadde sitt utgangspunkt i et problem, nemlig at man ikke lenger fikk tillatelse til å deponere støvavfallet under åpen himmel nede i dalen. Det meget finkornete støvet er et rest- og avfallsprodukt fra produksjonsprosessen og ble produsert i store mengder. Stålverket fikk dog en midlertidig deponeringstillatelse til å lagre det i Mofjellets berghaller, som Øyjord og Ånes, Miljøteknik hadde ervervet disposisjonsrettighetene til etter at den ble lagt ned som gruve i 1988. Den utfordring man stod overfor var å få en metode til å få dette støvet fra siloen til transportvognen, sikre seg at det ikke *"kaka seg i hop"* under transporten, og at det deretter kom sikkert ned i gruvesjakten. Det som ble utviklet var en spesialbil med en stor tank. Inne i tanken var en skrue med hydraulisk drift som holdt bevegelse i støvmassen. Når bilen kom til Mofjellets berghaller ble støvet pumpet ned i graven bak en stor fiberduk. Samtidig med denne prosessen har det i regi av et felles skandinavisk stålsamarbeide vært gjort en innsats for å utvikle en prosess som kan utvinne de 30-40% sink som støvet inneholder.

I dag har Miljøteknik fått etablert et pelletiseringsanlegg og pellets av støvet som lagres i graven. På denne måten tar de hånd om 8,5 tonn støvavfall i året. Hele prosessen har vært en åpen prosess lagt opp av et gjensidig tillitsforhold mellom de tre aktørene; Fundia, Øyjord og Ånes, samt Nord Maskin ved Allan Johansen. Det var sistnevnte som konstruerte spesialtankbilen.

Dette eksemplet viser utviklingen av en funksjon hvor Øyjord og Ånes' driftskompetanse kombineres med en kreativ og allsidig verkstedbedrift. Videre er det vært å legge til at Øyjord og Ånes ikke bare har utviklet en uformell relasjon til Nord Maskin, men også er gått inn med kapital i bedriften og er medeiere. Fra Fundias side var det muligens uvanlig å gi så frie tøyler i en utviklingsprosess som det var en åpen erkjennelse av at prosessen beror på et gjensidig tillitsforhold, som det ble formulert: *"Det viktigste jeg gjorde var å vise disse folkene tillit"*.

Forøvrig er det vært å legge til at Øyjord og Ånes som et gammelt lokalt entreprenørselskap overskrider sine grenser og engasjerer seg i miljøteknologi og resirkuleringsproduksjon gjennom selskapet Miljøteknik. Grunnen til dette var at de med rehabiliteringen av koksverkstomten, så at det oppstod et marked for dette. I 1997 ble Miljøteknik utskilt som eget firma. I arbeidet med jordprøvene fra Koksverket samarbeider de nært med et laboratorium som foretar selve analysearbeidet. Teknologien som er tatt i bruk er hentet fra Nederland og USA. Det dreier sig i utgangspunktet om to behandlingsmetoder: En biologisk behandling av organisk forurenset masse og stabilisering av uorganisk masse. Biologisk behandling vil si kompostering og stabilisering vil si innbinding i sement og andre kjemikalier, hvoretter det deponeres i graven. Miljøteknik har i dag 12 ansatte hvorav tre personer tidligere har jobbet i Mofjellet gruve, der avfallet deponeres.

### **Gassrensaneanlegg**

Multimaskin har siden det ble opprettet som selvstendig enhet i 1988 opparbeidet seg et betydelig eksternt marked, fra å være vedlikeholdsavdelingen til jernverket har man på 10 år klart å opparbeide seg et eksternt marked utenfor Mo Industripark på 60%. Multimaskin er absolutt størst av de mekaniske verksteder i Mo med en arbeidsstokk på 108. Virksomheten består av fire verksteder: Et platesveisverksted, et maskineringsverksted, et reparatør- og monteringsverksted og et kranverksted. Man har arbeidet aktivt for å integrere disse verkstedene som tidligere arbeidet mer eller mindre med hver sine oppdrag. Integrasjonen av de enkelte verksteder skjer nå gjennom produktet. Man forsøker derfor bevisst å opparbeide seg en produksjon av mer helhetlige produkter, hvor såvel plate-sveis og maskinering inngår og hvor man til slutt har en rekke deler som skal monteres og gjerne prøvekjøres. Videre har det også vært forsøkt å integrere andre faggrupper som hydraulikk, instrumentering, rørlegger og engineering i et slikt helhetlig produkt. Samtidig er det et mål å spre produksjonen på ulike markeder slik at man ikke blir så sårbare for konjunktorene i enkelte bransjer.

Gassrensaneanlegget er et produkt som representerer et eksempel på et sånt helhetlig produkt. Multimaskin fikk en forespørsel om å være med til å produsere en prototype. Innledningsvis innhentet Multimaskin priser fra underleverandører som engineering, elektrofirma, instrumentering og maler, og på dette grunnlag gav man pris på utviklingsarbeidet. Tech Team fikk ansvaret for detaljprosjekteringen av anlegget. Under produksjonsfasen var oppfinneren forøvrig aktivt deltager i produksjonsprosessen og i samarbeidet med fagarbeidene. Han er tidligere tankbåtskipper og har i forbindelse med gassrensaneanlegget samarbeidet med noen av professorene på SINTEF, avd. oljeteknikk. Det er disse som innehar kunnskapen om prosessen. Selve bruksområdet for dette anlegget dreier seg om å få restgassen ut av tankbåten og ta vare på gassen. I dag er det vanlig praksis at når en tankbåt har tømt sin last av gass og skal rengjøres, så heldes nitrogen ned i tanken som så presser restgassen ut i atmosfæren. Denne restgassen kan utgjøre ca 1% av lasten hvilket representerer en ca. verdi på 10-12.000 dollar. Ideen bak gassrensaneanlegget derimot er å ta vare på restgassen i stedet for å slippe den ut. Man kobler gassrensaneanlegget til

tankbåten, presser restgassen ut av tanken ved hjelp av nitrogen og inn i anlegget, der lastgassen separeres fra nitrogenen ved hjelp av varmevekslere, pumper m.m. Prosessen settes i gang ved hjelp av forskjellige kondenseringstemperaturer og kokepunkter for de forskjellige gasser.

Anlegget er patentert og har vært prøvekjørt over en lengre periode og nå skal den igjennom en industrialisering. Dvs. at man skal prøve å lage en optimal modell som både tar hensyn til produksjonsbetingelse, service og tilgjengelighet osv. Dette produktet har forøvrig fått støtte, dels har Multimaskin søkt og fått tilsagn om offentlig støtte til utviklingen, og oppfinneren har vært med i et leverandørutviklingsprogram som Statoil står bak; det såkalte LUP-programmet.

### **Innovasjon, struktur, næringsmiljø**

Et interessant moment ved Multimaskins strategiske valg er at man synes bevisst å bortvelge forespørsler hvor det ligger et krav om konstruksjonsarbeider i selve anbudsutforming. Dette formuleres nokså direkte: *”Vi ønsker at kunden skal komme med tegningene. Vi har ikke råd til å ha store kostnader knyttet til konstruksjonsarbeider i forbindelse med anbudsgivning”*. Multimaskin ønsker primært ferdig utviklede produkter. Her ligger også den store forskjellen til engineeringvirksomheten Tech Team som ønsker et større innslag av problemorienterte produkter, hvor man i større grad selv besitter know-how dvs. prinsippene bak operasjonene, og bak funksjonene i maskinutstyret. Det formuleres her en tydelig kulturforskjell mellom de to bedriftene som kan ha noe å gjøre med at konstruksjon ligger forut for produksjon i en verdikjedebetraktning.

Men det er også klart at det ligger et økonomisk rasjonale bak forskjellen. Det er ofte et spørsmål om hvem som skal bære risikoen og kostnadene i utviklingsprosesser. Men når det er snakk om utviklingsprosjekter ligger det i sakens natur at det vil bli flere runder med prøving og feiling, og flere konstruksjonsløp. Derfor kan utviklingsprosesser heller ikke primært bli styrt av et anbudsprinsipp som har en tendens til å lukke for løsninger snarere enn å åpne for dem.

En annen sentral problemstilling som er blitt presentert i dette kapitlet, er at man i prosessindustrien ikke rår over hverken prosjekteringsavdeling eller noen konstruksjonsavdeling. Dette betinger at det er noen internt som må ha tilstrekkelig erfaring og kunnskap, og kompetanse til å kunne definere hva man er ute etter. Man må kunne definere det arbeide som man skal ha gjort fra en underleverandør. Mangler man denne evnen står man i fare for kun å være symptombehandler uten egentlig å komme inn til kjernen i en problemforståelse.

Konsekvensen av strategien hvor man konsentrerer seg ensidig på en kjernekompetanse og forsøker å definere denne så snevert som mulig, er at man over tid mister noen frihetsgrader i forhold til selv å styre endringsprosesser. Der man tidligere var bedre utrustet til å definere selve ”tingen” som man etterspurte, setter man i dag kun krav til å kunne definere en funksjon, der man overlater til andre å

definere nærmere innholdet. En mulig måte å kompensere for denne interne mangel på kompetanse er å bygge opp et lokalt næringsmiljø, et leverandørsystem som ofte har en bakgrunn fra prosessindustrien og som har den tilstrekkelige nærhet til og innsikt i produksjonsprosessene. I de tilfeller hvor man både har bortrasjonalisert støttevirksomheter fra egen organisasjon og ikke har et lokalt næringsmiljø, blir frihetsgraden redusert til standardisering og kopiering fra internasjonale systemer. I prosessindustrien er det imidlertid den lokale tilpasning og optimalisering av produksjonsprosessene som er avgjørende for produktiviteten og effektiviteten.

Prosessindustrien og de lokale mekaniske verksteder atskiller seg som påpekt fra hverandre i deres organisasjonsstruktur. Mens prosessindustrien har adskilt produksjon fra innkjøp, salg, utvikling er disse elementer mer vevet inn i selve produksjonsorganiseringen i den mer håndverkspreget mekaniske bedrift. Dette kan skape problemer både i et utviklings- og i et læringsperspektiv hvilket følgende eksempel viser. I forbindelse med vedlikeholdet av kranhjul anvendes påleggsveis og det har gjennom flere år utviklet seg en erfaringskunnskap om hvilken standard for sveisetråd som en bør bruke. Man må her også ta hensyn til at et kranhjulet ikke utsetter kranbanen for en for stor slitasje. Verkstedene forholder seg ofte til innkjøp avdelingen når de få sådanne oppdrag. I den utstrekning som innkjøpsfolkene ikke er tilstrekkelig viden om dette eller ikke lader seg veilede av produksjonsfolk, men følger en snever økonomisk rasjonalitet om billigst i pris, bli det enkelt for nye leverandører å vinde innpass på et sådant vedlikeholdsmarked med et dårligere produkt. Dette er en erfaring verkstedmiljøet i Mo har gjort seg når de må forholde seg det nye personer. Problemet er uttrykk for at en lærende organisasjon forutsetter at kommunikasjonen flyter mellom kunnskapssegmentene i organisasjonen og at der må være en kvalitetssikring av denne kommunikasjonsflyt således at den bli institusjonalisert. Skjer dette ikke blir erfaringskunnskapen ofte kun individuell og ikke tilgjengelig for organisasjonslæring.

I Mo i Rana har vi avdekket nære relasjoner mellom mekaniske bedrifter på den ene side og prosessindustrien på den andre. Det som kjennetegner området er et sterkt metallurgisk næringsmiljø. Sett i et innovasjonsperspektiv kan vi identifisere forskjellige prosesser som knytter an til såvel prosess-, produkt-, markeds- og organisatoriske innovasjoner. Men det er vesentlig å være oppmerksom på at forskjellige aktører har forskjellige perspektiv på innovasjon. Hva som er prosesshenholdsvis produktinnovasjon er avhengig av ståsted. Slik vil prosessindustrien ofte oppfatte det som prosessinnovasjon det som for den mekaniske industri fortøner seg som produktinnovasjon. Likeledes utvikler innovasjonsprosessene seg på forskjellige nivåer. Markedsinnovasjon synes ofte å være avledet av andre innovative prosesser som organisasjon, produkt og prosess. Organisatoriske innovasjoner fungerer på sin side mer som rammebetingelser eller mulighetsbetingelser for hvilke typer innovasjonsprosesser som i det hele tatt kan finne sted.

Erfaringene nedenfor baserer seg på de konkrete innovasjonshistorier som er rekonstruert.

På bakgrunn av spørsmålet om regionale innovasjonssystemer kan vi identifisere to hovedformer for innovasjon. På den ene side har vi å gjøre med innovasjonsprosesser hvor ideen/teknologien importeres utenfra, samtidig som ingeniørkompetansen/konstruksjonen fremstår som et sentralt element i prosessen. På den annen side finner vi innovasjonsprosesser som mer direkte er avledet av produsent/bruker relasjoner.

1. For utviklingen av kombiverket og ny stålovn så fremstår disse for Fundia som prosessinnovasjoner. Ideen til og teknologien bak disse prosjektene ble generert ut fra overnasjonale formelle og institusjonaliserte nettverk. For ny stålovn ble konstruksjon- og produksjonsprosessen dog gjennomført av lokale mekaniske verksteder og engineeringmiljøer. Innovasjonsprosessen baserer seg således på relative klare forestillinger om hva som skal skapes og produksjonsprosessen bygger på detaljerte produksjonstegninger. Engineeringkompetanse spiller derfor også en vesentlig rolle. Dog er den praksis-baserte kunnskap stadig avgjørende i denne prosessen. Det er således ikke snakk om ”distansekonstruksjoner” men mer om erfaringsbaserte konstruksjoner som beror på nært kjennskap til såvel fysiske rammebetingelser som produksjonsprosesser. Også uformelle relasjoner til mekaniske virksomheter spiller her en rolle i og med at ingeniøren må rådføre seg med den håndverksmessige kompetanse som de mekaniske arbeidere har om hvordan ting kan produseres.

En mindre formalisert innovasjonsprosess finner vi i utviklingen av gassrensaneanlegg. Denne produktinnovasjon representerer en ny teknologi og et nytt produkt. Ideen til og prinsippet bak dette anlegget knytter seg til en professor ved NTH, som har et personlig nettverk til bedrifter i Mo. Et lokalt engineeringmiljø engasjeres for å konstruere en prototype og en lokal mekanisk bedrift får ansvaret for produksjonen. Andre lokale virksomheter bidrar med delleveranser innenfor elektroteknisk styring og hydraulisk styring. Utviklingsprosessen baserer seg på systematisk utprøving, men allikevel stegvis med flere og til dels omfattende revisjoner underveis.

2. Innovasjoner kan også genereres ut fra at man har et problem som søker en løsning. Disse innovasjoner foregår i direkte bruker – produsentrelasjoner, gjennom uformelle kommunikasjoner ofte basert på personlige tillitsrelasjoner. Denne type er problemløsende, pragmatisk og stegvis. Ikke nødvendigvis de store teknologiske kvantesprang. Et eksempel på en slik prosessinnovasjon er støvtransportprosjektet.
3. En tredje type innovasjon finner vi i tilknytning til utvikling av markeder. Denne form for innovasjoner synes å være et resultat av:
  - produktinnovasjoner
  - organisatoriske endringer i form av sammenligning
  - etablering av produksjonssamarbeidskonstellasjoner via anbudsprinsippet

Som fremmede faktorer er det selvsagt den oppbyggede fagkompetanse samt bedrift- og personrelasjoner som er viktigst. Samtidig har det over tid utviklet seg en intern arbeidsdeling mellom de forskjellige aktører som fremmer den indre dynamikk

i det mekaniske verkstedmiljø. Videre viser lokale eierkonstellasjoner i Rana-caset å ha vesentlig betydning for dannelsen av innovative nettverk.



---

## **Kapittel 7: TESA bedrifter på Jæren - fra et territorielt innovasjonsnettverk til funksjonelle konserndannelser?**

*Av Bjørn T. Asheim*

Formålet med dette kapittel er å sette spesiell fokus på samarbeidet om innovasjonsaktiviteter i nettverksorganisasjonen TESA (TEknisk SAMarbeid), for å sikre det lokale næringslivets internasjonale konkurransevne. Caset skal særlig belyse hvilke forhold som kan fremme langvarig og forpliktende samarbeid om avansert teknologiutvikling basert på en interaktiv innovasjonsmodell. I denne sammenheng vil det legges spesiell vekt på å undersøke om det skapes lokale, kodifiserte kunnskaper, som er relativt immobil geografisk, i samarbeidet mellom bedrifter innbyrdes og med regionale og nasjonale FoU-institusjoner.

TESA ble dannet i 1957 som et uformelt nettverk av fem av de ledende industribedrifter på Jæren, og er det eldste foretaksnettverk i Norge. Formålet var å fremme medlemsbedriftenes konkurranse- og omstillingsevne gjennom å samarbeide om forbedring av produktivitet ved hjelp av automatisering. Nettverket ble omgjort til et aksjeselskap i 1985, etter først å ha blitt formalisert i 1967. Medlemmene eier aksjer i TESA, og betaler en årlig medlemsavgift for å delta i nettverket. Denne dekker utgiftene til et sekretariat med en daglig leder. I 1970-årene opplevde TESA en økning i tallet på medlemsbedrifter, og omgjøringen til et aksjeselskap i 1985 kan betraktes som en konsolidering av et vellykket nettverksamarbeid. TESA har i dag 13 medlemsbedrifter med en samlet omsetning på ca. 3 milliarder kroner, en eksportandel på 69% og med over 3000 årsverk (1996 tall).

TESA bedriftene varierer størrelsesmessig fra ca. 740 årsverk for den største bedriften (Kverneland Klepp)<sup>72</sup> til 48 årsverk for den minste (Norsk Hammerverk). Av de 13 bedriftene har (i 1996) 3 bedrifter under 100 årsverk, 6 mellom 100 og 250 årsverk, og 4 over 250 årsverk. Når det gjelder eksportandelen varierer denne fra 98% hos ABB Flexible Automation, 97% hos Laerdal Medical og 95% hos Kverneland Klepp til 7% hos Bryne Mekanikk (1997 tall). Bransjemessig er TESA nettverket stadig dominert av det som bredt kan kalles verkstedsindustri, men begynner i økende grad å bli ganske heterogent innenfor denne hovedgruppering med spredning fra produksjon av brannskap og sykler til fremstilling av industrielle roboter og medisinsk utstyr (hjertestartere og opplivingsapparater) i tillegg til den tradisjonelle konsentrasjon om produksjon av jordbruksutstyr (ploger, forhøstere etc.) Dessuten drives der i medlemsbedriftene også fremstilling av produkter som ligger utenfor verkstedindustri, som produksjon av metaller (stålfremstilling og støperivirksomhet), fajanseartikler samt overflatebehandling av metaller.

---

<sup>72</sup> Tallene refererer til den enkelte bedriftsenhet, og ikke til konsernene som helhet.

Klassifiseres medlemsbedriftenes produksjon etter FoU intensitet i følge OECDs inndeling i «high technology», «medium-high technology», «medium-low technology» og «low technology», gjenfinnes bedrifter i såvel «medium-high» (vitenskapelige instrumenter, elektroniske og ikke-elektriske maskiner), i «medium-low» (fajanse og metallprodukter) som i «low technology» (stålfremstilling og støperivirksomhet).

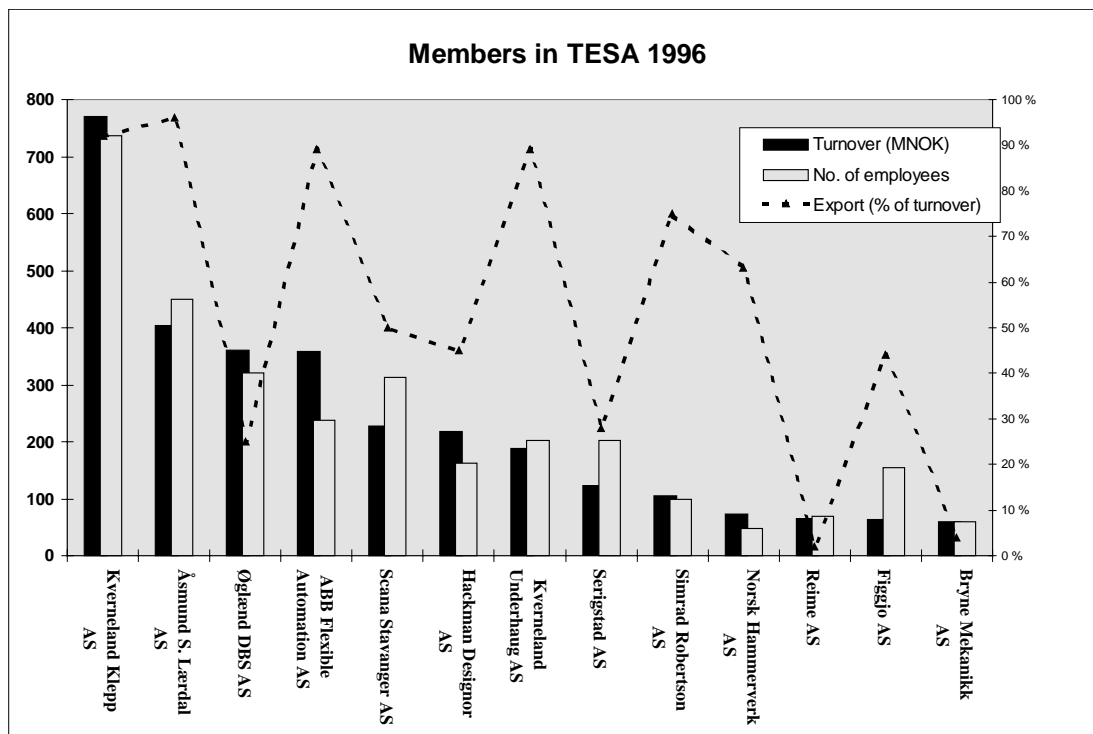
I tråd med vår teoretiske forståelse av innovasjon som en grunnleggende sosial prosess (og ikke kun en teknisk prosess), som er ikke-lineær og basert på interaktiv læring kan det imidlertid ikke settes likhetstegn mellom FoU-intensitet og innovasjonskapasitet. En interaktiv innovasjonsmodell innebærer en utvidelse av synet på hvilke bransjer (fra moderne high tech til tradisjonelle low tech), foretaksstørrelse (fra store foretak til SMB) og regioner (fra sentrum til periferi) som kan være (potensielt) innovative, i forhold til perspektivet til den fordistiske, lineære innovasjonsmodell (jamfør kapittel 1). Eller for å sitere Porter fra en ny artikkel om kluster i *Harvard Business Review*: «The term *high tech*, normally used to refer to fields such as information technology and biotechnology, has distorted thinking about competition, creating the misconception that only a handful of businesses compete in sophisticated ways. In fact, there is no such thing as a low-tech industry. There are only low-tech companies - that is, companies that fail to use world-class technology and practices to enhance productivity and innovation» (Porter 1998, s. 85-86). Relevansen av Porters poeng illustreres av TESA bedriftenes svært høye, gjennomsnittlige eksportandel uavhengig av bedriftenes plassering innenfor OECDs klassifikasjon, og forsterkes av at bedrifter med lave eksportandeler er underleverandører til bedriftene med de høyeste eksportandeler. I følge bedriftene selv representerer TESA en av hovedgrunnene til deres sterke internasjonale konkurransevne.

Figur 7.1 viser en oversikt over de nåværende medlemmer av TESA med angivelse av omsetning, antall ansatte og eksportandel for 1996. Oversikten inkluderer ikke tall for filialbedrifter lokalisert utenfor Rogaland (i andre regioner eller land), eller tall for konsernet som TESA bedriften er den del av. Hvis disse tall ble inkludert, ville tallene øke betydelig for flere av bedriftene (hentet fra Asheim og Pedersen 1999)<sup>73</sup>:

---

<sup>73</sup> Følgende medlemsbedriftene i TESA ble intervjuet: Kverneland Klepp, Åsmund S. Lærdal (Laerdal Medical), Øglænd DBS, ABB Flexible Automation, Serigstad, Simrad Robertson, Norsk Hammerverk, Reime og Bryne Mekanikk.

Figur 7.1:



## TESAs historiske utvikling

Som allerede nevnt, ble TESA etablert i 1957. I tillegg til direkte å fremme medlemsbedriftenes konkurranse- og omstillingsevne gjennom prosessinnovasjoner (automatisering) har TESA drevet kompetanseoppbygging generelt innen nye utviklingsområder i form av felles FoU-prosjekter og opplæring, informasjonsformidling og erfaringsutveksling, samt innkjøpssamarbeid. Innkjøpssamarbeidet finansierer stort sett TESAs ordinære driftsbudsjett. På opplærings- og FoU-siden har man hatt et nært samarbeid med videregående skoler lokalt, foruten med regionale og nasjonale forsknings- og høyskolemiljøer. I stikkords form kan følgende oversikt over organisasjonens utvikling oppstilles<sup>74</sup>:

### 1) Introduksjonsfase 1957 - 1966:

- ◆ - samarbeid for å fremme produktiviteten gjennom automatisering

I denne etableringsfasen ble det opprettet grupper med en representant fra de deltakende bedrifter, som holdt regelmessige møter for å øke kunnskapsnivået om automatisering og industriell elektronikk, særlig innenfor trykkluftautomatisering. I følge intervjuet med Finne var dette starten på «den åpne dørs politikken», som har

<sup>74</sup> Oversikten bygger i store trekk på et notat utarbeidet av TESA til «Nordisk seminar om læring i arbeidslivet», oktober 1984, samt et intervju med tittelen «TESA AS - et tilbakeblikk» med tidligere direktør i TESA, Gunnar Finne, i TESA informerer, nr. 5, februar 1998.

preget TESA samarbeidet siden, og var således et viktig grunnlag for utviklingen av samarbeidet.

#### Konstitusjonsfase 1967 - 1970:

- ◆ etablering av styre, opprettelse av sekretariat og utarbeidelse av statutter
- ◆ utvidet samarbeid når det gjelder innkjøp og opplæring innen industriell elektronikk og automatisering, rasjonalisering o.l.
- ◆ etablering av felles laboratorium for elektronikk
- ◆ oppstart av utviklingsprosjekt innen industriell elektronikk
- ◆ samarbeid med tekniske skoler og forskningsinstitutter

#### Ekspansjonsfasen 1970 - 1979:

- ◆ - utviklingsprosjekt innen industriell elektronikk
- ◆ - utvidet og systematisert kurs i opplæringsvirksomhet
- ◆ - program for kostnadsreduksjon i produksjon og administrasjon
- ◆ - «spin-off» prosjekter innen industriell elektronikk, industrielle roboter, mikroelektronikk o.l. med støtte fra NTNF og Mekaniske Verksteders Landsforening

Det var i denne fasen TESAs første robot, TESAMAT, ble utviklet i et samarbeid med Sandnes Yrkeskole og Sentralinstituttet for industriell forskning (SI) i Oslo. Den stod ferdig i 1972, og ble plassert en måned på hver bedrift for å øke kunnskap og interesse for robotiseringens muligheter for rasjonalisering og produktivitetsøkning. Det ble siden bygget flere roboter i regi av TESA, og den kompetansehevning innenfor elektronikk dette førte til, vurderer Finne som svært viktig for utviklingen av bedriftenes konkurransevne. Han nevner også at det var vanskelig i starten å skaffe finansiering fra andre kilder enn bedriftene, men at NTNF etterhvert deltok med finansiering av flere prosjekt innenfor robotteknologi.

#### 4) Omstrukturering 1980

- ◆ tilpasning til nye utviklingsprosjekter
- ◆ større vekt på kompetansegivende rammeprosjekter og informasjonsformidling innenfor nye utviklingsområder
- ◆ aktuelle områder utenfor den tekniske sektor tas opp, som for eksempel bedriftenes mål og strategi, industribedrifters omstillingsevne osv.

I notatet fra 1984 redegjøres det også for en del av de positive effekter, som TESA har hatt for medlemsbedriftene spesifikt, men også for industrien generelt i regionen:

- a) kompetansegivende rammeprosjekter som den enkelte bedrift vanskelig kunne ha igangsatt og gjennomført på egen hånd;
- b) nivået innen industriell elektronikk ligger langt høyere på Jæren enn i landet forøvrig, i det ca. 30% av alle robotinstallasjonene i Norge finnes i Sør-Rogaland;

- c) den åpne dørs politikk gjennom en integrert informasjonsmodell har hatt stor betydning for bedriftene og deres medarbeidere;
- d) opplæring i tilknytning til konkrete prosjekter har gitt langt større effekt enn tradisjonelle kurs.

I tillegg kan følgende forhold av betydning for norsk industri generelt nevnes som et resultat av TESAs virksomhet:

- e) sekretariatet for robotforskningen i Norge var i en årrekke lagt til TESA;
- f) grunnlaget for produktivitetsgruppene i Rogaland ble lagt gjennom TESAs samarbeidsprogram 1971-74. Håndbøkene som ble utarbeidet, ble trykket i et opplag på 80.000, og ble kjøpt av Samarbeidsrådet LO-NAF (i dag NHO), som brukte dem i sin opplæringsvirksomhet;
- g) trekantsamarbeidet mellom Sandnes Yrkeskole, Statens senter for industriell forskning (SI) i Oslo og TESA innen industriell elektronikk har vakt stor oppmerksomhet, og Kirke- og undervisningsdepartementet presenterte bl.a. modellen på en konferanse i Paris. I tillegg har SINTEF i Trondheim og Chr. Michelsens institutt i Bergen vært benyttet som samarbeidspartnere i utviklings- og opplæringsprosjekter;
- h) TESA nettverket hadde stor betydning ved etableringen av Rogalandsforskning i Stavanger. Samarbeidet mellom forskningsstifelsen, Rogaland Distriktshøyskole (i dag Høyskolen i Stavanger) og TESA har senere hatt stor betydning for alle parter.

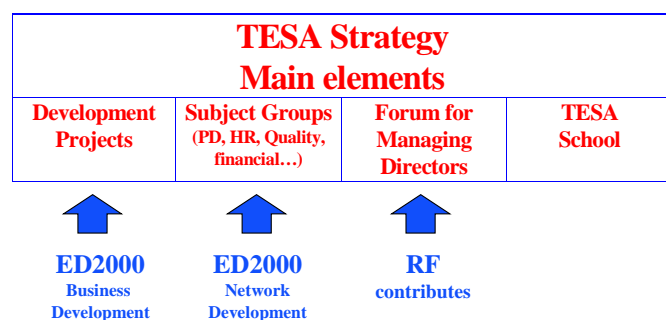
Som et ledd i arbeidet med å bedre bedriftenes omstillings- og konkurransevne gjennom å sikre at de ligger langt fremme i den teknologiske utviklingen, var TESA aktivt med på å etablere Jærtek (Jæren Teknologisenter) i 1987. Initiativtakerne var, i tillegg til industri og næringsliv på Jæren, kommunene på Jæren og ulike statlige organ. Jærteks formål er å gi opplæring rettet mot morgendagens industri- og næringsstruktur, og å videreutvikle et høyteknologisk miljø blant annet gjennom å drive industrielt forsøks- og utviklingsarbeid. Det spesielle ved dette tiltaket var at man bygget opp en prototype i full skala av (på det tidspunkt i Norge) fremtidens integrerte produksjonsbedrift etter det såkalte CIM-konseptet (computer integrated manufacturing). Dette ble blant annet gjort for å gi skoleelever, lærlinger og lærere, samt ledere og arbeidere i industribedrifter, teoretisk og praktisk kompetanse i denne typen fremtidsrettet teknologi, og for å stimulere teknologioverføring og -utvikling innenfor industrien. Senere er CIM konseptet tatt i bruk i flere av TESAs bedriftene, som et (delvis) resultat av TESAs arbeid, med Kverneland, Klepp som den første.

TESA har i sin mer enn 40-årige eksistens siden etableringen i 1957 gjennomgått store endringer. Samarbeidet i første halvdel av 1990-tallet har primært skjedd innenfor områdene teknologisk utvikling, innkjøp og informasjonsutveksling. Som en følge av de store endringer som har skjedd med mange av medlemsbedriftenes organsering og tilpasning til en global økonomi (bl.a. i form av konserndannelser, oppkjøp av utenlandske storforetak osv., som vi kommer tilbake til senere i kapitlet), ble det opprettet faggrupper i TESAs regi innenfor områder som markedsføring og økonomi. Oppslutningen om disse gruppene var imidlertid ikke så stor som tilfellet var med de etablerte, mer teknologisk orienterte gruppene og innkjøpssamarbeidet. Det ble derfor vinteren 1994-95 nedsatt en arbeidsgruppe som utformet et program

for hvordan TESA fremdeles kunne være et viktig redskap for videreutvikling av konkurranseevne og lønnsomhet i de deltakende bedriftene. Det nye programmet fokuserte først og fremst på fagfeltene bedriftsutvikling og ledelse (TESA informerer, nr. 1, oktober 1995). De viktigste nettverksaktivitetene i TESAs nåværende strategi er a) felles utviklingsprosjekter, 2) fagutvalg organisert etter funksjoner (lederutvalg, produktivitetsutvalg, produksjonsteknisk utvalg, innkjøpsutvalg, personalutvalg, kvalitetsutvalg, økonomiutvalg, marketingsutvalg og energiutvalg), 3) lederforum og 4) TESA skolen for lederopplæring (i samarbeid med BI Stavanger) (figur 7.2):

Figur 7.2 viser hovedelementene i TESA strategi i dag. Pilene illustrerer samarbeidet mellom TESA og Rogalandsforskning gjennom forskningsprogrammet Bedriftsutvikling 2000 (BU 2000). (På engelsk *Enterprisedevelopment 2000*.) (Hentet fra Asheim og Pedersen 1999).

Figur 7.2: Hovedelementene i TESA strategi i dag.



Rogalandsforskning er ansvarlig for en av de største modulene i BU 2000. Temaet for RFs modul er å fokusere på konseptdrevet bedriftsutvikling innen nettverk innenfor rammene av samarbeidstradisjonene på det norske arbeidsmarkedet. Et av modulens nettverk er TESA, hvor 7 av medlemsbedriftene deltar i BU 2000 prosjekter. Bedriftsutvikling 2000 er et forskningsprogram i regi av Norges forskningsråd og støttet av LO og NHO, og har som overordnet målsetting å bidra til verdiskaping og sikre sysselsetting ved å utvikle kunnskap om strategier, metoder, arbeidsformer og infrastruktur som er nødvendig for å fremme organisatoriske og interorganisatoriske utviklingsprosesser, slik at et økende antall norske bedrifter kan være med i den internasjonale konkurransefronten. Programbeskrivelsen fremhever eksplisitt at «internasjonale trender peker i retning av at regionale allianser har økende betydning for bedrifters konkurranseevne. ... For at organisasjonsutviklingen i Bedriftsutvikling 2000 skal lykkes, må hver av de deltakende bedriftene derfor inngå i nettverk eller samarbeidskonstellasjoner ... som kan forbedre de deltakende bedriftenes verdiskaping» (her sitert fra Asheim 1995, s. 397).<sup>75</sup> Alle moduler som

<sup>75</sup> Dette er for øvrig i overenstemmelse med Porters seneste posisjon, hvor han fremhever at «a vibrant cluster can help any company in any industry compete in the most sophisticated ways, using the most advanced, relevant skills and technologies» (Porter 1998, s. 86). Og i motsetning til Porters tidligere

har fått forskningsmidler inneholder følgende problemstillinger om eksterne nettverksrelasjoner, og hos noen av forskningsmiljøene (som hos Rogalandsforskning) utgjør dette det viktigste forskningstema. Det er videre en viktig målsetting for Bedriftsutvikling 2000 å fremme forskning om hvordan den spesifikke norske samarbeidstradisjonen kan utnyttes som et konkurransemessig fortrinn for å sikre verdiskaping og sysselsetting. I denne sammenheng er den særegne norske form for avtalefestet utviklingsarbeid i bedriftene basert på samarbeid mellom partene i arbeidslivet av spesielt stor interesse, og her kan man i Rogalandsmodulen ta utgangspunkt i erfaringene med samarbeidsgruppene i TESA på 1960 og -70 tallet.

Hovedoppgaven i TESA delen av Bedriftsutvikling 2000 er å samarbeide med TESA om videreutvikling av nettverket som samarbeidsorgan, samt å bidra til utvikling i de enkelte medlemsbedriftene i nettverket, hvor samspillet mellom nettverks- og bedriftsutvikling står sentralt. Prosjektene som gjennomføres er derfor knyttet både til den enkelte bedrift og til samarbeidet i nettverket. BU-forskningen i TESA bedriftene omfatter bl.a. prosjekter om utvikling av strategier overfor kunder basert på bred medvirkning, utvikling av kunde-leverandør forhold og organisering av kontinuerlig forbedring med hensyn til bedriftsutvikling, verdiskapingskjeden og produksjonsprosessen. I tillegg er TESA involvert (eller håper å bli involvert) i TBL og Fellesforbundets bedriftsutviklingsprogram OPUS (operatørstyrt produksjonsutvikling), som koordineres med BU 2000; UNIKE som er et program for samarbeid mellom kunde og leverandør, som er utviklet av TI og finansiert gjennom SNDs nettverksprogram. TESA har dessuten tatt initiativ til at det gjennomføres tekniske miljøanalyser i en rekke TESA bedrifter, og arbeider i samarbeid med RF å igangsette et prosjekt innen modellering og visualisering av produksjonsprosesser, som ønskes finansiert av midler fra VARP-programmet. Endelig har TESA igangsatt et arbeid med å utvikle et IT-basert «on-line» nettverk mellom medlemsbedriftene.

En siste viktig endring er at TESA i 1997 flyttet fra Sandnes til nye kontorer i Rogaland Kunnskapspark, som er samlokalisert med Rogalandsforskning og Høyskolen i Stavanger på Ullandhaug utenfor Stavanger. Rogaland Kunnskapspark er en selvstendig næringsdrivende stiftelse, som Rogaland fylkeskommune, Stavanger kommune, Sandnes kommune, Forus industritomteselskap og Rogalandsforskning tok initiativet til å opprette. I følge TESA er den endrete lokalisering et viktig ledd i videreutviklingen av TESA som samarbeidsorgan for medlemsbedriftene. Gjennom lokalisering i Rogaland Kunnskapspark håper TESA å bli del av et miljø hvor FoU- og utdanningsinstitusjoner, sammen med andre kompetansegivende aktører, som f.eks. Rogaland Næringstjeneste, er samlet i et innovativt næringsmiljø for å fremme nyskaping, kommersialisering og videreutvikling av bedrifter. Presumptivt skulle dette også innebære dels at en kom nærmere etableringen av et regionalt innovasjonssystem, og dels at TESAs rolle som

---

definisjon av kluster som et økonomisk begrep (i boken «Competitive advantage of nations» fra 1990), definerer han i dag kluster som «geographic concentrations of interconnected companies and institutions in a particular field» (Porter 1998, s. 78), dvs. som et rent territorielt begrep.

en sentral aktør i et slikt interaktivt innovasjonssystem ble styrket. Dette er spørsmål som vil skal forsøke å belyse i neste del, som vil analysere hvordan de intervjuede medlemsbedrifter evaluerer nytten av TESA nettverket særlig med hensyn til dets bidrag for å fremme interaktiv læring og stimulere den kollektive innovasjonsaktivitet.

## **Bedriftenes evaluering av TESA nettverket**

### **Bedriftenes vurdering i 1988**

I 1988 gjennomførte undertegnede en analyse av TESA med sikte på å undersøke om verkstedsindustrien på Jæren kunne betegnes som et industrielt distrikt.<sup>76</sup> I denne undersøkelsen ble bedriftene spurt om de satset på egenutvikling eller fellesutvikling av produkter og prosesser i TESAs regi, samt hva TESA har betydd og betydde for foretakenes produkt- og prosessutvikling.

Samtlige bedrifter oppgav at de primært satset på egenutvikling av produkter, mens halvparten av bedriftene satset på egenutvikling også av prosesser. Av de foretakene som var med i TESA, oppgav to foretak at de satset på prosessutvikling, hvor TESA spilte en viktig rolle. Generelt svarte medlemsbedriftene at TESA betyr «noe» (på en skala fra «lite» til «mye») med hensyn til produktutvikling. Når det derimot gjaldt prosessutvikling så det ut til at TESA betydde mye for enkelte foretak, men minst «noe» for alle medlemsforetakene. Dette virker også rimelig sett på bakgrunn av den sterke satsning i TESA på automatisering gjennom egenutvikling og produksjon av industrielle roboter i de første 20 år av nettverkets eksistens.

I tillegg til den direkte betydning organisasjonen hadde for medlemsbedriftenes produkt- og prosessutvikling, hadde TESA en sentral plass som informasjonsformidler og kompetansesenter i regionen. Mye av organisasjonens virksomhet rettet seg på intervjutidspunktet i 1988 mot kompetanseutvikling, også på områder utenom det rent tekniske. Den hadde bl.a. en moduloppbygget kursvirksomhet i driftsledelse, hvor en rekke elementer inngikk (som f.eks. ledelse, økonomi, omstilling, planlegging, kvalitetsstyring osv.)

Ingen av de undersøkte foretak var uenig i at TESA hadde spilt og spilte (i 1988) en meget viktig rolle i utviklingen av industrien på Jæren. TESAs relativt beskjedne rolle med hensyn til produktutvikling skyldtes en ganske bevisst holdning om at samarbeidsorganer som TESA bør vise tilbakeholdenhet med å bli direkte involvert i produktutvikling, som best skjer med utgangspunkt i den enkelte bedrift. Denne

---

<sup>76</sup> Se Asheim (1993): En komparativ analyse av industriregionene Jæren og Gnosjø, i Isaksen (red.), *Spesialiserte produksjonsområder i Norden*. Nordisk Samhällsgeografisk Tidskrift, Uppsala, s. 109-141. I denne undersøkelsen ble 7 bedrifter intervjuet, hvorav 5 var medlemsbedrifter i TESA, som på det tidspunkt hadde 9 medlemmer. De 7 bedriftene var: Kverneland Klepp, Kverneland Underhaug, ABB Flexible Automation, Øglænd DBS og Reime, som var medlemmer av TESA, samt Serigstad og Bryne Mek. Verksted, som ikke var medlemmer i 1988, men som i dag er medlemsbedrifter i TESA. I tillegg ble daglige ledere av TESA og JÆRTEK intervjuet.



holdning ble ytterligere befestet da en ny avdeling av TESA for industriell nyskaping, som ble etablert på midten av 1980-tallet, ble nedlagt i 1988. Dette var et forsøk på kollektivt å fremme produktinnovasjoner i medlemsbedriftene i regi av TESA for å få i stand en restrukturering og oppgradering av produksjonen til nye og mer vekstkraftige produkter og bransjer med større verdiskapingspotensiale. En av grunnene til at denne avdelingen ble besluttet nedlagt var svake økonomiske resultater for noen av de større virksomhetene i TESA. Imidlertid kan en i ettertid også se at tankegangen bak en slik avdeling for produktutvikling i stor grad var preget av den lineære innovasjonsmodell, og av oppfatningen av at industriell restrukturering handlet om en endring av bransjestrukturen fra low tech/medium-low tech til high tech industrier. Derimot var det lettere å etablere samarbeid om prosjekter som gjaldt prosessutvikling. Dessuten er det en generell erfaring fra tilsvarende industrielle klustre i andre land (f.eks. i Det tredje Italia) at samarbeid om forskning og utvikling har vist seg å være enklere å gjennomføre hvis bedriftene ikke er i direkte konkurranse med hverandre, men snarere, som tilfellet i stor grad er på Jæren, fremstiller komplementære produkter.

I tillegg til det organiserte samarbeid mellom foretakene, som finner sted i formelle rammer i regi av TESA, forekom det også en utstrakt grad av mer uformelt samarbeid. Såvel fra TESAs side som samtlige av de undersøkte bedrifter ble de uformelle kontakter personer imellom tillagt meget stor vekt. Vi fikk dengang inntrykk av at de aller fleste til enhver tid var ganske godt informert om hva som foregikk i de enkelte bedrifter, som kunne være av betydning også for de andre bedriftene. Et trekk ved industrikulturen på Jæren, som ved flere anledninger ble trukket frem, var den særdeles store åpenheten innad i miljøet. Dette forsterket inntrykket av et nokså tett sosialt nettverk i tillegg til det mer formelle økonomiske/tekniske nettverk organisert gjennom TESA. Videre var det vårt inntrykk dengang (i 1988) at samkvem i mer uformelle sosiale nettverk, i hvert fall når det gjaldt mange sentrale aktører på Jæren, i stor grad skjedde innenfor rent familiære rammer. Slik vi oppfattet TESA i 1988, fungerte nettverket som et viktig integrerende element i regionen, som i tillegg representerte en administrativ og teknologisk profesjonalisme av stor betydning for utviklingen av innovative og konkurransedyktige bedrifter.

### **Bedriftenes vurdering i 1998**

I de ti årene som har gått siden den forrige undersøkelsen, har det skjedd store endringer i TESAs medlemsbedrifter både kvantitativt (4 nye medlemmer siden 1988) og kvalitativt (nye eierstrukturer (konserndannelser) og geografisk ekspansjon (utover Jærregionen) som følge av tilpasninger fra interne og eksterne aktører til økonomiens globaliseringstendenser. Siden 1988 har TESA fått følgende nye medlemsbedrifter: Scana Stavanger, Serigstad, Laerdal Medical og Bryne Mekanikk. Av disse er det i første rekke Laerdal som representerer det nye i forhold til de «gamle» medlemsbedrifter på grunn av sitt forskjellige produktspektrum og markeder. Serigstad og (det daværende) Bryne Mekaniske Verksted var begge en integrert del av produksjonssystemet på Jæren også før de ble TESA medlemmer,

som store underleverandører til noen av de viktigste bedriftene på Jæren (som f.eks. Kverneland og ABB Flexible Automation). Men de mest dramatiske endringer har i første rekke funnet sted i eierstrukturer og geografisk ekspansjon.

I 1988 var TESA bedriftene på Jæren i hovedsak lokalt eiet, og hadde få produksjonsbedrifter i andre deler av landet og i utlandet. Det viktigste unntak var ABB Flexible Automation (tidligere Trallfa Robot), som i 1988 ble kjøpt av det nylig fusjonerte ABB etter å ha vært eiet 50% av ASEA siden 1985. At ASEA gikk inn i Trallfa Robot skyldtes delvis at Trallfa Robot kjøpte det elektroniske styringssystemet fra ASEA da den teknologiske utvikling krevde en overgang til elektroniske styringssystemer fra de tidligere hydrauliske. Kverneland hadde en organisk vekst frem til omkring 1990, og hadde bare salgsselskap i utlandet med unntak av en produksjonsbedrift i Danmark. Øgland var en lokalt eiet bedrift med produksjon på Jæren, og Reime var i første rekke en lokal (og nasjonal) produsent av melkemasiner og annet innendørs jordbruksutstyr. Simrad Robertson var også på det tidspunkt eksternt eiet, i det bedriften ble kjøpt av KV i 1973.

I dag er situasjonen vesentlig endret. Det eneste som er uendret er at ABB Flexible Automation fremdeles er heleiet av ABB. I denne sammenheng er det av interesse å nevne at ABB Flexible Automation står i en særstilling av de norske ABB bedrifter ved at den er direkte underlagt hovedkontoret i Zürich, og således ikke inngår som en del av ABB Norge. Den andre bedrift som har en uendret eierform og som ikke har ekspandert geografisk er Bryne Mekanikk, som imidlertid har endret navn (fra Bryne Mekaniske Verksted til Bryne Mekanikk), for å signalisere til omverdenen den store teknologiske oppgradering, som har funnet sted. Kverneland er i dag et internasjonalt konsern med tilstedeværelse i 15 land og med produksjonsbedrifter i 14 land.

Konsernet har en samlet omsetning på 4 milliarder kroner, og er i dag den største redskapsprodusent i verden. Antall ansatte har økt fra 1.400 på konsernbasis i 1993 til 3.800 i 1997. Kverneland har kjøpt opp bedrifter i Italia (1992), Danmark (1993), Tyskland (1996 og 1998) og Nederland (1998) for å kunne tilby alle typer jordbearbeidingsutstyr til «the profit-maker farmer», dvs. ploger, såmaskiner og gressmekanisk utstyr. Kvernelands strategi har vært å kjøpe opp produksjonskapasitet utenlands på de områder som ikke var dekket av produksjonen på Jæren, i stedet for å ekspandere til nye områder på Jæren. Norsk Hammerverk ble i 1998 kjøpt opp av det engelske storkonsernet Williams group i Derby med en omsetning på 30 milliarder kroner og tilsammen 3.400 ansatte (en gigant i forhold til Norsk Hammerverks 48 ansatte og 80 millioner i omsetning). Øglænd kjøpte først opp den svenske sykkelprodusenten Monark i 1990, men ble selv kjøpt om av Grimaldi Industries i Sverige i 1995. Øglænd inngår nå i Grimaldis Cycleurope AB, som er en av tre store gjenværende grupperinger av sykkelprodusenter i Europa etter en omfattende konsoliderings- og restruktureringsprosess av europeisk sykkelindustri. Foruten Øglænd omfatter Cycleurope følgende produsenter: Monark og Crescent i Sverige; Kildemoes og Everton i Danmark; Peugeot, Micmo, Gitane og Colibri i Frankrike; og Bianchi, Legnano, Puch og Raleigh i Italia. Cycleurope har tilsammen en omsetning på 2.7 milliarder svenske kroner i 1997 med 2100 ansatte en en markedsandel i Europa på 10 % i gjennomsnitt. Øglænd har til sammenligning en

omsetning på 350 millioner kroner i 1997, og har 250 ansatte og en markedsandel på 35% i Norge. I tillegg til sine omfattende interesser i europeisk sykkelindustri eier også Grimaldi Industris det svenske STIGA konsernet. Laerdal Medical har inngått en strategisk allianse med Hewlett Packards medisinske avdeling, og eier selv en monteringsfabrikk i up-state New York. Robertson ble i 1994 solgt til Simrad og i 1996/97 kjøpt av Kongsberg-gruppen, hvor Simrad Robertson inngår i den marine avdelingen sammen med Simrad og Norcontrol i Horten, som siden 1996 er eiermessig integrert innen Kongsberg Maritime i Kongsberg-gruppen. Simrad Robertson eide en bedrift i England, som ble nedlagt i 1997, men har siden oppkjøpt en annen bedrift. I tillegg eier Simrad Robertson en bedrift utenfor Aalborg i et viktig radiokommunikasjonskluster i Danmark. Reime har på 1990-tallet vokst gjennom differensiering til å bli et nasjonalt konsern med produksjonsbedrifter på flere steder i Norge. Reime-gruppen består i dag av 4 divisjoner: Divisjon for væsker, divisjon for landbruk, divisjon for industriell overflatebehandling, og en divisjon for elforsyning/kommunikasjon med en samlet omsetning på 525 millioner kroner og med ca. 500 ansatte. Og endelig kjøpte Serigstad i 1994 stålstøperiet fra Høyang Polaris og Bolt Norge, begge lokalisert på Jæren. Av de ikke intervjuede bedrifter er Høyang Polaris kjøpt opp av det finske kjøkkenredskapskonsernet Hackman Designor.

Generelt kan disse endringer i eierstruktur, lokalisering av produksjonsbedrifter og markedseksponering ses som et uttrykk for tilpasning til en pågående internasjonaliserings- og globaliseringsprosess. Dette gjelder også for de virksomheter som har en lav eksportandel, som f.eks. Bryne Mekanikk og Reime. Reime har gjennom sin vekst og differensiering inn i nye forretningsområder øket sin eksportandel fra 2% i den opprinnelig landbruksdivisjonen til mellom 20 og 30% i divisjonen for industriell overflatebehandling. I divisjonen for elforsyning og kommunikasjon er det også et visst eksportpotensiale, som til nå har resultert i eksportordre på master til mobiltelefonkommunikasjon til Croatia og Ghana, som underleverandør til et internasjonalt mobiltelefonkonsern. Bryne Mekanikk, som opererer med en eksportandel på 7%, berøres indirekte av globaliseringstendensene, når for eksempel Kverneland, som er en viktig kunde for dets ventiler og sylindere, begynner å anvende en «european sourcing» strategi for å tilpasse underleveradørsystemet til konsernets europeiske produksjonssystem, og bytter ut Bryne Mekanikk som leverandør av en type hydraulisk sylinder til fordel for en irsk produsent, som var billigere. Det samme gjelder for Serigstad med en eksportandel på ca. 30%, men hvor hovedparten av eksporten utgjøres av leveranser av komponenter til utenlandske storkonsern som Volvo og Electrolux. I denne sammenheng er Fords aktuelle oppkjøpsplaner av Volvo en hendelse som kan få negative konsekvenser for Serigstad, hvis Ford velger å sanere Volvos leverandør/underleverandørsystem til fordel for Fords egne leverandører/underleverandører. På den annen side kan Fords oppkjøp av Volvo åpne adgang til Fords europeiske bilfabrikker, hvis produktene er konkurransedyktige og avstandsfaktoren ikke for negativ, f.eks. i forbindelse med krav om just-in-time leveranser. I tillegg har Serigstad også Kverneland som en viktig lokal kunde for produkter fra dets maskinfabrikk og jernstøperi.

Vi kan i disse ulike former for tilpasninger til de pågående internasjonaliserings- og globaliseringstendenser identifisere to hovedtendenser: Den ene tendensen er oppkjøp av bedrifter på Jæren av utenlandske konsern, som kan eksemplifiseres ved ABB Flexible Automation, Øglænd og Norsk Hamnerverk, og den andre tendens er lokale virksomheter som beslutter seg for å bli mer internasjonale gjennom oppkjøp av bedrifter i utlandet og inngåelse av strategiske allianser. Eksempler på dette er Kverneland og Laerdal Medical. Disse tendenser kan også gjenfinnes på nasjonalt nivå ved at store norske konsern kjøper opp bedrifter på Jæren (som Kongsberg-gruppens kjøp av Simrad Robertson) eller at bedrifter på Jæren kjøper opp bedrifter i andre deler av landet (som Reime-gruppen har gjort). En tredje tendens som også gjør seg gjeldende er den økte konkurransen lokale leverandører og underleverandører opplever, som et resultat av andre foretaks - lokale såvel som utenlandske - tilpasninger til en mer og mer global økonomi, her illustrert ved Bryne Mekanikk og Serigstads forhold til Kverneland.

Hvordan har så disse tildels omfattende strukturelle endringer i TESA bedriftenes eierstrukturer og geografiske tilhørsforhold påvirket forholdet til TESA? Har forholdet til TESA endret karakter ved at andre former for aktiviteter eller samarbeid har blitt viktigere/mindre viktig enn tidligere, eller er det slik at det simpelthen er mindre bruk for en nettverksorganisasjon som TESA i dag enn for ti år siden på grunn av bedriftenes innlemmelse i store utenlandske konserner eller ved at de selv har vokst til konserner gjennom oppkjøp av innenlandske eller utenlandske produksjonsbedrifter. Spesiell oppmerksomhet vil bli viet spørsmålet om man fremdeles kan tale om et langvarig og forpliktende samarbeid om avansert teknologiutvikling for å sikre medlemsbedriftenes konkurranse- og omstillingsevne, slik det fortsatt var et visst grunnlag for å hevde i 1988 når det gjaldt prosessinnovasjoner.

Oppkjøp av utenlandske foretak medfører at foretakene ikke bare overtar individuelle bedrifter, de får også tilgang til nettverksorganisasjoner i området gjennom den oppkjøpte bedrifts medlemskap, noe som kan påvirke samarbeidet i nettverksorganisasjonen såvel i positiv som i negativ retning. Generelt representerer det et problem at de store beslutninger ikke lenger tas lokalt, men i konsernets hovedkontor (for ABB Flexible Automation's vedkommende i Zürich), og at lojaliteten i siste instans ved eventuelle konflikter ligger hos konsernet og ikke i den lokale nettverksorganisasjon. Dette kan delvis motvirkes hvis konsernet satser på å utvikle den oppkjøpte bedrift, og at medlemskapet i nettverksorganisasjonen ses på som et virkemiddel i denne satsningen. Som vi skal se nærmere på senere i kapitlet, har dette vært ABBs holdning i forhold til tidligere Trallfa Robots fortsatte medlemskap i TESA, mens det engelske Brown Brothers meldte Brøyt ut av TESA straks etter overtakelsen. Dette er konsekvenser som kan komme i tillegg til det som skjer direkte med den enkelte oppkjøpte bedrift. I Brøyts tilfelle ble bedriften nedlagt kort tid etter overtakelsen, og det samme skjedde med tidligere Trallfa Transport, som etter at den ble Trallfa Ginge ved at det danske Ginge konsernet overtok bedriften, ble nedlagt i 1992, og produksjonen av trillebærer flyttet til Randers i Danmark. Det viktigste argumentet for denne flyttingen til Danmark var at Ginge

som sin fremste konkurransefaktor hadde utviklet et just-in-time konsept, som gikk ut på å garantere leveranser i hele Tyskland innen maksimum et døgn fra bestillingen var mottatt. Jæren lå geografisk og transportmessig for langt fra det tyske markedet til at denne målsettingen kunne oppfylles ved fortsatt produksjon på Jæren.

Tilsvarende utvikling, med samme argumentasjon, kan også fort bli realiteter for leverandører/underleverandører til europeisk industri som gjennomgår restruktureringer (som ved Fords sannsynlige oppkjøp av Volvo), eller ved lokale bedrifters satsning på European sourcing, basert på pris, som ledd i en internasjonaliseringsstrategi (som delvis er tilfelle med Kverneland).

Det fremkommer et ganske klart og entydig svar på disse spørsmål fra den siste undersøkelsen foretatt i desember 1998, som knytter viktigheten av TESA til de 4 aktivitetsområder som ble utformet som TESAs nye strategi på midten av 1990-tallet: Felles utviklingsprosjekter, i første rekke BU 2000 prosjektet om konseptdrevet bedriftsutvikling med RF som faglig ansvarlig institusjon; arbeidet i fagutvalgene; lederforumet som ramme for erfaringsutveksling; og TESA skolen for lederopplæring. I tillegg nevnes det felles innkjøpssamarbeidet av flere av bedriftene. Det er verken uventet eller unaturlig at det er en rimelig overenstemmelse mellom TESAs eksplisitt utformede strategi og medlemsbedriftenes vurdering av hvilke TESA aktiviteter som vurderes som de viktigste. Det motsatte hadde snarere vært mer overraskende. Likevel er det ganske betegnende at det kun er ABB Flexible Automation som i tillegg til de nåværende aktiviteter i TESA nettverket fremhever TESAs betydning for utvikling av prosessinnovasjoner (med DAK/DAP som eksempel). Bryne Mekanikk tangerer dette såvidt ved å peke på at TESA, sammen med RF og kunder/leverandører, spiller en viss rolle for reproduksjon av den vitenskapelig baserte kompetanse, som bedriften baserer seg på. På den andre ytterlighet plasserer Kverneland seg, når bedriften hevder at TESA betyr mindre og mindre.

Skal vi forsøke å peke på faktorer som kan bidra til å forklare denne utviklingen, kan følgende forhold trekkes frem, som også i stor grad må forventes å ligge bak endringen av TESAs strategi i 1995: Den viktigste årsak må utvilsomt sies å være det vi tidligere har kalt tilpasninger til internasjonaliserings- og globaliseringstendensene i økonomien, enten i form av at bedrifter på Jæren blir oppkjøpt av utenlandske storkonsern, eller at jærbedriftene selv oppkjøper produksjonsbedrifter i utlandet. I disse prosessene er den viktigste felles forklaringsfaktor at bedriftene som del av store konserner blir for store i forhold til TESA og andre lokale /regionale organisasjoner og institusjoner, slik at det blir mer relevant for bedriftene å vende seg til andre bedrifter i konsernene for hjelp med FoU- og andre oppgaver enn til TESA. Videre har nok den sterke konkurransen fra oljesektoren etter kvalifisert arbeidskraft (særlig sivilingeniører) på det lokale/regionale arbeidsmarkedet gjort det vanskeligere å fortsette å utvikle den lokale/regionale kollektive innovasjonskapasitet. De dårlige erfaringer med avdelingen for nyskaping som TESA opprettet på midten av 1980-tallet, har sikkert heller ikke virket direkte fremmede for en fortsatt sterk satsning på innovasjonsutvikling i TESAs regi. Og endelig har ikke TESA, som lignende organisasjoner på Sunnmøre, vært like

effektive når det gjelder å drive lobbyvirksomhet overfor sentrale myndigheter og politikere. Dette er utvilsomt vanskelig gjort av at viktige bedrifter på Jæren, som ABB Flexible Automation, er kjøpt opp av utenlandske TNS, noe som kan brukes som bakgrunn for å argumentere at dette ikke lenger er norske bedrifter, som det derved ikke er grunn til å vurdere bruk av virkemiddelapparatet i forhold til.

## **Interaktiv læring og innovativ aktivitet**

Et gjennomgående og sentralt spørsmål i denne REGINN studien er å undersøke hvilke forhold som fremmer og/eller hemmer innovasjon gjennom interaktiv læring i ulike typer av regioner. Av de 9 intervjuede bedrifter hadde 4 introdusert både nye eller vesentlig endrede produkter og prosesser de siste tre årene, mens 2 bare hadde introdusert nye eller vesentlig endrede produkter, og 1 bedrift nye eller vesentlig endrede produksjonsprosesser. Kun 2 bedrifter hadde verken introdusert nye eller vesentlig endrede produkter og prosesser de siste tre årene. Alle bedrifter understreket imidlertid at det foregikk en kontinuerlig og skrittvis forbedring av såvel produkter som prosesser. Enten det var tale om radikale innovasjoner (nye eller vesentlig endrede produkter) eller inkrementelle (skrittvis) innovasjoner ble betydningen av interaktiv læring understreket. Dette gjorde seg dels gjeldende med hensyn til hvilken kunnskap og kompetanse som blir aktualisert ved produkt og prosessinnovasjoner, og hvor samtlige bedrifter svarte at utviklingen var betinget av et samspill mellom ulike typer av kunnskap (vitenskapelig basert kunnskap, håndverksbasert kunnskap og erfaringsbasert kunnskap), og at forskjellige grupper av ansatte medvirket i utviklingsprosjekter, dvs. at det ikke bare var personer fra FoU-avdelingen, men også fra markedsavdelingen, produksjonsavdelingen osv. Ideene til nye produkter og prosesser fremkommer følgelig også gjennom et samspill mellom ulike aktører som kunder/markedet, leverandører, FoU-institusjoner og ulike grupper av ansatte, hvor FoU-avdelingen og markedsavdelingen er de viktigste. Desto mer avanserte de radikale innovasjoner er, desto viktigere er den vitenskapelige kompetansen fra FoU-avdelinger og -institusjoner, men alle bedrifter understreket, som nevnt overfor, betydningen av samspillet mellom ulike typer av kunnskaper i produkt- og prosessutviklingen.

På spørsmålet om hvor bedriftene har sin styrke respektive svakhet når det gjelder innovativ aktivitet, gikk svarene mest i retning av en kombinasjon av god evne til produktutvikling basert på høy kompetanse hos de ansatte som en styrke, mens for mange var manglende markeds kunnskaper den største svakhet med hensyn til å fremme innovativ aktivitet. Mangel på kapital og for høyt kostnadsnivå ble bare nevnt av to av bedriftene, som en svakhet med hensyn til å stimulere innovativ aktivitet. Derimot ble betydningen av en solid lokal kompetanse i form av et spesialisert arbeidsmarked og et godt industrielt miljø fremhevet som viktig av flere bedrifter. Det samme gjaldt tilstedeværelsen av krevende kunder lokalt, nasjonalt og internasjonalt, som gjennomgående ble vurdert som den viktigste faktor for å fremme (i første rekke) produktinnovasjoner. Dette gjorde seg gjeldende for såvel ferdigleverandører som f.eks. Laerdal Medical, Kverneland og ABB Flexible

Automation som leverandører og underleverandører som Serigstad og Bryne Mekanikk. Laerdal fremholdt kunder som Tokyo Fire Brigade, American Hearth Association og det militære som eksempel på krevende kunder, mens ABB Flexible Automation beskrev den normale situasjon som at kunden hadde et problem som ABB, som leverandør av robotiserte lakkeringsystemer, måtte finne en løsning på. Serigstad trakk på sin side frem den store læringseffekt samarbeidsprosjekter som underleveranser til Volvo innenfor områdene støperiteknikk, hydraulikk og fremstilling av ventiler hadde hatt for bedriften. Til gjengjeld svarte samtlige bedrifter at det regionale FoU-miljø spilte liten eller ingen rolle med hensyn til bedriftenes innovasjonsaktivitet. I den grad det kan argumenteres med at geografisk nærhet til relevante FoU-institusjoner under ellers like vilkår vil virke fremmende på den innovative aktivitet i en region, hva er så konsekvensene av at dette ikke lenger ser ut til å være tilstede i Jærregionen. Fravær av relevante FoU-institusjoner lokalt/regionalt kan potensielt være en hemmende faktor for interaktiv læring og innovasjonsaktivitet. I hvilken grad dette kan kompenseres gjennom en produktiv kombinasjon av et godt og rikt lokalt industrimiljø og kontakt med nasjonale og internasjonale, sektorielle FoU-institusjoner, og hvor realistisk det i det hele tatt er å regne med å kunne finne regionale FoU-institusjoner med tilstrekkelig spisskompetanse til å dekke behovet hos bedrifter som tilhører internasjonale storkonsern, og som konkurrerer vellykket med store eksportandeler på globale nisjemarkeder, vil bli diskutert i det påfølgende avsnitt.

## **Innovasjonssystemer og bedrifters behov ved innovasjonsprosesser**

Som allerede nevnt overfor svarte samtlige bedrifter at det regionale FoU-miljø spilte liten eller ingen rolle i deres produkt- og prosessutvikling. Sett på bakgrunn av den raske teknologiske utvikling som har funnet sted på Jæren, konsentrert om prosessinnovasjoner (robotteknologi), kan dette sies å være et overraskende resultat. TESA var hovedaktøren i organiseringen av samarbeidet mellom medlemsbedriftene på Jæren, Sandnes Yrkesskole og Sentralinstituttet for industriell forskning (SI) i Oslo i første omgang, et samarbeid som senere ble utvidet til å omfatte Rogalandsforskning/Høyskolesenteret i Stavanger og deler av det nasjonale innovasjonssystem som NTH/SINTEF i Trondheim og CMI i Bergen. Dette har bl.a. resultert i Jærregionens høyere kompetansenivå innen industriell elektronikk og større utbredelse av industriroboter enn landet for øvrig, noe som i følge industrien selv har hatt avgjørende betydning for dens omstillings- og konkurranseevne. I følge den tidligere direktør i TESA, Gunnar Finne, representerte etableringen av Rogalandsforskning en viktig kompetansehevning som muliggjorde gjennomføring av nye samarbeidsprosjekter mellom TESA og RF. Finne mener at det nære samarbeid mellom de to institusjoner har vært av stor betydning for begge parter. Han fremholder at «TESA er avhengig av god kompetanse på RF, samtidig som RF er avhengig av TESA. Samarbeidet med institutter utenfor Rogaland har til tider vært både tungvint og dyrt. TESA og RF har et avhengighetsforhold som man bør bytte

videre på».<sup>77</sup> Tilsvarende synspunkter ble også fremhevet av ledelsen i TESA i forbindelse med flyttingen av TESAs kontor til Rogaland Kunnskapspark.

Det er ingen grunn til å betvile at disse synspunkter fremdeles er fremherskende i TESA og RF. Hvis dette holder stikk, er det interessant at de intervjuede medlemsbedrifter i TESA ikke synes å dele disse vurderinger. Riktignok nevnes RF flere ganger i intervjuene, men som oftest i forbindelse med BU 2000 prosjektet. Noen av bedriftene nevner RF som en FoU-institusjon hvor det kan hentes vitenskapelig basert, kodifisert kunnskap. Det gjelder for bedrifter som f.eks. Simrad Robertson, Bryne Mekanikk og Laerdal Medical, som imidlertid alle samtidig sier at regionale FoU-miljøer spiller liten rolle for deres innovasjonsvirksomhet. Det virker også som at kontakten med RF i stor grad er basert på samarbeid med enkeltpersoner (som f.eks. var tilfellet for Simrad), som har kjent bedriftene i en årrekke, og som brukes som en type konsulenter. Dette understrekes også av Norsk Hammerverk, som svarte at de hadde hatt langvarige relasjoner med bestemte personer ved RF, men at de nå hadde sluttet å bruke RF på grunn av for stort gjennomtrekk. Kverneland uttalte også at samarbeidet med RF mer eller mindre var avsluttet, fordi bredden og dybden i kompetansemiljøet etterhvert ble for lite i forhold til bedriftens nye og større behov. Serigstad hevdet også at det regionale FoU-miljø var for lite og fragmentert, og flere bedrifter pekte i den sammenheng på behovet for økt regional utdanningskapasitet på områder, hvor det er vanskelig for å skaffe tilstrekkelig kvalifisert arbeidskraft (særlig sivilingeniører innenfor maskin- og prosesseteknikk). Den bedriften som hadde tette FoU-samarbeid med en regional aktør, var Laerdal Medical, som har forskningssamarbeid med Sentralsykehuset i Rogaland i Stavanger.

Når det gjelder bedriftenes bruk av nasjonale FoU-institusjoner er dette også relativt begrenset. Laerdal Medical har FoU-samarbeid med Ullevål sykehus i Oslo og SINTEF i Trondheim. Simrad Robertson benytter seg også av SINTEF og NTNU/Marintek, mens Bryne Mekanikk, Serigstad og Kverneland benytter seg i begrenset omfang av NTNU/SINTEF. ABB Flexible Automation uttalte at SINTEF og SI blir brukt mindre i dag enn tidligere, fordi det fantes lite relevant kompetanse i det nasjonale innovasjonssystem for utvikling av elektroniske roboter. Kverneland bruker også i begrenset utstrekning Landbrukshøyskolen på Ås, men i første rekke innenfor miljøteknologi i et NFR-støttet prosjekt. Generelt er forskningen på Ås, i følge Kverneland, for konsentrert om norske naturgeografiske forhold (jordsbunn, klima osv.) til at det kan gi relevant kunnskap til en global aktør som Kverneland. Til det er forholdene i Norge for ulike de man finner på bedriftens store markeder i Europa.

Dette fører til at de fleste bedrifter anvender to strategier i sin søken etter relevant FoU-basert kunnskap: Den ene er å benytte seg av innovasjonssystemer i utlandet, enten sektorielle (spesialiserte forskningsinstitutt) eller nasjonale (universitet og høyskoler), og det andre er å gjøre mer bruk av konsernintern forskning (hvis bedriften er en del av et stort internasjonalt konsern) eller forskning hos partnere man

<sup>77</sup> Intervju med Gunnar Finne med tittelen «TESA AS - et tilbakeblikk» i TESA informerer, nr. 5, februar 1998.



har inngått strategiske allianser med. Såvel ABB Flexible Automation (i tilsammen syv FoU-avdelinger i Oslo og Tyskland), Kverneland, Simrad Robertson og Øglænd DBS satser på å anvende mer konsernintern forskning, mens Laerdal Medical har forskningssamarbeid med Hewlet Packards medisinske avdeling, som bedriften har en strategisk allianse med. I tillegg samarbeider Laerdal Medical med Sahlgrenska universitetssykehus i Gøteborg og andre medisinske forskningsmiljøer i Storbritannia og USA. Denne forskningen blir finansiert gjennom Lærdal fondet. Laerdal Medical er et sterkt internasjonalt orientert foretak, noe som såvel eksportandelen på 97% som at arbeidsspråket også i bedriften i Stavanger er engelsk, understreker. Det er derfor ganske naturlig at bedriften må søke relevante FoU-kontakter i utlandet, og at det regionale FoU-miljøet, med ett unntak, benyttes i liten grad. Det er heller ikke realistisk å forvente at en slik spesialisert og teknologisk avansert nisjevirkosomhet som Laerdal Medical har, skulle kunne dekke størsteparten av sitt behov for vitenskapelig basert kunnskap regionalt med hovedbedriften lokalisert i Stavanger.

Serigstad representerer et ekspempel på en bedrift som utnytter et sektorielt innovasjonssystem i utlandet. De norske støperier besluttet i felleskap å slutte å bruke den norske FoU-kompetansen innenfor området, som var lokalisert til SI. I stedet valgte de å knytte seg opp mot Svensk gjuteriförenings FoU-institutt i Jönköping, som nå er et felles forskningsinstitutt for norsk og svensk støperiindustri. Begrunnelsen for dette var å få tilgang til et større FoU-miljø med større kunnskaper såvel i bredden som i dybden i forhold til hva det tilsvarende norske miljø kunne tilby. Årsaken til dette ligger selvfølgelig i at svensk støperiindustri er betydelig større enn den norske, slik at svensk støperiindustri hadde et ganske annet økonomisk grunnlag for å drive en stor FoU-institusjon enn tilfellet var i Norge.

Kverneland har parallelt med sin internasjonale ekspansjon gjennom oppkjøp av produksjonsbedrifter i Europa på 1990-tallet i økende grad knyttet kontakter med FoU-institusjoner i andre europeiske land på bekostning av tilsvarende norske institusjoner. En naturlig forklaring på dette er at de oppkjøpte bedriftene produserer andre og komplementære produkter i forhold til de som produseres på Jæren, og følgelig har behov for annen FoU-kompetanse, som er lettere tilgjengelig der hvor bedriften er lokalisert. En annen forklaring tar utgangspunkt i at det nasjonale innovasjonssystem i Norge i et internasjonalt perspektiv er et sterkt spesialisert system, i det over 90% av offentlig næringsrettet FoU går til de 5-6 største konserner i Norge. Majoriteten av disse er enten olje/gass produsenter eller prosessindustri, som hovedsakelig etterspør forskning som utføres i overensstemmelse med sekvensene i en lineær innovasjonsmodell. Dette innebærer at store deler av det nasjonale innovasjonssystem i Norge, i første rekke NTNU/SINTEF systemet i Trondheim, dels er for spesialisert kompetansemessig til å dekke behovet for FoU-basert kunnskap i f.eks. vareproduserende næringer (som verkstedsindustri), og dels er disse institusjonene ikke i stand til å basere sitt arbeid på en interaktiv innovasjonsmodell, som er den måten vareproduserende næringer utvikler nye produkter og prosesser på. Når Kverneland, ABB Flexible Automation og andre bedrifter på Jæren kontinuerlig blir mer teknologisk sofistikerte både når det gjelder produkter og prosesser, og følgelig har behov for en oppgradert FoU-bistand, kan ikke dette dekkes verken i det

nasjonale innovasjonssystem i Norge eller i det regionale på Jæren, i det også RF har størst FoU-kompetanse innenfor olje-og gasssektoren, og bedriftene må derfor kontakte relevante institusjoner i utlandet, fortrinnsvis i land som har en stor vareproduserende industri som Tyskland og Sverige. Dette ble gjentatte ganger bekreftet under intervjuene på Jæren. Kverneland har således konkret etablert FoU-samarbeid med i første rekke tyske universitet i Aachen, Hornheim og Köln, i tillegg til Aalborg Universitet i Danmark og Sillsow College i Storbritannia. I tillegg til at Tyskland har en stor FoU-kapasitet innenfor vareproduserende næringer, har Kverneland tradisjonelt tette kontakter til tyske universitet og tekniske høyskoler på grunn av at flere generasjoner av «Kverneland-barn» har fått sin sivilingeniørutdannelse i Tyskland.

### **Avslutning: Hva finnes på Jæren: Et regionalt produksjons- eller innovasjonssystem?**

Et innovasjonssystem kan, som nevnt i kapittel 1, defineres som bestående av en produksjonsstruktur og en institusjonell infrastruktur. Når vi taler om et *regionalt* innovasjonssystem kan dette forstås på forskjellige måter, men felles er at produksjonsstrukturen og den institusjonelle infrastruktur må være lokalisert i regionen, uavhengig av om den er funksjonelt integrert i et nasjonalt innovasjonssystem eller territorielt integrert som et egentlig regionalt innovasjonssystem. Analysen av TESA-bedriftene på Jæren har vist at det ikke eksisterer en tilstrekkelig omfattende institusjonell infrastruktur av relevante FoU-institusjoner til at man kan snakke om et regionalt innovasjonssystem på Jæren. Derfor er det heller ikke relevant å diskutere hvilken type regionalt innovasjonssystem som eksisterer, slik den teoretiske diskusjon i kapittel 1 legger opp til. Men hva har vi så på Jæren? Har det skjedd en utvikling mot funksjonelle konserndannelser uten større tilknytning til Jæren enn at viktige eller mindre viktige produksjonsbedrifter i konsernet er lokalisert der, slik dette kapitlets overskrift kan forstås, eller eksisterer det noe mer som kan kalles et regionalt produksjonssystem, hvor det finnes sluttvareprodusenter, leverandører av produksjonsutstyr og komponenter og underleverandører, som er gjensidig avhengig av hverandre, og som utgjør et system av bedrifter i et mer eller mindre formalisert nettverkssamarbeid. Jeg vil i denne avslutningen argumentere for det siste, og videre hevde at dette regionale produksjonssystem utgjør et innovativt og konkurransedyktig industrielt miljø, som sammen med en spesialisert, velutdannet og lojal arbeidskraft er hovedforklaringen på at bedriftene har vært, og fortsatt er, så innovative og konkurransedyktige. Videre vil jeg hevde at dette produksjonssystem frembringer en lokal forankret kompetanse som er relativt geografisk immobil på grunn av at den er en kombinasjon av ulike typer kunnskap, hvor kodifisert, vitenskapelig basert kunnskap utgjør en del, men hvor det som gjør den lite geografisk mobil er at den er integrert med håndverksbasert kunnskap og erfaringsbasert, taus kunnskap. Denne kombinasjonen av ulike typer kunnskap er et resultat av den interaktive læring som ligger til grunn for produkt- og prosessinnovasjonene i regionen, og er en viktig forklaring på hvorfor internasjonale storkonsern fortsetter å satse på og utvikle oppkjøpte

produksjonsbedrifter på Jæren. Et eksempel på dette er Williams groups intensjon om å gjøre Norsk Hammerverk til et «center of excellence» for produksjon av brannsikringsskap for det europeiske marked, med en mangedobling av produksjonen som resultat. Williams group utnytter her den ledende posisjon Norsk Hammerverk har i Europa innenfor denne sektoren, noe som blant annet har ført til at bedriften har vært det eneste norske foretak som har vært en sentral aktør i EUs standardiseringsarbeid. Det beste eksempel på betydningen av en slik unik, lokal forankret kompetanse basert på interaktiv læring i et regionalt produksjonssystem, og stimulert av TESA nettverket, er imidlertid ABB Flexible Automation.

Hvis ABB hadde benyttet sin vanlige restruktureringsstrategi etter oppkjøpet av Tralfa Robot i 1988, som er basert på en hovedregel om kun å ha et produksjonssted for hvert produkt, ville produksjonen av roboter på Jæren blitt nedlagt og overført til Västerås i Sverige, hvor det produseres håndteringsroboter i langt større skala. I tillegg ble som tidligere nevnt den elektroniske styringsenheten i den nye generasjon lakkeringsroboter kjøpt fra Västerås. I stedet for en slik utvikling har produksjonskapasiteten og arbeidsstokken på Jæren økt, slik at bedriften på Jæren i dag dekker ca. 70% av etterspørselen etter lakkeringsroboter til europeisk bilindustri og 30% av dette markedet i USA. Dette har delvis skjedd ved at produksjon av roboter er overført fra en ABB bedrift i Tyskland til bedriften på Jæren, og også fra bedriften i Västerås, men denne ble tilbakeført til Västerås i 1998 etter et års produksjon på Jæren, for at ABB Flexible Automation skulle konsentrere seg utelukkende om produksjonen av lakkeringsroboter, eller mer korrekt av robotiserte lakkeringsløsninger primært for bilindustrien (70% av produksjonen går til bilmarkedet og 30% til annen industri, f.eks. til andre TESA bedrifter som Laerdal Medical og Norsk Hammerverk). Denne konsentrasjon av produksjonskapasitet på Jæren har medført en økning i antall produserte roboter fra 200 på begynnelsen av 1990-tallet, til 600 i 1995 for å nå 1.000 roboter i 1997, og bedriften har siden 1995 vært en såkalt «supplying unit». Det skjer en utstrakt samordning og maksimal bruk av felles komponenter med Västerås, bl.a. anvendes det samme styrekabinett, foruten at alle roboter som produseres av ABB skal ha samme styringssystem, som opprinnelig var utviklet på Jæren.

De viktigste årsakene til denne utviklingen er å finne i tre faktorer: For det første må arbeidskraftens erfaringsbaserte, tause kunnskaper og sosiale kvalifikasjoner fremheves, eller det som Marshall kaller «industrial atmosphere»: «a habit of responsibility, of carefulness and promptitude in handling expensive machinery and materials becomes the common property of all» (Marshall 1986, s. 171). For det andre skyldes det arbeidskraftens unike spesialkunnskaper om lakkeringsroboter. Denne kunnskapen lar seg, i følge økonomidirektør Seglem i ABB Flexible Automation, ikke så lett eksportere til Västerås, hvis ikke arbeidskraften er villig til å flytte. Da hjelper det lite at det er mulig å flytte produksjonen rent teknisk, og at robotene muligens også kunne ha blitt produsert billigere i Västerås gjennom utnyttelse av stordriftsfordeler.<sup>78</sup> Denne unike kunnskapen om lakkeringsroboter

<sup>78</sup> Intervju i Økonomisk Rapport nr. 1, 1996 med tittelen «Bryne-roboter løfter ABB-resultatet».

skyldes samspillet mellom ulike typer av kunnskaper innenfor områder som mekanikk, elektronikk, software og programmering, hvor bedriften alltid har hatt høy kompetanse «in-house». Den høye kompetansen innenfor disse områdene var for eksempel årsaken til at når Trallfa Robot kjøpte det elektroniske styringsenheten fra ASEA på midten av 1980-tallet, ble den kjøpt som komponenter, og menneske/maskin brukersnittet ble utviklet på Jæren. ABB Flexible Automation kom også tidlig med nettløsninger. I dag består de fremste utfordringer, utenom å få det felles, integrerte styringssystem til å fungere optimalt, å utvikle kunnskaper om lakkprosesser og overflatebehandling. Dette viser igjen nødvendigheten av å ha tilgang til et bredt kunnskaps- og kompetansegrunnlag internt, og av betydningen av at læring og innovasjon skjer på grunnlag av en interaktiv model, såvel mellom ulike kategorier internt i bedriften som mellom bedriften og dens kunder og leverandører.

For det tredje må eksistensen av et godt utbygget lokalt produksjonssystem nevnes, samt samarbeidet i nettverksorganisasjonen TESA. Selv om utviklingen av robotteknologien ligger 25-30 år tilbake i tiden, la den et solid grunnlag for erkjennelsen av hvor viktig interaktiv læring var for innovasjonsaktivitet. Som vi har påpekt tidligere, har TESAs aktiviteter skiftet karakter, men fremdeles er mulighetene for erfaringsutveksling i lederforumet og utviklingsarbeidet i faggruppene eksempler på potensiell interaktiv læring, som indirekte kan ha betydning for bedriftenes individuelle og kollektive innovasjonskapasitet. Imidlertid er det utviklet et lokalt/regionalt produksjonssystem, som ABB Flexible Automation er krumtappen i. ABB Flexible Automation gjør bruk av Kverneland, Simrad Robertson, Bryne Mekanikk og Serigstad som leverandører, foruten 4 mindre og en mellomstor underleverandører (fra 5 til 60 ansatte), som ikke er medlemmer i TESA, men som er «spin-offs» fra ABB Flexible Automation, i det de er etablert av tidligere ansatte ved bedriften, som har inngått formelle og uformelle avtaler med ABB Flexible Automation om underleverandøroppdrag. Kverneland benytter seg av Bryne Mekanikk og Serigstad som viktige leverandører, mens Bryne Mekanikk bruker Serigstad og Reime, og Øglænd DBS gjør bruk av Serigstad som underleverandør. I tillegg kommer leverandør-/underleverandørforhold til foretak utenfor regionen (som f.eks. Mohn i Bergen og Ullstein i Brattvåg (Bryne Mekanikk), og Kongsberg gruppen (Simrad Robertson), foruten underleverandørsforhold til utenlandske foretak (som Serigstad til Volvo).

Mens ABB Flexible Automation tillegger eksistensen av det lokale produksjonssystem stor betydning med hensyn til dets innovasjons- og konkurransevne, hevder Kverneland at konsernet i økende grad vil satse på en European sourcing strategi, for å sikre seg de prisgunstigste leveranser fra volumstore produsenter. Et eksempel på dette er som tidligere nevnt erstatningen av Bryne Mekanikk som leverandør av en type sylindere med en irsk produsent, som kunne leverer varen billigere. Imidlertid har det vist seg at det ikke alltid er like lett kvalitetsmessig og logistisk å gjennomføre en European sourcing strategi basert på et (modifisert) just-in-time system. Representanter for Serigstad og Bryne Mekanikk kunne fortelle at det knapt gikk en uke uten at de måtte «rake kastanjene ut av ilden» for Kverneland, fordi leveransene fra europeiske underleverandører hadde sviktet.

ABB Flexible Automation fremhever derimot fordeler med såvel kompetanse som omkostninger ved local sourcing, og peker på tids- og kommunikasjonsmessige gevinster ved geografisk og sosial nærhet. Bedriften fremhever kunnskapene hos de ansatte og kompetansen i det lokale industrielle miljø som dens fremste styrke med hensyn til innovasjonsevnen. ABB har ved sin sterke satsing på bedriften på Jæren erkjent viktigheten av disse forhold, og har således bidratt positivt til å legge forholdene tilrette for en styrking av virksomheten på Jæren. Økonomidirektør Seglem er ikke i tvil om at ABBs oppkjøp av Trallfa Robot har vært en forutsetning for den oppgradering av innovasjons- og konkurransevne, som har funnet sted de siste ti år. Som han formulerer det: «Uten ABB-medlemskap hadde vi neppe fått ordrer fra Mercedes-fabrikken» (Økonomisk Rapport 1996, s. 33). Samtidig ble det fra ABB Flexible Automations side under intervjuet pekt på at konserndannelsen og det økte omfang av outsourcing representerte kulturendringer i organiseringen av produksjonen, som hadde hatt visse negative effekter på den «industrielle atmosfæren» i bedriften.

Forskjellen i vurderingen av betydningen av det lokale/regionale industrielle miljø, slik vi kunne konstatere var tilfellet mellom ABB Flexible Automation og Kverneland, kan i stor grad tilskrives ulikheter i intern konsernstrategi. Det vil være en viktig oppgave, for eksempel for TESA, og bidra til å kaste lys over hvilken betydning et lokalt produksjonssystem kan ha for de lokale bedrifters innovasjons- og konkurransevne, og hvor robust et slikt samarbeid er i en stadig mer globalisert økonomi, samt hvilke tiltak som kan være påkrevd for å styrke et slikt lokalt/regionalt produksjonssystem. Spesielt viktig er dette når lokale bedrifter blir en del av internasjonale konsern, som vi har sett det med ABB Flexible Automation og Norsk Hamnerverk, eller selv kjøper opp utenlandske bedrifter som Kverneland. Slike egne og utenlandske bedrifters posisjoneringer i en pågående globaliseringsprosess, som handler om forholdet mellom konsern og region, vil kunne få store konsekvenser for utviklingen av lokale/regionale produksjonssystem, og mulighetene for å etablere og utbygge regionale innovasjonssystem. Det er ikke minst viktig å undersøke dette nærmere fordi vi antakelig bare har sett begynnelsen på denne utviklingen, hvor fremtiden for spesialiserte produksjonssystem i Norge i stadig større grad blir avhengige av endrete rammebetingelser i den globale økonomi.

Dette problem reflekteres også i en pågående diskusjon innenfor evolusjonær økonomi og økonomisk geografi. Det hevdes av mange at kunnskap i økende grad blir geografisk mobil og globalt tilgjengelig som følge av globaliserings- og kodifiseringsprosessene. En slik utvikling vil kunne underminere konkurransevnen til bedrifter i høykostnadsregioner og -nasjoner (jamfør kapittel 1). Til dette sier Porter at «in an era when competition was driven heavily by input costs, locations with some important endowment ... often enjoyed a *comparative advantage* that was both competitively decisive and persistent over time. Competition in today's economy is far more dynamic. ... competitive advantage rests on making more productive use of inputs, which requires continual innovation. Untangling the paradox of location in a global economy reveals a number of key insights about how companies continually create competitive advantage. What happens *inside*

companies is important, but clusters reveal that the immediate business environment *outside* companies play a vital role as well. ... and therein lies a paradox: the enduring competitive advantages in a global economy lie increasingly in local things - knowledge, relationships, motivation - that distant rivals cannot match» Porter 1998, s. 78). Dette perspektiv legger vekt på at sentral kunnskap, kodifisert såvel som taus, kan forbli lokalt forankret, og at sentrale deler av læringsprosessen kan fortsette med å være stedbundet i kluster som følge av betydningen av geografisk og sosial nærhet for interaktiv læring og innovasjonsaktivitet. I denne sammenheng vektlegges viktigheten av nasjonale og regionale, teknologiske baner som basis for fremtidig regional næringsutvikling, og at kluster utgjør den beste kontekst for en innovativ økonomi. Skal dette også kunne realiseres på Jæren, vil en viktig politisk oppgave være å oppgradere det regionale FoU-miljø gjennom å lokalisere en ny teknisk høyskole for vareproduserende næringer, og basert på en interaktiv forståelse av innovativ virksomhet, til Høyskolen i Stavanger. Et slikt tiltak ville gagne den vareproduserende industris innovasjons- og konkurranseevne ikke bare på Jæren, men også på andre deler av Vestlandet, langt mer enn å etablere et nytt universitet i Stavanger.

---

## **Kapittel 8: Skipsindustrien på Sunnmøre – innovasjoner via samarbeid mellom brukere og produsenter**

*Av Arne Isaksen*

Møre og Romsdal er landets største 'verftsfylke'. I 1997 utgjorde sysselsettingen knyttet til nybygg av skip i fylket om lag halvparten av landets sysselsetting i sektoren (Hervik m. fl. 1998). Drøyt halvparten av denne sysselsettingen var igjen å finne ved verft på Sunnmøre. Sunnmøre (som resten av Møre og Romsdal) har også en betydelige leverandørsektor, som sysselsetter langt flere enn skipsverftene. I dette kapitlet analyseres hvordan innovasjoner, og spesielt utvikling av nye produkter, forgår i skipsindustrien på Sunnmøre. Et hovedpoeng i kapitlet er at skipsindustrien i dette området utgjør en sterk regional næringsklynge – og at aktiviteten i klyngen stimulerer innovativ aktivitet. Spesielt viktig er kontakten mellom produsenter (verft, leverandører og skipskonsulenter) på den ene siden og kunder og brukere (rederier og sjøfolk) på den annen side. Mye av denne kontakten skjer uformelt mellom aktører som 'snakker samme språk'. Produsentene får tilbakemeldinger fra brukere i mange sammenhenger, som de benytter til stadig oppgradering av produktene. I tillegg til denne lokale forankringen av den innovative aktiviteten, har mange bedrifter viktige kontakter ut av området; til SINTEF og andre FoU-institusjoner og til kunder og andre bedrifter.

### **'Skipsklyngen'**

I dette kapitlet avgrensers vi skipsindustrien til verft, utstysleverandører og skipskonsulenter, og det analyseres hvordan innovasjoner foregår i denne typen bedrifter. I den regionale 'skipsklyngen' på Sunnmøre inngår også lokale rederier og ulike institusjoner som interesseforeninger, skoler, forsknings- og konsulentvirksomhet og finansiering. Disse aktørene omtales mer indirekte i kapitlet gjennom deres betydning for den innovative virksomheten hos produsentene av skip og utstyr.

I 1997 ble det utført drøyt 1600 årsverk ved de 14 skipsverftene på Sunnmøre (tabell 8.1)<sup>79</sup>. Dette tallet omfatter kun ansatte ved verftene. 1997 var et år med svært høy aktivitet, og verftene måtte leie inn arbeidskraft for å overholde leveringstider. Nærmere 80% av sysselsettingen ved skipsverftene fantes ved de to største enhetene; Ulstein Verft og Kværner Kleven, som begge har sin hovedaktivitet i Ulsteinvik.

Leverandørsektoren omfatter drøyt 2500 årsverk i omtrent 80 bedrifter. Dette er svært ulike bedrifter. Fellesnevneren er at de leverer 'maritime' varer eller tjenester i

---

<sup>79</sup> Opplysningene i tabell 8.1 og det meste av den øvrige beskrivelsen av omfanget av skipsindustrien på Sunnmøre er hentet fra Hervik m. fl. (1998). Denne rapporten har en meget grundig kartlegging av maritime næringer i Møre og Romsdal, basert på et eget register over leverandørsektoren og en egen spørreundersøkelse.

forbindelse med nybygging, ombygging og vedlikehold av fartøyer (Hervik m. fl. 1998). Tallene omfatter imidlertid ikke leverandører knyttet til administrativ drift, transport og liknende, og heller ikke leverandører av fiskeredskap til fiskeflåten. Leverandørene har opplevd en betydelig vekst i sysselsetting og omsetning på 1990-tallet; på henholdsvis rundt 25 og 60% fra 1991 til 1997.

Rederinæringen omfatter drøyt 3100 årsverk, knyttet til 13 rederier innen shipping (først og fremst offshorevirksomhet) og drøyt 80 fartøy knyttet til havfiskeflåten (fartøy over 28 meter). Herøy kommune på Ytre-søre Sunnmøre har således den største havfiskeflåten av alle norske kommuner (Almestad 1996).

Tabell 8.1: Antall utførte årsverk i 1997

	Ytre-søre Sunnmøre <sup>80</sup>	Ålesund og omland <sup>81</sup>	Resten av Sunnmøre <sup>82</sup>	Sunnmøre i alt
Skipsverft	1388	254	0	1642
Leverandører (inkl. skipskons.)	1294	944	351	2589
Rederier (shipping/havfiske)	1257	1320	570	3147
I alt	3939	2518	921	7378

Kilde: Hervik m. fl. (1998), Vedlegg 5

De tre hovedaktørene, rederier, verft og leverandører utgjør en regional næringsklynge. Det framgår av rapporten til Møreforskning (Hervik m. fl. 1998), som har kartlagt leverandørmønsteret mellom hovedaktørene for Møre og Romsdal som helhet. Rederiene kontraherer en rekke av sine fartøy ved verft i fylket. Shippingrederiene har således bygd 13 av 21 kontraherte fartøy de siste fem åra ved verft i Møre og Romsdal. Sett fra verftenes side er også lokale redere viktig. Av de tre siste kontraktene ved verftene stammer 25% av kontraktssummen fra redere i fylket.

Også mellom verft og leverandører er det nært samspill. Ved verftene utgjør innkjøp fra leverandører i fylket 40% av totale innkjøp, mens 38% kommer fra andre leverandører i Norge og 22% fra utlandet. Verftene har ikke minst vært viktige som tidlige og krevende kunder for nye, lokale leverandørbedrifter. Fra leverandørens side avtar skipsverft i Møre og Romsdal 28% av omsetningen.

## Hyppige innovasjoner i den 'daglige' virksomheten

Skipsindustrien på Sunnmøre er svært innovativ. Mye av konkurransekraften til bedriftene, som vises gjennom deres høye eksportandel, baseres på bedriftenes evne til hyppige innovasjoner. Den innovative aktiviteten og læringen i bedriftene skjer på to nivåer. For det første foregår det hele tiden innovasjoner på det 'praktiske' nivået.

<sup>80</sup> Kommunene Ulstein, Hareid, Herøy, Sande og Vanylven.

<sup>81</sup> Kommunene Ålesund, Sula og Giske

<sup>82</sup> Haram kommune, som har en betydelige verftsindustri, er ikke inkludert i tallene for 'Resten av Sunnmøre' eller 'Sunnmøre i alt'.



Det skjer gjennom at ingeniører og arbeidere finner nye, smarte løsninger i konstruksjonsfasen av produkter og i selve produksjonen, som fører til stadige tilpasninger og forbedringer av eksisterende produkter. For både skipsverft og enkelte leverandører vil i mange tilfeller hver ny ordre innebære en viss innovasjon, der bedriften skal finne bedre løsninger i etablerte produkter.

Det er snakk om mindre og hyppige forbedringer etter signaler fra kunder og brukere, men også gjennom at entusiastiske og innovative arbeidstakere kommer fram med nye ideer til forenklinger og forbedringer av produkter og produksjonsprosesser. Bedrifter gjennomfører også stadige investeringer i maskiner og utstyr for å senke kostnader og ikke minst for å kunne produsere raskere. Både skipsverft og leverandører møter krav om stadig kortere produksjonstid. Prosessforbedringer som økt automatisering og robotisering påskyndes også av mangel på faglært arbeidskraft i området og et høyt norsk kostnadsnivå, så vel som lavere skipsbyggingstøtte i Norge enn i EU-landene. Det medfører også at verft bygger skrog i land som Polen og Tyskland for senere utrustning i Norge.

Arbeidet med prosessforbedringer gjelder både i konstruksjonsfasen og i produksjonen, samt for å overføre tegninger elektronisk til produksjonen. Bedriftene kjøper stort sett ferdig teknologi fra leverandører, men gjør forbedringer og tilpasninger i innkjøpt utstyr, blant annet ut fra ideer til kreative montører.

Innovasjoner skjer også på det 'teoretisk-praktiske' nivået. Flere bedrifter arbeider med mer grunnleggende utvikling av nye produkter og konsepter, for eksempel knyttet til økt fart og mindre vekt på fartøyene og bruk av nye materialer. Det er innovativ aktivitet som ofte er plassert i egne FoU-avdelinger i bedriftene, men der det foregår samarbeid med andre deler av bedriften (særlig ingeniør- og markedsavdelingene), så vel som med eksterne FoU-institusjoner og andre bedrifter. Kværner Kleven har for eksempel opprettet en Basic Designgruppe, som skal ligge noe i forkant av markedssignaler og lodde stemningen i markedet for nye løsninger. Denne innovative aktiviteten er altså ikke knyttet til ordre fra bestemte kunder, men der bedriftene heller søker å ligge foran kundenes etterspørsel, men der nye konsepter tidlig diskuteres med potensielle kunder. Flere bedrifter har patenterte løsninger fra egen produktutvikling. Det gjelder også forholdsvis små bedrifter som Jets Vacuum med 25 ansatte (vakuumpumpe) og Fiskerstrand Verft med 115 ansatte (bølgedempingsystem sammen med SINTEF).

Det er et betydelig lokalt element knyttet særlig til den første typen innovasjoner, der det skjer hyppige forbedringer og tilpasninger av eksisterende produkter og produksjonsmåter i den daglige virksomheten. Denne aktiviteten stimuleres gjennom at bedriftene er i et område med mange kunder, brukere og andre tilsvarende bedrifter. Arbeidstakere hos produsenter og brukere omgås 'daglig' og snapper på ulike måter opp ideer til forbedringer av egne produkter. Erfaringen til ingeniører og arbeidere er viktige ved slike mindre innovasjoner, men også at arbeidstakere føler ansvar og lojalitet overfor bedriften. Arbeidere 'står på' i travle tider, tar utfordringer og legger seg i selen for å finne bedre måter å gjøre ting på. Dette er holdninger som

er forankret i det lokale miljøet gjennom den måten skipsindustrien er vokst fram på i området.

Betydningen av arbeidskraftens entusiasme for utviklingen av skipsindustrien illustreres av hvordan overgangen fra reparasjoner til nybygging av skip forgikk ved Kleven Mek. Verksted i Ulsteinvik i 1961<sup>83</sup>. Denne bedriften ble etablert i 1944 og hadde fram til 1961 basert seg på reparasjoner av skip og noe produksjon av skipsutstyr. Det første nybygget var for en fiskebåtreder i nabokommunen Herøy, som Kleven hadde utført reparasjoner for i mange år. En av lederne ved bedriften (Arthur Kleven) var den eneste ved verkstedet med erfaring i å bygge stålskip. I boka om bedriftens historie (Thorseth 1992) beskrives hvordan dette oppdraget ble ansett som en utfordring for ledelse og arbeidere. Det var stor entusiasme og innsats for å klare oppdraget, og det var en æressak blant arbeidere å gjøre godt arbeid. Dette går også igjen ved senere store oppdrag ved bedriften. Bedriften har lært og utviklet seg gjennom å ta på seg stadig nye og utfordrende oppdrag. Arbeidsstokken har måttet finne stadig nye løsninger på problemer som har dukket opp.

Slike holdninger som beskrives blant arbeiderne ved Kleven Mek. Verksted kan utfordres når lokale bedrifter overtas av eiere utenfra, slik Kleven-gruppen ble overtatt av Kværner i 1990 og slik Ulstein-konsernet overtas av engelske Vickers. Lojaliteten og entusiasmen hos arbeidsstokken er delvis betinget av at de jobber i en lokal bedrift, som de er med på å utvikle og trygge for lokalsamfunnet. Det er en fare for at denne gløden kan forsvinne når bedriftene ikke lenger har lokale eiere.

## Lokal industrireising

Framveksten av skipsindustrien på Sunnmøre er et eksempel på at lokale entreprenører har skapt nye bedrifter og på at nye virksomheter stadig har 'knoppskytt' fra eksisterende bedrifter, og spesielt fra skipsverfta i området. Martin Kleven, som etablerte sitt mekaniske verksted for fullt i 1944, hadde for eksempel arbeidet 20 år som smed ved Ullstein Mek. Verksted. Det samme var tilfellet for etablererne av nabobedriften til Kleven, Hasund Mek. Verksted, som startet med skipsreparasjoner i 1947. Et senere eksempel er ODIM som ble etablert i Ulsteinvik i 1974, og der noen av etablererne kom fra bedrifter i Ulstein-konsernet og andre lokale leverandørbedrifter. Ulstein Mek. Verksted har selv delvis vokst gjennom å skille produksjonen av skipsutstyr fra selve skipsbyggingen. Bedriftene er organisert som egne selskaper, og med leveranser både til Ulstein-gruppen og andre bedrifter. Ullstein Propeller ble for eksempel etablert som en egen bedrift allerede i 1965.

Et annet hovedtrekk ved framveksten av skipsindustrien på Sunnmøre er at mange av bedriftene ble etablert i det små for et lokalt marked, fortrinnsvis med reparasjoner, ombygging og service for fiskeflåten. Andre er etablert som underleverandører for de lokale skipsverfta. Skipsverfta har behov for mange ulike produkter og utgjør dermed et stort lokalt marked. Det er også eksempler på leverandører utenfra som har etablert

---

<sup>83</sup> Beskrivelsen baseres på Thorseth, H (1992), *Frå smie til skipsverft*. Kleven

seg på Sunnmøre på grunn av den store skipsbyggingen der. For eksempel har Bergen Rørhandel sin største avdeling i Ulsteinvik.

Eksemplene foran illustrerer to mer generelle poenger ved framveksten av industrien på Sunnmøre, som Seierstad (1995) betegner grannskapseffekter og kryssløpseffekter<sup>84</sup>. Grannskapseffekten omhandler hvordan arbeidstakere lærer et fag for så å starte egen virksomhet, slik Martin Kleven lærte smedfaget ved Ulstein mek. Verksted før sin egen etablering. Det var gode vilkår for å starte nye reparasjons-verksteder like etter krigen med betydelige vekst i fiskeflåten og fiskeforedlings-industrien. Denne effekten omhandler også en lokal forbilde-effekt, gjennom at noen etablerere viser at det er mulig for mange å komme i gang med sin egen virksomhet. Kryssløpseffekter beskriver at bedrifter får behov for underleveranser, som gir markedsmuligheter for andre lokale etablerere, som produksjon av ulike typer utstyr ombord i skip. Skipsverftene i området har således vært et 'nav' i systemet ved at de har gitt markedsmuligheter for mange leverandørbedrifter.

Eksemplene illustrerer også hvordan skipsindustrien vokste fram av lokalsamfunnet; der lokale etablerere startet bedrift for å betjene et lokalt marked og gjennom å utnytte lokalt opparbeidet kompetanse og kapital. I det hele tatt anses Sunnmøre som den norske prototypen på det historikeren Olav Wicken betegner for industrialisering etter den 'franske' modellen. Da 'fant industrialisering sted i tradisjonsrike bygdesamfunn med etablerte institusjoner som bestemte hva som kunne aksepteres og hvordan arbeidslivet kunne organiseres' (Wicken 1997: 92). Denne formen for industrialisering var preget av lokalt entreprenørskap og framvekst av små bedrifter, hovedsakelig lokalisert på landsbygda. Bedriftene hadde ofte enkel teknologi, lav produktivitet og lavt lønnsnivå. De ansatte i småbedriftene oppfattet seg ikke som en proletarisert gruppe, og den organiserte arbeiderbevegelsen fikk aldri noen sterk tilslutning. Entreprenørene, bedriftslederne og arbeiderne delte den samme 'kulturen' og de samme holdningene og var del av det samme lokalsamfunnet. Det har bidratt til gode samarbeidsforhold mellom bedriftseiere og ansatte og til at arbeidere ofte har identifisert seg med bedriften, noe vi har ansett som en viktig kilde til mindre skrittvisse innovasjoner fra ingeniører og arbeidere. Denne formen for industrialisering var mer tilpasset eksisterende lokalsamfunn enn der industrialiseringen var dominert av større foretak og utenlandsk kapital og kompetanse – eller av den 'engelske' modellen, som dominert i Oslofjordområdet.

Det skjedde en betydelig bygdebasert industrialisering i Møre og Romsdal – og spesielt på Sunnmøre – på første halvdel av 1900-tallet (Wicken 1994b). Den tidligste industrien vokste fram av fiskeriene, og gjaldt spesielt produksjon av båter, motorer og fangstutstyr. Etableringen av Ulstein mek. Verksted i 1917 er et eksempel på denne typen industri. Her var aktiviteten den første tiden knyttet til reparasjoner av motorer, vinsjer, garnspill og maskiner, med fiskere som viktigste kunder (Grytten

---

<sup>84</sup> Seierstad (1995) benytter de to begrepene for å forklare framveksten av møbelindustrien på Sunnmøre, men begrepene illustrerer også viktige prosesser ved framveksten av skipsindustrien i området.

1992). Den andre typen industrialisering var ikke knyttet til primærnæringene, og den omfattet særlig møbelindustrien på Sunnmøre og konfeksjonsindustrien i Romsdal.

Industrialiseringen knyttet til fiskeriene fikk et dynamisk preg fra 1880- og 90-årene. Det ble utviklet større båter ved lokale båtbyggerier, båtene ble motorisert og garn- og linespill ble mekanisert. Rundt århundreskiftet ble det også etablert en rekke motorverksteder i Møre og Romsdal. Deler av dette fylket var i det hele tatt tidligst ute med å motorisere fiskeflåten, mens Nord-Norge var senest ute (Wicken 1994a). I Møre og Romsdal som ellers på Vestlandet, gikk motoriseringen sammen med framvekst av en lokal mekanisk industri som bygde motorer og utstyr, og med et stort antall treskipsverft. 'Kunnskaper ser ut til å ha blitt ervervet gjennom bruk av innførte motorer, forsøk på reparasjon og ved å følge med hva importørenes representanter gjorde ved reparasjon og montering. Det var en omfattende og varig læreprosess' (Wicken 1994b: 6).

Årsakene til at nettopp Møre og Romsdal – og særlig Sunnmøre – fikk mye ny småindustri i mellomkrigstida, finner Wicken (1994b) i en rekke regionale betingelser som fremmet omfattende entreprenørskap. Disse betingelsene er for det første kobling til eksisterende økonomisk aktivitet og kunnskap, spesielt grunnleggende kunnskap fra fiskeriene om å operere i et marked. Langs kysten var det også over lang tid utviklet positive holdninger til entreprenørskap hos personer og i lokalsamfunn. Det baseres blant annet på tradisjoner for kollektivt entreprenørskap gjennom samvirke, for eksempel etablering av meierier, parteierlag for fiskebåter, så vel som etablering av sparebanker fra 1850-årene og små, lokale kraftverk på begynnelsen av 1900-tallet. Det kollektive entreprenørskapet åpnet også for individuelle entreprenører. 'Den fremste måten lokalsamfunnet støttet opp om nye tiltak var ved at andre i familien, bygda eller kommunen ga teknisk, finansiell eller markedsmessig støtte til enkeltpersoners initiativ' (Wicken 1994b: 15). Martin Ulstein etablerte således Ulstein mek. Verksted i 1917 med lån i Ulstein sparebank og pant i farens gård. To typer av formelle institusjoner, Småindustrikontorene og Statens teknologiske institutt, støttet også i betydelig grad opp om industrialiseringen i mellomkrigstiden gjennom å bidra med teknologisk kunnskap og hjelp til distribusjon og omsetning av bedriftenes produkter.

### **Innovasjoner via produsent – bruker kontakt**

I dag framstår kontakten mellom produsenter og kunder/brukere som en viktig kilde til innovasjoner i skipsindustrien på Sunnmøre. Både ved skipsverft og hos utstyrsleverandører skjer forbedringer, tilpasninger og mindre endringer i eksisterende produkter ut fra markedskontakt og –signaler. En stor del av denne kontakten foregår mellom aktører på Sunnmøre, mellom skipsverft og lokale redere og mellom leverandører og lokale verft og redere. Mye produktutvikling og tilpasning av produkter er ordrestyrt gjennom å utvikle og framstille produkter som kan tilfredsstille kundenes behov.

Skipsverftene har utviklet seg gjennom å ha krevende kunder, som har vært langt framme i utvikling av nye skipstyper – og det er snakk om både lokale redere og

redere utenfor området. Verftene har hatt langvarig samarbeid med enkelte redere, som stadig har kommet tilbake og bygde nye skip ved bedriften. Ett eksempel er Fiskerstrand Verft som i desember 1998 leverte en ny autolinebåt, med en patentert løsning utviklet i dette prosjektet, til fiskebåtrederiet H. P. Holmeset AS (jamfør boks 8.1). Fiskerstrand Verft har bygd ny båt til dette rederiet tre ganger tidligere, med omtrent 10 års mellomrom. Et annet eksempel er samarbeidet mellom Atle Jebsen i Bergen og Kleven Mek. Versted om bygging av avanserte bulkskip på 1980-tallet. Kleven bygde selvlosser-skip for Jebsen fra 1982 etter diskusjon gjennom mange år mellom rederei og verft om hvordan bulkfarten i Nordsjøen kunne utvikles videre (Thorseth 1982).

### ***Boks 8.1: Utvikling og bygging av ny autolinebåt ved Fiskerstrand Verft***

Fiskerstrand Verft i Sula (med 115 ansatte) leverte en ny autolinebåt med fullt utbygd filetfabrikk til rederiet H. P. Holmeset AS på Grytastranda i desember 1998. Denne båten, MS 'GEIR', har en helt ny løsning med lineluke (dragerbrønn for innhaling av line) i senter i bunnen av båten, mens lukene tidligere har vært på siden framme på båten. Utviklingsprosjektet i forbindelse med byggingen av 'GEIR' førte til en oppfinnelse – gjennom at dragerbrønnen fungerer som en bølgedemper – som det er søkt norsk og verdenspatent på i samarbeid mellom verftet og SINTEF. Denne løsningen ventes å gi bedre lønnsomhet ved linefisket, føre til bedre arbeidsmiljø og øke sikkerheten ombord.

Utviklingen startet med at rederiet hadde planer om å bygge en nye linebåt og også hadde ide til en ny løsning for lineluken. Dette rederiet er kjent for å være nytenkende når det gjelder utvikling av linefisket. Rederiet tok kontakt med Fiskerstrand Verft, som har bygget tre linebåter for rederiet tidligere. Den tekniske avdelingen ved verftet og rederiet kom et stykke på vei i utviklingen av den nye lineluken. De tok etter en tid kontakt med Marintek ved SINTEF. Det ble da utviklet et prosjekt på 2 mill. kr., der NFR dekket 35% av kostnadene. Marintek har arbeidet med teoretiske utredninger og utført modellprøver i prosjektet, samt at forskere har vært ombord i linebåter fra rederiet for å analysere hvordan ny teknologi kunne utvikles.

Dette prosjektet har således vært et samarbeid mellom rederi, verft og FoU-institusjon. Det har ledet til en ny patentert løsning for lineluke og bølgedemping, som *kan* sette en ny standard for bygging og ombygging av linebåter framover.

Det er relevant å skille ut brukere som en egen gruppe, som gir en viktig stimulans for innovativ aktivitet i noen bedrifter. Med brukere menes skippere, maskinsjefer og andre sjøfolk og fiskere som er 'førstehåndsbrukere' av fartøy og utstyr. I mindre rederier er ofte kunder og brukere samme personer, siden rederne arbeider om bord i fartøyene.

For en bedrift som ODIM, som framstiller kabelhånderingsutstyr til seismikkbåter innen oljeleting, er sjøfolk som bruker dette utstyret daglig en viktig kilde til innovasjoner. Kontakten med sjøfolkene skjer delvis uformelt. Mange av sjøfolkene er fra Sunnmøre og kommer på besøk til bedriften på fritida si. Ellers treffer personer fra ODIM brukerne i ulike sammenhenger, på ferjer, flyplasser etc., og diskuterer der erfaringer med bruk av utstyret, nye mulige løsninger og endringer i produkter etc. Dette gir en svært effektiv kommunikasjon med brukerne, og personer i ODIM er flinke til å 'lese' signaler fra brukerne, siden flere tidligere har vært brukere av utstyret selv.

Signaler fra brukerne fanges også opp i 'arbeidssituasjoner'; i møter med rederier og gjennom installasjon, reparasjon og service på utstyret. Servicearbeidere hos ODIM er for eksempel om bord i fartøyene flere dager av gangen. Arbeiderne oppfordres av bedriften til å fange opp signaler fra brukerne og ODIM har etablert et system for å ta vare på tilbakemeldinger fra servicearbeidere og andre. Dette omfatter et skjema for registrering av nye ideer, som gjennomgår en bestemt prosess i bedriften for å sjekke om ideen er relevant og gjennomførbar – og det omfatter premiering av gode ideer.

En tilsvarende form for produktutvikling omtales i boken om historien til Kleven Mek. Verksted (Thorseth 1992). Flere båteiere kom til verkstedet på begynnelsen av 1950-tallet, trolig i forbindelse med at Kleven utførte reparasjoner på fartøyene, og oppfordret til å framstille hydrauliske styremaskiner. En av sønnene til etablereren, som hadde gjennomført maskinistiskole i Ålesund, tegnet styremaskinen og fikk denne godkjent hos Skipskontrollen, Sjøfartsdirektoratet og Det norske Veritas.

Lokaliseringen på Sunnmøre er viktig for å fange opp signaler fra markedet – og spesielt for å få den uformelle kontakten med kunder og brukere i det maritime miljøet og utnytte deres erfaring og kunnskap om bruken av bedriftenes produkter til videre utvikling. Kontakten mellom produsenter og brukere lettes av at personer på både produsent- og brukersida ofte er fra det samme området og har felles bakgrunn, selv om det gjerne betyr kontakt mellom 'akademikere' (ingeniører og sivilingeniører i FoU- og engineeringavdelingene i bedriftene) og sjøfolk. Brukerne kan ha ønsker og ideer om endringer for å forbedre produkter, men mangler ofte kunnskaper til å tegne og illustrere løsninger. Ingeniører i bedriftene har denne kunnskapen, og diskusjonen mellom brukere og produsenter foregår ofte gjennom diskusjon av enkle tegninger, som senere videreutvikles i bedriftene.

I tillegg til den direkte kontakten med kunder og brukere, kommer også mange ideer til forbedringer av produkter fra markedsavdelingene i bedriftene, som følger med i den generelle utviklingen i markedet og fra ingeniørmiljøene i bedriftene. Bedriftene følger også med i hva konkurrenter utvikler av nye produkter og patenter, og de deltar på messer.

## **Kontakt med FoU-miljøer**

I tillegg til de mange, mindre innovasjonene i den 'daglige' virksomhet – og som særlig stimuleres gjennom kontakt med kunder og brukere – gjennomfører mange bedrifter også en mer 'radikal' innovasjonsaktivitet. Bedriftene søker da å utvikle nye produkter eller gjennomføre større endringer i de eksisterende produktene. Bedriftene har gjerne avanserte produkter innen nisjer i markedet og må være 'verdens beste' innen disse nisjene for å få kunder. Ullstein Propeller har for eksempel som målsetning alltid å ha minst et utviklingsprosjekt på gang med betydelig risiko og som er svært utradisjonelt og ambisiøst. Det krever at utviklerne tenker nytt, lærer nytt og er åpne for helt nye ideer.

Større utviklingsprosjekter gjennomføres gjerne i regi av egne FoU-avdelinger i bedriftene, men i samarbeid med FoU-institusjoner i inn- og utland og også ofte i

samarbeid med kunder (jamfør boks 8.2). Marintek er en viktig samarbeidspartner for flere bedrifter, ofte den viktigste blant FoU-institusjonene. Fem av de sju bedriftene i tabell 8.2 samarbeider således med denne institusjonen ved produktinnovasjoner. Ulstein Ship Technology tester for eksempel ut skipsmodeller ved Marintek. Av de to gjenstående bedriftene samarbeider én (Jets Vacuum) med en forsker ved en annen avdeling ved SINTEF. Den siste av bedriftene (Hasund mek. Verksted) vil muligens påbegynne et samarbeid med SINTEF om termo-dynamiske beregninger ved utvikling av steam-kjele via et TEFT-prosjekt<sup>85</sup>.

### ***Boks 8.2: Eksempler på organisering av FoU-arbeid og produktutvikling i bedrifter***

*Ulstein Propeller* (produksjon av propeller med styringssystem, ca. 380 ansatte i Ulsteinvik<sup>86</sup>) har en egen utviklingsavdeling med 17 ansatte i Ulsteinvik. Avdelingen arbeider både med langsiktige utviklingsprosjekter og er en støttedfunksjon til den løpende produksjonen.

I denne bedriften er det et utviklingsforum med administrerende direktør, viseadministrerende direktør, produksjonssjef, markedssjef og FoU-sjef som beslutter å sette i gang produktutvikling, der flere avdelinger er involvert. Etter beslutning i dette forumet gjennomføres intern diskusjon om markedet for produktet som skal utvikles/forbedres og servicefolk konsulteres om hvordan tilsvarende eller tidligere versjoner av produktet fungerer. Selve produktutviklingen gjennomføres av FoU-avdelingen, men personer fra produksjons- og markedsavdelingen deltar i prosjektet.

*ODIM* (produksjon av kabelhånderingsutstyr og fabrikker for foredling av fisk, ca. 360 ansatte) etablerte en ny FoU-avdeling våren 1998, som en del av markedsavdelingen. FoU-avdelingen består av to personer, samt at ytterligere én skal rekrutteres. Avdelingen og markedsavdelingen for øvrig initierer og styrer ofte utviklingsprosjekter, men arbeidet utføres i nært samarbeid med og ved de tekniske avdelingene i bedriften.

Formålet med etableringen av FoU-avdelingen er å være i forkant av markedet og ikke kun drive markedsledet produktutvikling. Med sin store stab av 110 ingeniører kan ikke ODIM konkurrere på pris. Bedriften har avanserte produkter og høy servicegrad. Gjennom den nye FoU-avdelingen vil ODIM ytterligere øke den teknologiske kompleksiteten i produktene, og gjennom det bygge høyere barrierer mot eventuelle inntrengere på markedet. FoU-avdelingen skal også øke mulighetene for bedriften til å samarbeide med eksterne FoU-miljøer.

*Kværner Kleven* (skipsbygging, ca. 400 ansatte samt like mange innleide i perioder) har en konstruksjonsavdeling med omtrent 20 personer med ansvar for all teknisk bearbeiding (tegning og dokumentasjon) før og i løpet av byggingen. I denne avdelingen finnes en Basic designgruppe på fire personer. Denne har to hovedoppgaver. For det første å samarbeide med kundene for å framstille løsninger etter deres behov. Dernest å være nyskapende – lage konsepter uten spesifikk etterspørsel fra kunder, men ofte etter signaler i markedet og som etterhvert diskuteres med kunder. Et eksempel er et nytt konsept for hurtigrute/kulturskip med teatersal. Kværner Kleven har utviklet den tekniske og designmessige løsningen ved dette skipet, men har inngått i en prosjektgruppe med to konsulentfirmaer i Oslo; O. J. Libæk & Partners og Maritime Advisors.

<sup>85</sup> TEFT er et program i Norges forskningsråd for å knytte kontakt mellom små og mellomstore bedrifter og utvalgte teknologiske forskningsinstitusjoner i Norge, deriblant SINTEF.

<sup>86</sup> Ulstein Propeller er en del av Forretningsområdet Propeller i Ulsteinkonsernet med i overkant av 1.000 ansatte i flere land. Ulstein Propeller og de andre bedriftene i forretningsområdet har samme toppledelse.

Gjennom samarbeid med SINTEF deltar bedriftene i det nasjonale innovasjonssystemet innenfor maritim teknologisk forskning. Det vises også gjennom at Kværner Kleven og Ulstein Propeller deltar i forskningsprosjekter delfinansiert av Norges forskningsråd. Ulstein Propeller deltar også i et stort forskningsprosjekt i USA, som er samarbeid med forskningsinstitusjoner (MIT i Boston og Universitet i Texas), det amerikanske sjøforsvaret og industribedrifter, deriblant altså Ulstein Propeller. Bedriften organiserer også annet hvert år en internasjonal forskerkonferanse i Ulsteinvik. Ulstein Propeller har videre som målsetning at personer i FoU-avdelingen skal presentere 'paper' på to internasjonale konferanser hvert år. Slike aktiviteter bidrar til å skape et betydelig kontaktnett til forskere og utviklere innenfor dette feltet, til å få diskusjon og kommentarer på utviklingsarbeid i bedrifter, samt profilere bedriften.

Ingeniørhøgskolen i Ålesund og Møreforskning benyttes av noen bedrifter ved innovativ aktivitet gjennom at utviklingsprosjekter settes bort til disse. For noen er dette mer som en viss forpliktelse til å støtte opp om lokale FoU-institusjoner. Bedriftene er svært internasjonale, også i sin produktutvikling og søker seg til de mest kompetente FoU-miljøene. Hasund mek. Verksted har imidlertid fått utført et utviklingsprosjekt av en hydraulisk vanntett dør som en årsoppgave av studenter ved Ingeniørhøgskolen i Ålesund.



Tabell 8.2: Viktige samarbeidspartnere i bedrifter ved produktinnovasjoner

Bedrift	FoU-institusjon	Kunder	Andre bedrifter
Fiskerstrand Mek. Verksted	SINTEF/Marintek	Rederi	Leverandører
Hasund Mek. Verksted	Høgskolen i Ålesund		
Jets Vacuum	SINTEF, NLH, Høgskolen i Ålesund	Verft	Lærdal Medicals, leverandører
Kværner Kleven	SINTEF/Marintek	Rederier	Kværner Maritime og andre Kværner-bedrifter, leverandører, skipskonsulenter, meglere. klaseselskaper
ODIM	SINTEF/Marintek, DNV	Rederier	Leverandører
Ulstein Ship Technology	SINTEF/Marintek og andre FoU-institusjoner	Oljeselsk., rederier	Verft
Ulstein Propeller	SINTEF og tilsvarende i utlandet, Høgskolen i Ålesund, Møreforskning	Verft	Leverandører, noen konsultantselskaper, ABB

Til tross for egne FoU-avdelinger i enkelte bedrifter, har bedriftene forholdsvis lite kostnader til forskning og utvikling. I Ulstein Propeller utgjør de indirekte kostnadene til FoU-avdelingen ca. 2 % av omsetningen, men mye av produktutviklingen vil som nevnt ikke kostnadsføres i FoU-avdelingene eller som FoU-arbeid. ODIM bruker 5-6% av omsetningen på FoU ved utviklingsprosjekter. Jets Vacuum har brukt 3,5% av omsetningen de siste årene til utvikling av en ny versjon av sitt produkt. Slike eksempler på forholdsvis lave utgifter til FoU, avspeiler nok en mer generell tendens for industrien i Møre og Romsdal. Nasjonale sammenlikninger tyder på at Mørebedriftene som gjennomsnitt bruker relativt lite penger til forskning og utvikling, men at de likevel har forholdsvis stor produktutvikling (Isaksen 1996). Det avspeiler den skrittvis måter mye av produktutviklingen foregår på i bedriftene, der nye produkter framkommer gjennom forbedringer i den 'daglige' virksomheten.

Leverandører benyttes også i en viss grad ved utviklingsprosjekter, men har vanligvis ikke noen sentral rolle. Leverandører rådspørres om produksjonsvennlighet, de kommenterer tegninger, utfører beregninger og gir råd om valg av komponenter. Leverandørene har gjerne større kompetanse enn kundene om hvordan 'komponentene deres' bør produseres. Leverandørene selger således produksjonserfaring, som enkelte kunder – som først og fremst har sin styrke innen engineering – mangler. En leverandør som Hasund Mek. Verksted vil opprette sin egen engineeringavdeling for å øke samarbeidet om utvikling med kundene og bedre kunne påvirke hvilke type oppdrag de påtar seg.

Bedriftene har langsiktige avtaler med enkelte leverandører. Kværner Kleven har således satt bort all elektroinstallasjon i skipene til Hareide Elektriske, men med avtale for hvert enkelt prosjekt. Kleven har valgt ikke å ta på seg administrasjon og organisering av denne typen arbeid. Det finnes i det hele tatt et utbredt underleverandørsystem innen skipsindustrien på Sunnmøre. Hasund Mek. Verksted

med 40 ansatte har spesialisert seg på underleveranser og har alle sine kunder på Sunnmøre<sup>87</sup>. Bedriftene henter imidlertid leverandører fra mange deler av Norge, og de store bedriftene henter også mange leveranser fra utlandet. Samarbeidet med mange aktører og leverandører ved produktutvikling illustrerer også at det er viktig å gjennomføre utviklingen hurtig og komme raskt inn på markedet med nye produkter. 'Motebetegnelsen' for dette i bransjen er 'rapid prototyping – concurrent engineering'.

Utviklingen av Jets Vakuum (boks 8.3) illustrerer viktige poenger ved hvordan innovasjoner foregår i skipsindustrien på Sunnmøre; både hvordan denne bedriften så og si er vokst fram av det maritime miljøet i området, samt hvordan lokale skipsverft og brukere har stimulert den innovative aktiviteten i bedriften .

### ***Boks 8.3: Etablering og innovativ aktivitet i Jets Vacuum AS***

Jets Vacuum ble etablert i 1986. Gründeren hadde arbeidet som maskinsjef, men arbeidet i 1986 ved Bergen Rørhandel i Ulsteinvik. Denne bedriften er norsk forhandler av vakuum-toaletter fra en finsk bedrift, som gjennom oppkjøp av konkurrent hadde fått monopol på dette produktet. Det ble da mindre muligheter for kundetilpasning av vakuum-toalettene, noe gründeren fant lite ønskelig.

Gründeren hadde ide til et konkurrerende produkt, startet en bedrift sammen med to andre og begynte å utvikle dette produktet. Før produktet var helt utviklet, ble det solgt til lokale verft, som således satset på en lokal bedrift framfor et allerede utprøvd produkt fra den finske bedriften. Utviklingen ledet fram til en ny løsning på vakuum-pumpe som ble patentert med god hjelp av broren til gründeren, som er patentsjef ved Norsk Hydro.

Gründeren hadde også kontakt med maskinsjefen på et skip til Hurtigruta, som hadde problemer med røropplegget. Gründeren løste dette problemet, fikk godt rykte og god kontakt med rederiet, som medvirket til at Jets Vacuum fikk kontrakt med disse om levering av toalett-systemer til nye hurtigruter i 1991.

Jets Vacuum hadde stor gjeld til banken og ble 'reestablert' i 1990 med ny lokal eier og ny daglig leder, som har fått bedriften økonomisk på fote. Etter den første utviklingsperioden har produktet blitt videreutviklet gjennom skrittvis forbedringer med basis i erfaringer vunnet gjennom bruk av produktet i skip. Bedriften kom imidlertid også med en ganske ny versjon av vakuum-toalett-systemet ved årsskiftet 1998/99. Denne utviklingen har pågått over fire år med 6 mill. kr. i kostnader. En del av denne nye versjonen (ventilen) er utviklet etter ide av hjertepumpen til Lærdal Medicals i Stavanger (jamfør kapittel 7). Gründeren besøkte denne bedriften, fikk innsikt i prinsippene bak hjertepumpa, som sparte mye arbeid og eksperimenter i Jets Vacuum.

Produktutviklingen i bedriften har hele tiden vært ledet av gründeren og basert på denne personens tekniske ide og kunnskap samt innsikt i brukernes behov. Innovasjonene er også delvis motivert ut fra troen på at 'verden trenger disse produktene'. Viktige samarbeidspartnere ved utviklingen har vært a) brukere, særlig maskinsjefer på båtene som gir tilbakemelding om hvordan produktet fungerer – tilbakemeldinger som delvis kommer via servicesjef og montører i Jets. Der er videre tale om b) lokale skipsverft som har vært tidlige kunder, c) leverandører av komponenter og formverktøy, som bidrar med kompetanse om hvordan ulike komponenter skal produseres for å oppnå de kravene som Jets setter, og d) FoU-miljøer, spesielt SINTEF og Norges Landbrukshøgskole (NLH), som bidrar med

<sup>87</sup> Bedriften har imidlertid igangsatt og delvis gjennomført produktutvikling for å komme bort fra rollen som ensidig underleverandør, men også ha noen egne produkter.

supplerende kompetanse. I samarbeid med NLH har Jets installert fire anlegg for utprøving ved studentboliger på Ås.

## Skipskonsulentenes rolle

De skipstekniske konsulentene spiller også en viktig rolle for den innovative aktiviteten innen skipsklyngen på Sunnmøre. Hervik m. fl. (1998) registrerte 11 skipskonsulenter med ca. 180 årsverk i Møre og Romsdal i 1997. Sju av de 11 skipskonsulentene utfører totalprosjektering for redere i Norge og utlandet. Disse har videre prosjektert 198 fartøyer de siste fire åra, og av disse kontraktene er 86 plassert ved verft i Møre og Romsdal. Kontraktene utgjør omtrent halvparten av omsetningen ved verftene i denne fireårsperioden, og i tillegg vil mange lokale utstysleverandører ha leveranser til fartøyene. Skipskonsulentene har således en viktig rolle med å tilføre lokale verft og leverandører oppdrag.

Konsulentene er også viktig som en kobling mellom redere og skipsverft og mellom verft og utstysleverandører. Skipskonsulentene må finne fram til verft som kan gi tilbud på å bygge fartøyer som prosjekteres for rederier, så vel som leverandører av utstyr til fartøyene som rederier og skipsverft kan velge i. Det krever godt kjennskap til både rederier, verft og leverandører.

Skipskonsulentene utfører i prinsippet innovativt arbeid i hvert prosjekt, siden de hele tiden streber etter å finne bedre løsninger for å tilfredsstille kundenes krav og ønsker. Det er innovasjoner som overføres til skipsverft og utstysleverandører, gjennom at disse stadig må bygge mer avanserte skip og forbedre sine produkter. Spesielt ved bygging av nye modeller av skip vil det gjerne foregå mye tilpasninger i selve produksjonen. Skipskonsulentene er også viktige informasjonskilder for utviklingen i skipsindustrien, siden disse har et bredt kontaktnett til mange rederier. Skipskonsulentenes betydning for den innovative aktiviteten i skipsklynge illustreres nærmere gjennom eksemplet i boks 8.4.

Skipskonsulentene har også hatt en rolle gjennom å tilføre skipsverftene teknisk kompetanse. Kleven Mek. Verksted startet å bygge båter i 1961, med svært lite formell ingeniørkompetanse internt i bedriften. Da bedriften begynte å bygge lastebåter i 1963, innledet bedriften et samarbeid med Ingeniørene Lund, Mohr & Giæver-Enger AS i Bergen, nettopp for å få tilført mer teknisk kompetanse (Thorseth 1992). Samarbeidet utviklet seg slik at dette konsulentfirmaet nærmest var en del av ingeniøravdelingen ved Kleven gjennom mange år. Firmaet var med på utviklingen av nye skipstyper ved Kleven.

### ***Boks 8.4: Innovativ aktivitet i Ulstein Ship Technology***

Ulstein Ship Technology (UST) utvikler og selger design og konstruksjon av skip og skipssystemer samt utfører skipstekniske konsulenttjenester med hele verden som marked. Bedriften er med i Ulstein-konsernet, der utvikling av ny skipsdesign er en del av konsernets kjernevirksomhet. Bedriften selger 'pakker', som består av design og konstruksjonsløsninger, utstyr fra Ulstein-konsernets bedrifter til fartøyene, spesifikasjoner for utstyr fra andre leverandører, samt service.

UST utfører omtrent 45 årsverk. De fleste ansatte er ingeniører og sivilingeniører. Bedriften har en designgruppe på åtte personer, som står for selve nyutviklingen. Andre deler av bedriften omfatter forretningsmessig oppfølging av byggeprosjekter og byggetilsyn som konsulent for verftene.

Bedriften ble opprettet i 1967, med navnet Ulstein Trading, som da var konsernets salgs- og skipsprosjekteringsselskap. Bedriften, under ledelse av designsjef Sigmund Borgundvåg, utviklet tidlig på 1970-tallet et hjelpeskip for offshorevirksomhet, som fikk betegnelsen UT-704. Dette skipet fikk stort gjennomslag i markedet. Det ledet til mange byggeoppdrag for Ulsteinverft, og til utvikling av nye modeller i samme serie. Skipene i UT-serien er kjent for god kvalitet og bruksvennlighet og gir høy annenhåndsverdi. UST har siden utviklingen av UT-704 spesialisert seg på utvikling av offshoreskip, men utvikler også andre typer spesialfartøy. Bedriften har designet over 400 fartøyer, der over 300 er offshoreskip og rundt 100 er bygd ved skipsverft i Ulstein-konsernet. Bedriften utvikler således også fartøy for konkurrenter til Ulsteins skipsverft. Det er imidlertid tale om skip der det inngår leveranser fra andre av Ulsteins bedrifter. UST er således et 'salgskontor' for så vel skipsverft som utstyrsleverandører i Ulstein-konsernet.

Det er stor konkurranse om å vinne anbud blant skipskonsulenter, men det finnes ikke mange med den typen pakkeløsninger som UST har. Bedriften har som målsetning å være ledende på designutvikling av offshoreskip i verden og har 30-50% av verdensmarkedet på dette feltet.. Utviklingen av ny design tar i stor grad utgangspunkt i behovene i oljeindustrien framover, det vil si hos offshorerederienes kunder. Det krever god dialog med oljeselskaper og rederier. Bedriften søker å ligge i forkant av forespørsler fra kunder, med ferdig utviklet konsept, som så diskuteres med kundene. Kontakten med lokale rederier og sjøfolk er svært viktig for designutvikling. Det samme er etablerte personkontakter hos spesielt designsjefen i UST etter mange år i bransjen, noe som gir muligheter for å hente informasjon mange steder.

Skipsverft er en annen viktig samarbeidspartner for UST, spesielt i arbeidet med å konstruere skip som er enkle og rimelige å bygge og som også har lave vedlikeholds- og driftskostnader. Bygging av skipene krever også en mengde underleverandører av utstyr. UST sender signaler til leverandører både innenfor og utenfor Ulstein-konsernet om krav til forbedringer i deres produkter, blant annet for at utstyret skal passe inn i sammenheng med annet utstyr. UST prøver å standardisere utstyret i mange skip. Det gir mer driftssikkerhet, gjør skipene enklere å bygge for verftene ettersom de lærer utstyret å kjenne, og det gir lavere kostander for rederiene når mannskap kan skifte lettere mellom skip som har samme utstyr. Videre benyttes FOU-institusjoner til bestemte oppdrag. For eksempel benyttes Marintek for å bygge og teste modeller, men også i sammenheng med mer grunnleggende forskning om 'framtidens fartøy'.

## Både konkurranse og samarbeid

En viktig konkurransestyrke ved enkelte regionale næringsklynger hevdes å være at bedriftene konkurrerer og samarbeider på samme tid. Konkurransen bidrar til at bedriftene hele tiden må være 'på hugget' med nye løsninger, siden bedrifter i nærheten raskt kan fange opp forbedringer og nyvinninger. Samarbeid medfører at bedriftene drar nytte av hverandres kompetanse og kan gå sammen om å klare større oppdrag.

Skipsindustrien på Sunnmøre utgjør et godt eksempel på bedrifter som makter å kombinere samarbeid og konkurranse. Skipsverftene og skipskonsulentene er ofte harde konkurrenter om oppdrag. Det er imidlertid eksempler på at verft også

samarbeider om å gjennomføre oppdrag<sup>88</sup>. Konkurransen omfatter også arbeidskraft, som har vært en knapp ressurs i området de siste åra. Bedriftene konkurrerer imidlertid ikke om arbeidskraften gjennom å overby hverandre på lønninger. Gjennom Verkstedforeninga i Ulstein distrikt diskuterer bedriftene lønsspørsmål og har en felles forståelse om å ikke konkurrere på lønnsnivå (boks 8.5).

#### ***Boks 8.5: Verkstedforeninga i Ulstein distrikt<sup>89</sup>***

Verkstedforeninga i Ulstein distrikt ble etablert i 1969 som ei interesseforening for skipsindustrien på det meste av Ytre Søre Sunnmøre (kommunene Hareid, Herøy, Sande og Ulstein). Foreninga har 27 medlemmer, både skipsverft, underleverandører av ulike typer og de to classeselskapene Det norske Veritas og Lloyds Register of Shipping, som begge har kontor i området. Foreningas mål er å fremme en positiv og konkurransedyktig utvikling i skipsindustrien i sitt distrikt.

Verkstedforeninga er organisert gjennom et styre, flere fagutvalg og et sekretariat. Blant fagutvalgene finnes et Sveiseteknisk utvalg med representanter for bedriftene, som holder seg oppdatert på sveisemetoder og utstyr. Det utveksles kunnskap og erfaringer i utvalget, og det arrangeres fagtreff for bedrifter, elever og lærere. Produksjonsteknisk utvalg og Utvalg for overflatebehandling driver samme type aktivitet på sine felter. Dersom en bedrift melder om behov for bestemt opplæring, undersøker Verkstedforeninga om andre medlemsbedrifter har samme behov og drar i så fall i gang et opplegg. Videre gjennomfører Opplæringsutvalget og Personalutvalget samarbeidstiltak innenfor kompetanseutvikling og rekruttering. Verkstedforeninga koordinerer således en omfattende kursvirksomhet etter medlemsbedriftenes behov, som dekker mange typer opplæring: teknisk fagskole, data, språk, truckførere, logistikk, hydraulikk, arbeidsmiljø, industrivern og så videre. I 1997 ble det videre etablert en innkjøpsgruppe i foreninga for å forhandle fram felles rammeavtaler om innkjøp.

Verkstedforeninga er viktig for samarbeidet mellom bedriftene gjennom fagutvalgene, og en viktig strategi for foreninga er å skape møteplasser for faglig utvikling og sosialt fellesskap. Foreninga arbeider også som 'lobbyister' og innleder hvert år med et møte med 'Mørebenken' på Stortinget. Foreninga arbeidere også for å få leverandører av komponenter og utstyr til å lokalisere seg i Ulsteinvik, for å utfylle det lokale skipsmiljøet.

Skipsindustrien på Sunnmøre deltar også i andre samarbeidsfora utover Verkstedforeninga. Flere bedrifter er med i NordvestForum og Maritime Nordvest. NordvestForum er et senter for ledelse og organisasjonsutvikling på Nordvestlandet<sup>90</sup>. Det ble etablert i 1989 av og for næringslivet i regionen. Driften er organisert rundt et aksjeselskap eid av 47 bedrifter, der et titalls er sentrale brukere som leder nettverket gjennom styret i Nordvest Forum AS. Blant de 47 eierne er ni

<sup>88</sup> Et eksempel er Fiskerstrand Verft på Sula som satte bort all bygging og utrustning av pendelfergen M/F Hamarøy til Myklebust Mek. Verksted i Sande i 1993. Et annet eksempel er kontrakt til Kværner Kleven om bygging av offshoreskip til japanske The Sanko Stamship med levering i januar 1999 (byggenummer 280). Fartøyet er designet av Ulstein Ship Technology i Ulsteinvik, Umoe Sterkoder i Kristiansund tar seg av stålbygginga, mens Myklebust Mek. Verksted utrustrer og ferdiggjør fartøyet på grunn av manglende kapasitet ved Kværner Kleven.

<sup>89</sup> Kilde: Internettetsiden til Verkstedforeninga, Årsmelding 1997 og annet skriftlig materiale.

<sup>90</sup> Kilde: Nordvest Forums internettside og Årsrapport 1997 fra Nordvest Forum modulen i BU 2000 fra Forskningsstiftelsen FaFo

bedrifter innen skip og skipsutstyr, og Ulsteinkonsernet og ODIM regnes som storbrukere av tjenester fra NordvestForum og er også representert i styret.

Den mest sentrale aktivitetene i Nordvest Forum er et program for lederutvikling, der det hittil har vært gjennomført 15 kurs. Kursene varer omtrent 18 måneder med seks samlinger à 4,5 dager, i tillegg til utviklingsarbeid i egen bedrift, egenanalyser og selvstudier. Viktig er også organisering av en møteplass for toppledere i regionen med to årlige seminarer, samt prosjekter med bedriftsutvikling i utvalgte bedrifter i regi av programmet BU 2000 i Norges forskingsråd. Her inngår et fordypningsprogram om 'Produksjon – utvikling effektive industribedrifter', med en del utenlandske forelesere og besøk ved 'world class' bedrifter i nord-øst England.

Et overordnet formål med Nordvest Forum er å utvikle konkurranseevne til det regionale næringslivet gjennom økt kompetanse og gjennom å skape lærende nettverk mellom bedrifter og ledere. Forumet er etablert for å være det ledende samarbeidet mellom virksomheter på Nordvestlandet. Det er særlig bedrifter fra Sunnmøre, Nordfjord og Romsdal som bruker Forumets tjenester, og de fleste aktivitetene foregår ved hotellet i Ulsteinvik. Et sentralt punkt for Forumet er også å rekruttere ledere til regionen og beholde disse. Det gjennomføres således et 'Management Trainee program' for å rekruttere yngre, velutdannede akademikere til området.

Det maritime miljøet på Nordvestlandet har dannet sin egen stiftelse, Maritime Nordvest som ble etablert våren 1997<sup>91</sup>. Per oktober 1997 hadde stiftelsen 108 deltakere, med bedrifter, organisasjoner, skoler og andre offentlige aktører. Styret er dominert av personer fra Sunnmøre og sekretariatet finnes i Ålesund.

Stiftelsen har som formål å styrke det maritime miljøet på Nordvestlandet. Arbeidsmåten er for det første informasjon og samfunnskontakt; framskaffe og presentere fakta om det maritime miljøet i Møre og Romsdal og få en positiv profilering av dette. Arbeidet omfatter blant annet et oppdrag til Møreforskning om å utarbeide en rapport om 'Utviklingen i maritime næringer i Møre og Romsdal' og arrangement av 'Maritim dag' i samarbeid med Høgskolen i Ålesund og Ålesund Maritime skole. Videre er stiftelsen i kontakt med sentrale politikere. For eksempel reiste en delegasjon for å møte stortingsrepresentantene fra Møre og Romsdal i forbindelse med framleggelsen av Statsbudsjettet i oktober 1998, der det var redusert skipsbyggingsstøtte, bortfall av refusjonsordningen for sjøfolk og mindre satsing på maritim forskning.

Maritime Nordvest arbeider videre med ulike rekrutteringstiltak for å få ungdom til å velge maritime fag. Dernest arbeides det med nettverksbygging og tiltak for å styrke fagmiljøet. Stiftelsen arrangerer 6 - 8 medlemsmøter årlig med faglig innhold. Det er etablert forum mellom ordførere og mellom ulike organisasjoner. Videre er det etablert en faggruppe i samarbeid med Høgskolen i Ålesund som består av

---

<sup>91</sup> Kilde: Internettsiden til Maritime Nordvest.

representanter fra bedriftene og Høgskolen. Formålet er å utarbeide en felles strategi for kompetanseutvikling, arbeide med rekruttering og praktiske samarbeidsformer.

Av disse tre organisasjonene har trolig Verkstedforeninga den mest direkte betydningen for den innovative aktiviteten i skipsindustrien gjennom sitt arbeid med opplæring av arbeidskraft og informasjonsutveksling. Alle organisasjonene er imidlertid viktige som 'møteplasser' for ledere og andre ansatte i bedrifter på Sunnmøre og i et større område. Det bidrar til at ledere og andre i bedriftene blir kjent med hverandre og det skapes en felles plattform for forretningsmessig og personlig kontakt. Gjennom den måten mye innovativ virksomhet foregår på i skipsklyngen – via uformell kontakt og ideutveksling mellom lokale aktører – er rollen som 'møteplass' også svært relevant for å styrke den innovative aktiviteten i området.

### **Mangel på arbeidskraft kan hemme innovasjonstakten**

En viktig begrensning for konkurranseevnen og for innovativ aktivitet i skipsindustrien på Sunnmøre de siste åra har vært mangel på kompetent arbeidskraft. Det gjelder både sivilingeniører, erfarne ingeniører og mange typer av faglærte arbeidere. Fiskerstrand Verft kunne for eksempel ha ansatt 25 personer på dagen dersom det var folk med de rette kvalifikasjonene å få tak i.

Mangelen på arbeidskraft har medført at spesielt skipsverfta har benyttet innleid arbeidskraft og underleverandører for å oppnå nødvendig kapasitet til å gjennomføre oppdragene. Bedriftene har også rekruttert arbeidskraft utenfra området, men erfaringen er at mange forsvinner igjen så snart de får arbeid på hjemstedet. I det hele tatt har flere bedrifter hatt en betydelige turnover (eller gjennomtrekk) i arbeidsstokken; i Kværner Kleven på 18% i 1996 og hele 28% i 1997<sup>92</sup>.

En slik høy gjennomtrekk kan hemme den typen innovasjoner som har vært gjennomført i den 'daglige' virksomheten i bedriftene av erfarne, motiverte og lojale arbeidere og ingeniører. Med høyt gjennomtrekk kan noe av erfaringen og kompetansen forsvinne fra enkelte bedrifter. Dessuten vil innleide arbeidere ofte ikke ha den samme interessen som den faste arbeidsstokken i å bidra til utvikling av bedriften gjennom å komme med ideer til forbedringer av produksjonsmåter og produkter. Problemer med å rekruttere arbeidskraft er i det hele tatt en viktig flaskehals for innovasjonsaktivitet i fylket (Heydebreck og Arnold 1997), selv om dette nok også har vært et allment problem for norsk næringsliv på slutten av 1990-tallet. Mangel på kvalifisert arbeidskraft gir økt behov for å hente kompetanse utenfra ved innovasjonsprosjekter, men samtidig mindre evne og motivasjon for å samarbeide med eksterne aktører. Det skyldes mangel på arbeidstakere med personlige kontakter (som tidligere studiekamerater) innenfor FoU-institusjoner, som

---

<sup>92</sup> Problemet med å få tak i arbeidskraft, medførte av Kværner Kleven også tok initiativ til å opprette et konstruksjonsselskap i Fredrikshavn i Danmark, Kværner Ship Design Denmark AS. I dette området bygges skipsindustrien ned, som gjør det mulig å få tak i erfarne skipsingeniører. Det danske selskapet har ansatt ca. 15 personer og yter ingeniørtjenester til alle Kværnerbedriftene.

kan definere teknologiske flaskehalser, identifisere eksterne aktører med aktuelle kompetanse og som kan samarbeide med FoU-institusjoner.

En annen hemmende faktor flere bedrifter er svakt finansielt grunnlag for sette i gang større utviklingsprosjekter. Flere av skipsverfta har for eksempel hatt dårlig resultat de siste åra, der mangelen på arbeidskraft og økte kostnader til innleie og overtid er en medvirkende årsak til dette. Det høye aktivitetsnivået kan også hemme innovativ virksomhet gjennom at ressurspersoner i FoU-avdelingene blir svært opptatt i den daglige driften og får for lite tid til mer langsiktig innovasjonsprosjekter.

### **Konklusjon: Den regionale dimensjonen ved innovasjonsprosesser**

Den innovative aktiviteten i bedriftene foregår på to geografiske nivåer; det vil si i samarbeid med aktører både på lokalt plan og på nasjonalt og internasjonalt nivå. De store og/eller avanserte bedriftene har internasjonale kunder og leverandører og samarbeider om forskningsprosjekter og produktutvikling med eksterne FoU-miljøer, der spesielt Marintek er viktig. Bedriftene inngår således i det nasjonale innovasjonssystemet (figur 8.1).

Dernest er som vist kontakten mellom mange aktører på det regionale nivået viktig ved den innovative virksomheten. Ideer til forbedringer, tilpasninger og nye produkter utvikles gjennom formell og uformell kontakt mellom mange personer i lokalmiljøet. Spesielt viktig er kontakten mellom brukere og ingeniører og utviklere ved skipsverft og leverandørbedrifter og mellom kolleger i ulike bedrifter. Personlig kjennskap, felles bakgrunn og holdninger 'smører' dette samarbeidet.

Skipsklyngen omfatter også en ganske 'tett' institusjonell infrastruktur med videregående skoler, teknisk fagskole, Verkstedforeninga, Maritime Nordvest og Nordvest Forum (som inngår i betegnelsen 'formelle institusjoner' i figur 8.1). Disse bidrar til kompetanseheving og nettverksbygging og dermed direkte og indirekte til innovativ aktivitet i bedriftene. Disse institusjonene betyr også at skipsindustrien på Sunnmøre langt på vei utgjør et regionalt innovasjonssystem, selv om også kontakten med eksterne forskningsmiljøer og kunder er avgjørende, spesielt for utvikling av helt nye produkter og løsninger. Vi mener imidlertid at den lille nytten som bedrifter i skipsindustrien på Sunnmøre har av lokale FoU-institusjoner i sin innovasjonsvirksomhet medfører at dette næringsmiljøet ikke fullt ut er et idealtypisk regionalt innovasjonssystem. Da tenker en seg langt sterkere innovativt samarbeid mellom lokalt næringsliv og FoU-miljø. Dog er det som vist en rekke andre ressurser i det regionale miljøet som stimulerer den innovative aktiviteten.

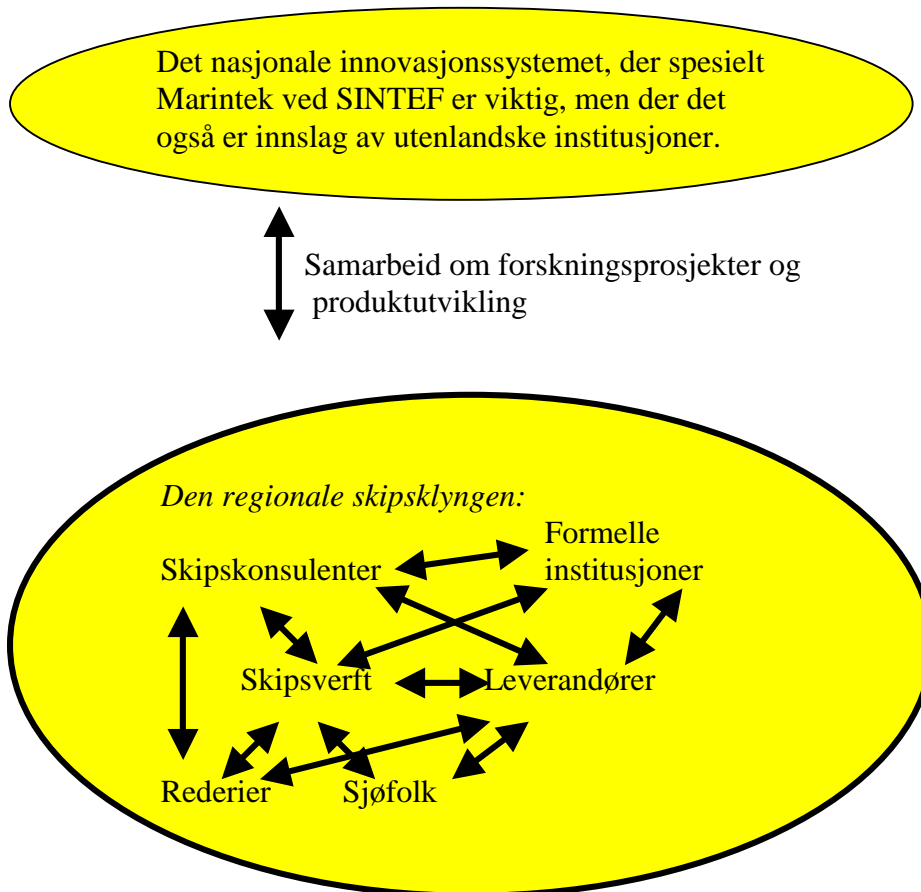
Konklusjonen om at skipsindustrien på Sunnmøre inngår i en sterk regional næringsklynge med betydelig innovativ aktivitet, er det motsatte av konklusjonen som trekkes i en forskningsrapport om norsk maritim industri (Midelfart Knarvik og Steen 1997). Ut fra bearbeiding av nasjonal statistikk, hevdes det i rapporten at skipsindustrien på den ene siden og rederi- og tjenestesektoren på den annen side ser ut til å danne sine egne næringsklynger, men at det er svært lite samspill mellom de



to klyngene. Det hevdes å være lite samspill mellom rederier og skipsindustri både når det gjelder kunnskapsoverføring og markedskoblinger. Som påpekt i dette kapitlet er nettopp det formelle og uformelle samspillet mellom rederier, brukere, skipskonsulenter, verft og leverandører en viktig konkurransestyrke for skipsindustrien på Sunnmøre, og det er kilde til mye av den innovative aktiviteten som foregår.

I tillegg til samspillet mellom mange lokale aktører, stimuleres den innovative aktiviteten av en rekke andre regionale forhold. En 'myk' regional faktor er holdninger i miljøet om å støtte opp om hverandre ut fra en følelse av felles ansvar for utviklingen av skipsindustrien og lokalsamfunnet. Denne holdningen vises gjennom at eksisterende industri synes å støtte opp om nye lokale bedrifter (som i tilfellet med Jets Vacuum), samarbeidet mellom bedriftene i ulike formelle institusjoner, og at noen bedrifter benytter lokale FoU-miljøer for å hjelpe til å utvikle disse. Holdningene vises også i arbeidskraftens 'stå-på-vilje' for å bidra til å utvikle den lokale industrien. Det var kanskje slike holdninger som førte til at ODIM tidlig etter etableringen i 1974 fikk en høy stjerne hos sin viktigste kunde. Bedriften gjorde da ferdig en leveranse av kabelhånderingsutstyr til seismikkfartøy, mens andre leverandører tok påskeferie.

Figur 8.1: Rollen til det nasjonale og regionale nivået ved innovativ aktivitet i skipsindustrien på Sunnmøre



Overføring av nye ideer mellom lokale bedrifter er en annen faktor som stimulerer innovasjons- og læreprosesser. Mange bedrifter i skipsklyngen innoverer, og det er innovasjoner som raskt kan plukkes opp i nærliggende bedrifter. Det skjer via samarbeid mellom bedrifter, for eksempel i kunde-leverandør forhold, gjennom kontakt mellom personer i ulike bedrifter og gjennom at personer skifter arbeidsplass.

Det finnes også mange underleverandører i området, som ofte har 'sprunget ut' fra eksisterende virksomheter på ulike måter, men som også har blitt dradd til området gjennom den store aktiviteten innenfor skipsbygging der. De mange ulike bedriftene innen skipsklyngen betyr at en ofte vil finne noen å diskutere problemer med eller kjøpe spesialistkompetanse fra. Kværner Kleven er således avhengig av å være i et maritimt miljø og utnytte den totale skipsbyggerkompetansen som finnes der for å

kunne fortsette som en ledende leverandør av avanserte skip<sup>93</sup>. Miljøet omfatter både den regionale skipsklyngen på Sunnmøre, med brukere, leverandører og kompetent og erfaren arbeidskraft, så vel som tilgangen til kompetansen og til samarbeid innen Kværner Maritim, med andre Kværner-bedrifter og SINTEF-miljøet – altså trekke ut det 'beste' både fra det lokale næringslivet, det nasjonale FoU-systemet og den konsern-interne kompetansen.

De mange bedriftene bidrar også til felles opplæring av arbeidskraften, samt rekruttering av arbeidskraft utenfra. Det er utdanning innen rør og skip ved den videregående skolen i Fosnavåg, og Verkstedforeninga i Ulstein distrikt har garantert alle lærlinger arbeid fram til avlagt lærlingep prøve. Verkstedforeninga gjennomfører også kurs i egen regi, i tillegg til at det foregår opplæring hele tiden i bedriftene. Kværner Kleven har således en egen sveiseskole og stadige AMO-kurs (Arbeidsmarkedsopplæring).

Skipsindustrien på Sunnmøre utgjør et regionalt innovativ miljø, med gode muligheter for fortsatt positiv utvikling. Det betinger at rekrutteringen av kompetent arbeidskraft sikres. Men mye av framtidsutsiktene for skipsindustrien i området avhenger også av eksterne politiske og økonomiske forhold, som støttenivået til skipsbygging i Norge contra andre land, utviklingen av oljeprisen og utbyggingstakten i Nordsjøen.

---

<sup>93</sup> I følge personalsjef Magne Guskevik.



---

## Kapittel 9: Industrimiljøet i Leksvik i Nord-Trøndelag

Av Lillian Hatling

Leksvik kommune ligger på Fosen-halvøya i Nord-Trøndelag, rett over fjorden fra Trondheim, og har ca. 3 500 innbyggere. Næringsstrukturen er preget av en svært høy andel industriarbeidsplasser, både etter trøndersk og norsk målestokk. Rundt 38 prosent av den yrkesaktive befolkningen er sysselsatt i industrien<sup>94</sup>, og i tillegg er det en betydelig innpendling av arbeidskraft fra nabokommunene på Fosen.

Studien av industrimiljøet i Leksvik i Nord-Trøndelag belyser betydningen av stedsspesifikke, sosio-kulturelle forhold, såvel som bedriftsinterne ressurser og tilgangen til nettverksressurser i forhold til bedrifters innovative kapasitet og konkurransevne<sup>95</sup>.

Leksvikmiljøet kan ikke per i dag defineres som et lokalt interaktivt innovasjonsmiljø eller som en del av et regionalt innovasjonssystem, slik det defineres i kapittel 1, men lokale og regionale aktører, institusjoner og ressurser er viktige deler av Leksvikbedriftenes innovasjons-infrastruktur. "Miljø" innebærer i denne sammenhengen en forståelse av at helheten av ressurser, aktører og formelle og uformelle institusjoner er større enn summen av enkeltdelene. Vi snakker gjerne om "synergieffekter" av samlokaliseringen, eller "agglomerasjonsøkonomi". I dette kapittelet settes fokus på hvordan det lokale miljøet - representert ved historien, eksisterende næringsstruktur, og lokalt forankret, spesialisert kunnskap - og nettverksressurser virker muliggjørende og begrensende på enkeltbedrifters og industrimiljøets innovative kapasitet og videre utvikling.

### Næringsstrukturen i Leksvik og bedriftene i studien

Leksviks industrielle utvikling har skjedd fort og i stor grad funnet sted med utgangspunkt i en armaturfabrikk etablert i 1958 - det som i dag er finskeide Oras Armatur AS. Storparten av de 17 industribedriftene som er etablert i Leksvik i dag<sup>96</sup> er underleverandører og leverandører til bedriftsmarkedet regionalt, nasjonalt og til dels internasjonalt. Virksomhetene representerer i sum et vidt spekter av produkter og bransjer, men domineres av verktøymaking, metallvarer og plastvareindustri. I

---

<sup>94</sup> Gjennomsnittet for de øvrige kommunene i Nord-Trøndelag er 6-7 prosent, mens landsgjennomsnittet er på 14-15 prosent (Leksvik kommune/SSB).

<sup>95</sup> Dette kapittelet bygger i hovedsak på en hovedfagsoppgave i samfunnsgeografi, levert ved Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi, Universitetet i Oslo, november 1998.

<sup>96</sup> Ifølge AA-registeret, informanter og "Visjon 2020".

forhold til Nord-Trøndelag under ett utmerker Leksvik seg med en høy konsentrasjon av bedrifter innen disse næringene (tabell 9.1).

Av virksomheter som ikke faller inn under disse næringene finner vi blant annet en relativt stor elektronikkbedrift, en mindre produsent av hydraulikk og en nyetablert produsent av elektriske motorer. Totalt sysselsetter Leksvikbedriftene i underkant av 600 personer.

Med utgangspunkt i fellestrekk i markedsforhold/-arena, posisjon i produktsystemet, størrelse og delvis teknologi kan vi dele inn bedriftene i: (i) Merkevareprodusenter, som er bedrifter med egen produktidentitet, (ii) større underleverandør-/leverandørbedrifter med over 20 ansatte og nasjonalt og internasjonalt marked, og (iii) små underleverandør-/leverandørbedrifter med under 20 ansatte og hovedsakelig lokalt og regionalt marked. I forhold til tabell 9.2 vil de tre første bedriftene utgjøre merkevareprodusentene, de fire neste utgjør gruppen "større underleverandører/leverandører", mens de tre nederste faller inn i gruppen "mindre underleverandører og leverandører til det lokale og regionale markedet".

*Tabell 9.1: Antall bedrifter og sysselsatte innenfor næringene 25, 28 og 29<sup>97</sup>. Leksvik, Nord-Trøndelag og landet. (Kilder: AA-registeret, intervjuer, SSB: Regionalstatistikk for Nord-Trøndelag 5/97 og Industristatistikk 1995)<sup>98</sup>.*

Næring		Bedrifter	Sysselsatte
25 Gummi- og plastprodukter	Leksvik (1998)	3	240
	Nord-Trøndelag	6	512
	Landet	337	6 312
28 Metallvarer, u/ maskiner og utstyr	Leksvik (1998)	4	81
	Nord-Trøndelag	7	215
	Landet	1 150	16 891
29 Maskiner og utstyr	Leksvik (1998)	8	212
	Nord-Trøndelag	8	425
	Landet	1 123	21 972

Oras OY er som gruppe<sup>99</sup> den fjerde eller femte største aktøren på husmarkedet i Europa (intervju 1998) på sanitærarmatur og har sterkeste markedsposisjon i Norge og Finland, med ca. 65 prosents markedsandel i Norge<sup>100</sup>. Hoveddelen av produktene er

<sup>97</sup> Næringsgrupperingen er i samsvar med norsk Standard for næringsgruppering (SN 94) som bygger på EUs næringsstandard NACE. Nærmere opplysninger om standard for næringsgruppering finnes i SSBs publikasjon "Standard for næringsgruppering" (NOS C 182).

<sup>98</sup> Tallene fra Leksvik er fra 1998, mens tallene for Nord-Trøndelag og landet er fra 1995. Det er likevel ikke snakk om større endringer i Leksvik eller på fylkesbasis enn at de illustrerer at bedrifter innenfor de tre næringssektorene i Nord-Trøndelag er konsentrert til Leksvik.

<sup>99</sup> Oras OY er et familie-aksjeselskap, med hovedkontor i Rauma, Finland og produksjonsenheter i Finland, Tyskland og Polen i tillegg til fabrikk i Leksvik.

<sup>100</sup> Eksportandelen for Oras Armatyr i Leksvik lå i 1997 på vel 22 prosent. Bedriften er rangert til den 28. mest lønnsomme av samtlige norske eksportbedrifter, målt etter resultatgrad (Resultatet for 1997

godt innarbeidede serieprodukter som selges direkte til sluttmarkedet eller via faste kunder, men bedriften i Leksvik produserer også skreddersydde "pakker", eksempelvis til offshorebransjen. Elsafe, som ble etablert med utgangspunkt i hotellmarkedet på Kanariøyene, er i dag representert i 134 land fordelt på alle verdensdeler. Bedriften har en markedsandel på 60 prosent på verdensbasis og de viktigste markedene er Asia, hvor 30 prosent av salget går og USA<sup>101</sup> (intervju 1998). Lyng Drilling selger PDC-borekroner til norske og utenlandske oljeselskaper og har en markedsandel på 15-20 prosent (intervju 1998).

De fire større leverandørbedriftene, innen plastkomponenter, plastrør og elektronikk, betjener et nasjonalt og internasjonalt marked. Det dreier seg om til dels store, kjente sluttprodusenter som Ericsson og Jordan/Phillips (Industriverktøy), HÅG, Nidar og Icopal (Lycro), Brødrene Dahl (Mabo) og Ving Card (Lyng Elektronikk).

---

var på 29,7 millioner kroner før skatt, av en omsetning på 178 millioner. Dette tilsier en resultatgrad på 16,65 prosent) (Kilde: Adresseavisens økonomisider og intervju med A. Aasen 1998)

<sup>101</sup> Styrkeforholdet mellom det asiatiske og amerikanske markedet er noe endret siden intervjuet. Den økonomiske krisen i flere av de asiatiske landene har rammet Elsafe relativt sterkt. Adm. dir. i Elsafe, A. Berg, uttaler i Adresseavisen 10.10.98 at salget i Asia så langt har sviktet med 60 prosent i forhold til budsjett. Antall ansatte er blitt redusert fra 60 til 48, men samtidig har vekst i det amerikanske markedet "reddet" bedriften fra større problemer.

Tabell 9.2: Markedsforhold og konkurransearena

Bedrift	Hovedprodukter/ Kjernekompetanse	Marked	Største konkurrenter
Oras Armatur	Sanitærarmatur	Husmarkedet (Sluttmarkedet, bedrifts- markedet og faste underleveranser) Ca. 65% markedsandel Norge. Eksportandel på 20%.	Bl.a. Grohe (Tyskland) Ifö (Sverige)
Elsafe	Elektroniske safer	Store hotellkjeder over hele verden	Hovedsakelig italienske, amerikanske og "pirater" i Kina
Lyng Drilling	Borekroner for oljeindustrien	Norske og utenlandske oljeselskaper (Statoil, Hydro, Saga, BP, Mobil, Esso)	Ikke spesifisert
Industriverktøy	Sprøytstøpte plastkomponenter	Bedriftsmarkedet og faste underleveranser. 85-90% eksportandel	Ikke spesifisert
Mako-Verktøy	Formverktøy for plast, maskineringsoppgaver	Hovedsakelig lokale underleveranser, en del regionalt (Trøndelag) etterhvert	Lokale og regionale formverktøybedrifter, nye og billige konk. fra Asia
Lyng Elektronikk	Overflatemontering av kretskort	Bedriftsmarkedet lokalt og i Trøndelag	Ikke spesifisert
Steen Produkter	Maskinerte, dreide og freste metalldele. Storseriekjøring	Bedriftsmarkedet og faste unde- rleveranser. Trøndelag og Norge (lite lokalt)	Mange på dreining og bearbeiding, færre på storseriekjøring
Lycro	Plastkomponenter og verkstedtjenester	Underleveranser lokalt og nasjonalt. Mange, men store kunder	Ca. 20 sprøytstøpe- bedrifter i Norge, flere av dem i Leksvik og Trøndelag, bl.a. Mabo
Mabo	Rør og rørdeler i polypropylen	Husmarkedet (95% til grossister) i Norge (ca. 70% markedsandel), Skandinavia, Holland, Polen, Baltikum	JEBO i Norge
CNC-Produkter	Mekanisk verksted, dreide dele	Ren underleverandørbedrift, mest faste kunder, Trøndelag og Norge (bl.a. bilindustrien, elektronikkindustrien og innen sikkerhetsutstyr)	Mange, de fleste på Østlandet (ingen lokale)

De mindre verktøy- og komponentleverandørene betegner seg først og fremst som underleverandører av *produksjonskapasitet* til faste kunder og bedriftsmarkedet. Disse har opprinnelig hatt det største markedet lokalt og regionalt, men i senere tid har de også fått kontrakter med store kunder nasjonalt og - indirekte - internasjonalt.

### Kort næringshistorikk

I Leksvik legger ikke naturforholdene - med kupert terreng og bratte lier - til rette for stordrift i jordbruket og folk har alltid drevet med "attåtninger" for å spe på inntekten. Bygdene i området har også tradisjoner innen båtbygging og sagbruksvirksomhet. Likevel var det først etter andre verdenskrig at den lokale industriutviklingen skjøt fart, mye takket være innsatsen til gründeren Bjørn Lyng, som i 1958 etablerte armaturfabrikken Leksvik Edelmetall AS, blant annet sammen



med daværende ordfører Elias Grande. Denne etableringen blir av de fleste oppfattet som det egentlige startskuddet for industriutviklingen i kommunen<sup>102</sup>.

Etableringen av de første bedriftene og spredningen av veksten fra disse kan betraktes som første fase i utviklingen av et delvis lokalt produksjonssystem i Leksvik. Lokaliseringen - et relativt lite sted med et tynt næringsliv utenom mekanisk industri og plastindustri - tilsier at bedriftene måtte bygge opp mer kompetanse og produksjonskapasitet internt, enn det som hadde vært nødvendig for tilsvarende bedrifter på et større sted med et mer allsidig næringsliv. Mange lokale kunde- og leverandørforhold er også en årsak til at terskelen for etablering av ny virksomhet er lav i Leksvik. Etterhvert har både merkevarebedriftene og leverandør-/underleverandørbedriftene blitt mer og mer funksjonelt integrert i eksterne - nasjonale og internasjonale - produksjonsnettverk av eiere, kunder og leverandører.

### Entreprenørskap og knoppskyting

Bedriftsetableringene har foregått både i form av entreprenørskap/innovasjon og knoppskyting. *Entreprenørskap* brukes her om bedriftsetableringer som skjer med utgangspunkt i innovasjoner, det vil si et nytt produkt eller en ny kvalitet av et produkt, en ny produksjonsmåte, introduksjon av et produkt på et nytt marked, utnyttning av en ny type råvare eller ny organisering av en næring<sup>103</sup>. Karakteristisk for de etableringene Bjørn Lyng har stått bak er nettopp at de har vært basert på nye produkter, eller i hvert fall har det vært nye produkter i lokal og regional sammenheng. Oras, Mabo, Elsafe og Lyng Drilling er på hver sin måte nyskapende satsninger<sup>104</sup>.

De første bedriftene - "pionerbedriftene" - har hatt en funksjon som "rugekasser", ved at de har gitt arbeidsstokk og ledelse kunnskap om produksjonsmetoder, produktutvikling, markeder og leverandører. Denne kunnskapen har lagt grunnlaget for en rekke nyetableringer gjennom knoppskyting. Knoppskytingen har foregått på to hovedmåter. For det første har pionerbedriftene skilt ut avdelinger eller produksjonsområder i egne bedrifter. Både Lycro og Lyng Elektronikk er resultater av slik "avskalling" fra henholdsvis Oras og Elsafe. Den andre typen knoppskyting har skjedd ved at ansatte i pionerbedriftene har utnyttet ervervet kunnskap til å starte egne virksomheter. Spesielt armaturfabrikken, nå Oras Armatur AS, har vært "rugekasse" for den videre industriutviklingen, blant annet gjennom innhenting av eksterne fagkompetanse og ressurspersoner, hvorav noen etterhvert valgte å starte opp egen virksomhet sammen med kollegaer. Dette er bakgrunnen for de fleste etableringene av verktøy- og verkstedbedriftene. Noen nye bedrifter har også "fått" med seg produkter og personell i forbindelse med nyetableringer.

<sup>102</sup> En grundig gjennomgang av etableringen og bedriftshistorien til armaturfabrikken, samt Bjørn Lyngs øvrige engasjement i bedriftsetableringer og prosjekter finnes i Dehli (1994): *Señor Lyng*.

<sup>103</sup> Dette er i samsvar med definisjonen av entreprenørskap i Spilling, O. R. (1998): *Entreprenørskap på norsk*. Fagbokforlaget, Bergen.

<sup>104</sup> Her brukes dagens navn på bedriftene. Oras og Mabo skiftet begge navn i sammenheng med eierskifte.

### Eksempler på knoppskyting og "outsourcing" av formverktøyproduksjon: Etableringen av Industriverktøy og Lycro

Framstillingen av formverktøy har et stort lokalt marked, i tillegg til leveranser til bedriftsmarkedet regionalt og nasjonalt. Utgangspunktet for denne produksjonen var armaturfabrikkens behov for formverktøy. I mangel på aktuelle leverandører i nærheten ble formverktøyet i starten framstilt i armaturfabrikkens egen verktøyavdeling. Etter tre år startet lederen for verkstedavdelingen i armaturfabrikken opp en egen bedrift i 1961, Industriverktøy, for produksjon av verktøy for plast. I 1972 ble hele verkstedavdelingen i armaturfabrikken skilt ut som et egen enhet innenfor Lyng Industrier. Denne bedriften, Lyng Lycro, leverte verktøy både til armaturfabrikken i Leksvik og Lyngs plastfabrikk i Vanvikan.

## Innovasjoner og kjernekompetanse

I kapittel 1 rettes søkelyset på innovasjon som en *ikke-lineær* og *interaktiv* sosial prosess. I stedet for formalisert FoU og FoU-drevet radikal produktinnovasjon legges vekten på organisatoriske innovasjoner og inkrementale produkt- og prosessinnovasjoner knyttet til erfaringsbasert kunnskap, bred medvirkning og interaktiv læring i og mellom organisasjoner. *Innovativ kapasitet* betinges med andre ord av bedriftenes interne innovasjonsressurser, den lokale, kollektive kunnskapskapitalen og av tilgangen til innovasjonsressurser via nettverk av kunder, leverandører, andre bedrifter og ulike kompetansemiljø. Med innovativ kapasitet menes både foretakenes evne til å lære og bruke teknologi utviklet av andre og utviklet andre steder og foretaks evne til selv å utvikle nye produkter, prosesser og organisasjonsmåter<sup>105</sup>.

## Produkt - og prosessinnovasjoner

De fleste av industribedriftene i Leksvik må betraktes som svært *prosessinnovative*, idet de driver systematisk, hovedsakelig inkrementalt utviklingsarbeid på material- og produksjonsprosessiden. De 3 merkevarebedriftene, som er verdensledende innenfor sine nisjer, kjennetegnes i tillegg av systematiske, inkrementale såvel som radikale, *produktinnovasjoner*.

Det er naturlig å se strategier og ressurser for innovasjon og videre utvikling i sammenheng med bedriftenes markeds- og konkurransearena, idet den enkelte bedrifts strategiske valg i forhold til hvor den skal konkurrere og hvordan den skal konkurrere er avhengig av både interne kompetanser og ressurser og tilgangen til nettverksressurser.

## Merkevarebedriftene

Oras, Elsafe og Lyng Drilling har som strategi å oppnå markedsrett nasjonalt og internasjonalt gjennom *merkenavn*. Bedriftene opererer på ulike markeder, under

---

<sup>105</sup> I mange sammenhenger omtales den første forståelsen som "adopsjon", mens "innovasjon" forbeholdes den andre. Den brede definisjon av innovasjoner som brukes her omfatter altså begge deler.

ulike markedsbetingelser og produserer delvis for sluttmarkedet og delvis for bedriftsmarkedet, men alle tre framhever *differensiering* gjennom produktinnovasjon og segmentering av markedet som hovedstrategi for å opprettholde og styrke konkurranseevnen. "Merkevarer" er et eksempel på slik differensiering, der det spilles på at forbrukerne har merkepreferanser. En slik strategi krever systematisk markedsarbeid og store investeringer i å utvikle kunderelasjoner, i tillegg til kontinuerlige forbedringer av produktene. Dette er kostnader enkeltbedrifter som oftest ikke vil ha mulighet - økonomisk og kompetansemessig - til å bære. Utvikling av produktene og gjennomføring av strategien krever derfor tilgang til ekstern kompetanse og kapital, for eksempel realisert gjennom eierrelasjoner, tilgang til FoU-miljø og tette leverandør- og kunderelasjoner. De bedriftene i Leksvik som har markedsrett i form av merkevarer kan i dag spille på at de er deler av internasjonalt sterke konsern<sup>106</sup> med kapital og et profesjonelt markedsapparat.

#### ELSAFE INTERNATIONAL AS

Elsafe kan karakteriseres som "markedsskapende" - den var først ute med å lage elektroniske safer og er verdensledende på dette produktet. Inkrementale produktinnovasjoner dreier seg både om å utvikle elektronikken i safene i forhold til sikkerhet og brukervennlighet og om å utvikle nye serier av safer tilpasset ulike kundegrupper. Samtidig må de presse ned produksjonskostnadene og prisene for ikke å bli utkonkurrert av billigere kopiprodusenter i Asia. Siste år lå FoU-andelen av de totale utgiftene på ca. 5 prosent, mens denne andelen stiger til 10-15 prosent ved utviklingen av en helt ny serie. Elsafe gjennomfører prosessinnovasjoner internt og bygger for eksempel selv spesialmaskiner.

#### ORAS ARMATUR AS

Oras' markeder - det norske og europeiske husmarkedet - kan karakteriseres som modne, og det samme gjelder produktene. Bedriften ser for seg "store produktendringer i tiden framover" og har som mål å kunne styre denne utviklingen. Ved å kombinere kunnskaper om å bearbeide metaller, kompetanse på plastprosesser og kompetanse på elektronikk til å framstille mer avanserte kraner med fotoceller - såkalt "berøringsfri kran" mener de å være i stand til å styre denne utviklingen. Selve teknologien med bruk av fotoceller i kraner er hverken helt ny eller utviklet i Norge, men den har hittil ikke vært anvendt i stor skala. Denne typen kran har til nå vært mest etterspurt i sykehus og andre helseinstitusjoner, men etterhvert som hygieneforskriftene, og håndhevingen av dem, skjerpes også i næringsmiddelindustrien, utvides markedsmulighetene for denne teknologien, og bedriften satser derfor mye på dette segmentet nå. Produktutviklingen foregår først og fremst i FoU-enheten til Oras OY i Finland, mens prosessutvikling foregår lokalt og i samarbeid med blant annet produksjonsteknisk institutt på SINTEF.

#### De større leverandørbedriftene

De større leverandørbedriftene, Industriverktøy, Mabo, Lycro og Lyng Elektronikk, oppgir alle krevende kunder som viktigste incentiv for og årsak til produkt- og prosessinnovasjoner. Disse bedriftene har en betydelig intern innovasjonskapasitet på inkrementale innovasjoner og egne utviklings- og konstruksjonsavdelinger. Lederen for Industriverktøy uttaler eksempelvis at de innehar en "tettposisjon når det gjelder

<sup>106</sup> For oversikt over eierforhold, se tabell 1 i vedlegg.

utvikling og presisjonsstøping av plastdeler" (intervju 1998) og at det på sikt kan bli vel så interessant å selge *kunnskap* som produkter fra Leksvik.

Direkte produktutvikling foregår i mindre grad i disse leverandørbedriftene, men bedriftene vektlegger standardiseringsarbeid og forbedringer av råmaterialer som viktige produktrelaterte områder. Alle bedriftene ønsker å utvikle forholdet til de viktigste kundene de har i dag og samtidig bruke sin spisskompetanse til å få innpass på nye markedssegmenter. Denne konkurransestrategien innebærer at de jobber parallelt med å forbedre de strategisk viktigste produktene de har i dag og å utvikle nye produkter med utgangspunkt i eksisterende prosesser. Prosessinnovasjoner er blant annet knyttet til konstruksjonen av verktøy og investeringer i og tilpasninger av programvare for tredimensjonal design og engineering.

### **Verktøybedriftene**

Verktøybedriftene er først og fremst opptatt av prosessinnovasjoner, hvor det i hovedsak er krav og ønsker fra kundene som driver fram nye eller endrede prosesser. Maskiner og programvare kjøpes ferdig fra leverandører, og det vil si at det internt i bedriftene er mest snakk om mindre tilpasninger til den enkelte produksjonen. Det er med andre ord ofte mer et spørsmål om *organisatoriske* enn teknologiske innovasjoner internt - i form av beslutninger om å ta i bruk ny produksjonsteknologi, ny software og å oppgradere kompetansen til de ansatte.

Ved å redusere driftskostnader og øke produksjonskapasiteten, volummessig og tidsmessig, og fleksibiliteten, blir de mer attraktive leverandører. I og med at bedriftene og produktene til dels er utsatt for sterk priskonkurranse, ligger den langsiktige løsningen for å opprettholde og styrke bedriftenes markedsposisjon i å segmentere markedet og tilby spesielle produkter og prosesser, og produkter som er spesialtilpasset det enkelte kundesegment. Alle bedriftene uttrykker eksplisitt at dette er måten de tenker konkurranse på. Det er snakk om både "pull"- og "push"-faktorer fra markedet for kontinuerlig å innovere - ved kontinuerlige forbedringer og endringer av eksisterende produkter og prosesser, samt adopsjon av ny teknologi utviklet andre steder.

### **Formell og uformell kompetanse**

I lys av den interaktive innovasjonsmodellen og "lærende organisasjoner" (Asheim 1997), vil utviklingspotensialet som ligger i kompetansen til ledelse og ansatte være en kritisk faktor i alle bedrifter. Med kompetanse menes både formelle kvalifikasjoner gjennom utdanning og uformell, erfaringsbasert kompetanse<sup>107</sup>.

---

<sup>107</sup> Opplysninger om den formelle kompetansen er hentet fra Arbeidstaker-arbeidsgiver-registeret (AA-registeret) for 1996, i tillegg til bedriftsintervjuene.

Det formelle kvalifikasjonsnivået varierer fra bedrift til bedrift, men generelt er det et høyt innslag av ufaglært og delvis faglært arbeidskraft i selve produksjonen<sup>108</sup>. En forklaring på den høye andelen delvis faglærte er at mange ansatte er "godt voksne" uten yrkesskolebakgrunn, men som har vært ansatt ved samme bedrift svært lenge og har opparbeidet seg kompetanse gjennom jobben. En annen forklaring er mangelen på faglært arbeidskraft i arbeidsmarkedet, spesielt innen verktøymaking. De få enkeltpersonene med høy formell - teknologisk og/eller økonomisk-administrativ kompetanse - innehar sentrale posisjoner i større bedrifter. Disse har også et bredt kontaktnett og kan spille en strategisk rolle som initiativtakere til og formidlere mellom lokal industri og eksterne teknologi- og kompetansemiljøer.

Betydningen av *stabil* arbeidskraft trekkes fram som sentralt av flere bedriftsledere. Stabil arbeidskraft betyr for det første lavere opplæringskostnader enn for bedrifter der det er større gjennomtrekk i arbeidsstokken, men enda viktigere er det å beholde den kompetansen som er knyttet til enkeltpersoner i nøkkelposisjoner, både i ledelse og produksjon. Erfarne arbeidere innehar kodifisert og taus kompetanse - og deltar i utvikling og forbedring av produkter og produksjonsprosesser. Flere av bedriftene kjennetegnes av relativt kort avstand mellom produktutvikling og implementering i produksjonen.

Den erfaringsbaserte kunnskapen og praktiske ferdigheter i f.eks. å bruke et verktøy og anvende en bestemt type teknologi - "know-how" i Lundvalls (1996) begrepsapparat - er knyttet til bestemte mennesker i en bestemt kontekst. Dette er en viktig kilde til inkrementale forbedringer i produkter og prosesser, fordi dette i stor grad dreier seg om å kjenne prosesser og produkter godt nok til å kunne realisere muligheter for endringer.

"Know-how" kan være "taus", eller kodifiserbar i en bestemt setting, for eksempel innenfor en bedrift, en bransje eller et lokalt produksjonsmiljø, og dermed vanskelig å overføre over lange avstander eller skaffe via markedstransaksjoner. Som tidligere nevnt var armaturfabrikken et utgangspunkt for svært mye av den senere industrivirksomheten. Over tid har det også foregått en sterk lokal akkumulasjon av kunnskap om de viktige prosessene og teknologien tilknyttet metallbearbeiding, verksted og sprøytstøping. Denne lokale erfaringsbaserte kunnskapen er i Asheims (1998) terminologi "sticky", det vil si ikke så lett flyttbar, fordi den er forankret i et helt miljø og ikke i enkeltpersoner eller maskiner.

### **Rekruttering**

Den lokale videregående skolen har tilbud som er tilpasset den lokale industrien. Tilgangen til lærlinger er dermed relativt god, og det satses fra alle bedriftene på å ta inn lærlinger fra verktøymaker- og maskinarbeiderlinjene. Utover dette er rekrutteringsproblemer et tilbakevendende tema i bedriftsintervjuene, spesielt når

<sup>108</sup> Med ufaglært menes her ingen formell kompetanse innenfor det aktuelle fagområdet, delvis faglært betegner kompetanse som er opparbeidet via konkrete opplæringstiltak i det enkelte foretak, mens faglært innebærer formell yrkesfaglig utdanning.

det gjelder å skaffe faglærte verktøymakere og folk med høyere teknisk, administrativ og markedsmessig kompetanse.

Enkelte bedrifters sterke vektlegging av å generere kompetanse gjennom lokal rekruttering, intern opplæring og praktisk arbeidserfaring, framfor rekruttering av utdannet arbeidskraft kan føre til reproduksjon, eller sementering, av en homogen kultur og representere en barriere for nyskaping på sikt. Jeg vil likevel ikke hevde at dette representerer en reell trussel for mange av Leksvikbedriftene. For det første driver alle bedriftene utadrettet virksomhet og er på forskjellige måter koblet til nettverk regionalt, nasjonalt og internasjonalt. For det andre preges bedriftsmiljøet generelt av en positiv holdning til høyt utdannet arbeidskraft og det å ansette arbeidskraft utenfra, og informantene framhever at det er et mål å tiltrekke seg slik arbeidskraft.

### **Lokalt forankrede konkurransefortrinn**

Forståelse av stedsspesifikke, sosio-kulturelle og sosio-økonomiske forhold er vesentlige for å forklare dagens bilde av et variert, nyskapende og ekspansivt industrimiljø i Leksvik. De stedsspesifikke egenskapene henger nøye sammen med de ressurser og den kompetansen det totale miljøet innehar. Det dreier seg ikke kun om enkeltbedrifters ulike spesialkompetanse, men om en betydelig lokal beholdning av bransjespesifikk kompetanse innen plast- og metallbearbeiding - som gjør at vi kan snakke om et "miljø" og om kunnskap som en stedsspesifikk faktor. Kodifisert kunnskap og formell kompetanse og taus kunnskap og erfaringsbasert kompetanse er over tid og gjennom sosiale relasjoner integrert i det lokale industrimiljøet. I tillegg til bestemte "nøkkelpersoner" og produksjonsutstyr som i første omgang oppfattes som viktige for den innovative kapasiteten og konkurranseevnen til den enkelte bedrift, er den lokalt akkumulerte "kunnskapskapitalen" en betydelig ressurs. Denne ressursen kunne sannsynligvis vært enda bedre utnyttet gjennom økt samarbeid mellom bedriftene i Leksvik.

Kunnskapsbasen som ligger til grunn for både produksjon og innovativ aktivitet i plastprosesser, mekanisk engineering og verktøymaking inneholder mye taus og spesifikk kodifisert kunnskap, selv om produktene og prosessene i utgangspunktet er relativt enkle og kodifiserbare. Innovasjoner i disse bransjene skjer først og fremst gjennom kontinuerlige forbedringer i design og kundetilpasninger som krever mestring av taus og spesifikk know-how. Denne kompetansen er ikke så lett overførbar gjennom det formelle utdanningssystemet eller som "embodied" kunnskap i maskiner og utstyr. "Learning-by-doing" og "learning-by-interacting" (Lundvall 1996, Lundvall og Johnson 1994) er derfor viktige opphav til lokalt baserte konkurransefortrinn for bedriftene i disse bransjene.

### **Nettverk og innovasjonssystemer**

I en interaktiv innovasjonsmodell oppfattes både kunde-leverandørnettverk, lokale nettverk, FoU-nettverk og eierrelasjoner å representere potensialer for interaktiv

læring og innovasjon. En viktig forklaring på at industrimiljøet i Leksvik har utviklet seg så raskt og på en "profesjonell" måte er at bedriftene inngår i større regionale, nasjonale og internasjonale nettverk gjennom kunder, leverandører og eierrelasjoner. Integrasjon i nye nettverk gjennom endringer i eierskap har gitt tilgang til profesjonell kompetanse og kapital, som igjen har åpnet muligheter for langsiktig satsing. Samtidig som bedrifter som Oras, Elsafe, Mabo og Lycro har blitt direkte koblet til eksterne nettverk på denne måten, har også det totale industrimiljøet hevet seg. De største bedriftene har fungert som "lokomotiver", både gjennom formelle kunde-leverandørforhold og mer indirekte gjennom å motivere innad og markedsføre "Leksvikmiljøet" utad.

Formelt og uformelt samarbeid med kunder, leverandører, konkurrenter, FoU-sektoren, utdanningsinstitusjoner osv., gir tilgang til ulike *nettverksressurser*. I tabell 9.3 er det forsøkt framstilt hvilke aktører og institusjoner bedriftene oppfatter som de viktigste for sin egen innovative kapasitet. Flere av bedriftene synes imidlertid det er vanskelig å spesifisere hvem som er viktige. De teknologisk mest avanserte bedriftene - hovedsakelig Lyng-bedriftene - og de største bedriftene, som innehar betydelig innovasjonskapasitet internt, har også det mest bevisste forholdet til bruk av nettverksressurser.

Karakteristika ved de nettverkene bedriftene inngår i påvirker hva slags og hvor mye input i innovasjonsprosessen bedriftene i studien får tilgang til. De viktigste kundenes kompetanse oppfattes av alle bedriftene som mest avgjørende for deres egen kompetanseutvikling. I forhold til inkrementale produkt- og prosessinnovasjoner er innovasjonskapasiteten generelt god. Nær kontakt med viktige kunder, samt lang erfaring og stor kompetanse innen sin nisje gjør at mange av bedriftene tidlig kan plukke opp endringer i markedet og tilpasse produktene sine.

De mindre bedriftene med tyngden av markedet lokalt og regionalt legger for det første mindre vekt på produktinnovasjoner, for det andre er mangelen på økonomiske ressurser en barriere, og for det tredje så oppfatter de terskelen til å bruke FoU-miljø som SINTEF som for høy. I de mindre bedriftene innen formverktøy og mekanisk verksted er innovasjonsressursene først og fremst knyttet til ledelsens og den øvrige arbeidsstokkens erfaringsbaserte og tekniske kompetanse, samt til kontaktnettet av kunder, leverandører og personnettverk. Når det gjelder svakheter eller manglende innovasjoner vektlegges tid og penger sterkere enn f.eks. mangelen på tilgang til miljøer som sitter inne med relevant kompetanse. Investeringer som ikke gir avkastning på kort sikt blir helst utsatt, eller ikke prioritert, noe som også har sammenheng med at de fleste har nok av oppdrag per i dag og dermed ikke føler at de må drive utviklingsarbeid til enhver tid. Mangelen på teknologisk og administrativ/markedsmessig profesjonell kompetanse er en svakhet som ofte avdekkes i "perifere strøk" og da spesielt i mindre bedrifter (Isaksen 1997b). Dette bildet passer nok på de mindre bedriftene, som innehar god *teknisk* kompetanse, i form av praktiske ferdigheter i å finne løsninger på konkrete tekniske problemer og hvor teknisk interesserte ansatte og ledelse alene eller sammen med underleverandører og/eller kunder finner fram til konkrete tekniske løsninger på

kundens krav og spesifikasjoner. Begrensninger når det gjelder tilgangen til teknologisk kompetanse kan imidlertid være en begrensende faktor på sikt.

Tabell 9.3: Viktige aktører og FoU-institusjoner for bedrifter ved produkt- og prosess-innovasjoner.

Bedrift	FoU-institusjoner	Kunder og leverandører	Andre bedrifter
Oras Armatur	SINTEF, NTNU, HiNT		Oras OY i Finland
Elsafe	SINTEF		Lyng Elektronikk, Cap Gemini, Nordic VLSI
Lyng Drilling	SINTEF, T.Berge Gjersvik		
Industriverktøy	DTU i Danmark	Ericsson	Råstoffleverandører
Mako-Verktøy		Lycro, Mabo, IV, Aker Verdal, Brailo Norway	
Lyng Elektronikk	SINTEF		
Steen Produkter		Kunder og utstyrsleverandører	
Lycro		Icopal, Nidar, HÅG	Fem Design
Mabo	FoU-avd. i Mabo-gruppen, SINTEF, PIL, Plastforbundet		Råstoffleverandører
CNC-Produkter	SINTEF Unimed	KA, Hägglund, Autronica, MCO Maritime/Helly Hansen	Oras, Mako-Verktøy, Industriverktøy, Lyng Drilling. "Leksvikmiljøet"

## Bruk av FoU-miljø

Sett i forhold til resten av landet har Trøndelagsregionen en betydelig tilgang til et rikt FoU-miljø siden NTNU/SINTEF med datterorganisasjoner har hovedsete i regionen. I tillegg finnes en rekke regionale høyskoler og ulike offentlige og private forsknings- og kompetansemiljø<sup>109</sup>. Det tidligere NTH og SINTEF er imidlertid først og fremst deler av en nasjonal teknologisk infrastruktur og den regionale forankringen - i form av spinn-off-effekter og anvendelse av kompetansemiljøene i Trøndelag - har hittil vært svak.

De fleste bedriftene i Leksvik er seg svært bevisst betydningen av kontakten med FoU-miljøene, men de har ulik erfaring med å bruke disse miljøene. Med hensyn til beliggenheten, en halvtimes båtut fra Trondheim, er det naturlig å særlig fokusere på forholdet bedriftene og miljøet som sådan har til teknologimiljøet på SINTEF og Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet, NTNU.

<sup>109</sup> Denne infrastrukturen omfatter blant annet: Høyskoler og universiteter: NTNU (tidligere NTH , AVH og det medisinske fakultet), Høyskolen i Nord-Trøndelag (tidligere Nord-Trøndelag Distriktshøgskole, Høgskolen i Namsos og Høgskolen i Levanger), Høyskolen i Sør-Trøndelag (tidl. Trondheim ingeniørhøgskole, Trondheim lærerhøgskole, Trondheim økonomiskehøgskole og Statens næringsmiddeltekniske høgskole), Handelshøgskolen BI; FoU-insitusjoner: SINTEF, Allforsk, Nord-Trøndelagsforskning, Norges Geologiske Undersøkelser, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Pirsenteret AS, Leiv Eriksson Vekstsenter, Kvithamar forskningsstasjon;

Veiledningstjenesten i regionen: Nord-Trøndelag Næringssservice, Sør-Trøndelag Næringssservice og SND;

Andre FoU-miljøer: Statoil AS og Regionsykehuset i Trøndelag.



Når det gjelder bedriftenes tilgang til og bruk av FoU-miljø er det stor variasjon mellom bedriftene. Produktinnovasjoner skjer hovedsakelig i bedrifter med høy teknologisk nivå, i foretak som avsetter produksjonen utenfor nærmarkedet og i foretak som produserer en høy andel ferdigvarer. Disse bedriftene har også den beste kontakten med SINTEF og andre, teknologiske, finansielle og markedsmessige, kompetansemiljøer. Disse relasjonene kan i de fleste tilfellene føres tilbake til personlige kontaktnett. Personer som selv har høy formell utdanning har gjerne det bredeste kontaktnettet mot FoU- og konsulentmiljøer. Lyng Gruppen og deler av industrimiljøet har vært blant de dyktigste i Trøndelag til å bruke SINTEF og NTNU aktivt. SINTEF-miljøet har vært involvert i utviklingen av alle bedriftene i Lyng Gruppen (Lyng Elektronikk, Lyng Drilling, Lyng Motor) og disse har da også den hyppigste kontakten med SINTEF i dag. Bedriftene i Lyng Gruppen har dermed fra starten vært en del av et regionalisert nasjonalt innovasjonssystem, der forskningsresultater av bedriftsideer er blitt industrialisert gjennom etablering av nye bedrifter i Leksvik. Det klareste eksemplet på dette er utviklingen av borekronene til Lyng Drilling. Bedriftens administrerende direktør, Tor Berge Gjersvik, er også hentet fra SINTEF-miljøet.

#### LYNG DRILLING AS

Erfaring fra plast og metallurgisk industri og kunnskap om støping, design og databasert konstruksjon la grunnlaget for etableringen av Lyng Drilling og borekronen "Andromeda Bit". Spesialkompetansen ble imidlertid skaffet i samarbeid med SINTEFs Institutt for petroleumsteknologi. Konstruksjons- og produksjonsprosessen er teknisk avansert, med blant annet datastyrt skreddersøm, og samarbeidet med SINTEF er en viktig forklaring på at en Leksvikbedrift har fått en sterk posisjon i et marked preget av høye inngangsbarrierer og kvalitetskrav. Kvalitetskravene fra oljeselskapene oppgis som den viktigste drivkraften til kontinuerlige, inkrementale innovasjoner i produkt og produksjonsprosess. Informanten fra Lyng Drilling hevder at "vanvittige kvalitetskrav" presser dem til å være ekstremt opptatt av rutiner for kvalitetssikring, og bedriften har blant annet rutiner for omfattende analyser og rapporter på hver enkelt borekrone både før og etter bruk.

Lyng-bedriftene - både de nåværende og de forhenværende - karakteriseres ved å befatte seg med relativt avansert teknologi og god teknologisk ekspertise internt, samtidig som et internasjonalt nettverk av kunder og leverandører, samt en relativt omfattende bruk av nasjonale forskningsstiftelser er viktige for kompetansenivået generelt og innovativ aktivitet spesielt. De bedriftene som kjennetegnes av avanserte teknologiske problemstillinger og god teknologisk kompetanse internt virker også å ha mer utbytte av å benytte spisskompetanse fra nasjonale forskningsmiljøer som SINTEF. Samtidig henger bruken av SINTEF og andre kompetansemiljøer nøye sammen med tidligere kontakt - positive som negative erfaringer - og personnettverk.

Oras Armatur har også brukt SINTEF-miljøet, både til produktinnovasjoner og prosessinnovasjoner. I dag foregår imidlertid det meste av produktinnovasjoner i Oras OYs FoU-enhet i Finland, og den senere kontakten med SINTEF har rettet seg

mot prosessinnovasjoner. De har blant annet nettopp avsluttet et større prosjekt med omlegging av produksjonslinjer og hele "lay-outen" på fabrikken.

Industriverktøy er den eneste av plast- og verktøybedriftene som henter og utvikler den viktigste kompetansen i samarbeid med et utenlandsk FoU-miljø - Danmarks Tekniske Universitet. Denne kontakten er mye basert på ledelsens personlige kontaktnett.

For de mindre verktøybedriftene oppleves både NTNU, SINTEF og andre forsknings- og høyskolemiljøer i Trøndelag å ha "høye dørstokker" og at det koster for mye å bruke dem. Verktøybedriftene har nesten ingen eller kun i beskjeden grad jevnlig kontakt med SINTEF eller andre regionale FoU-miljøer. Flere av informantene mener at SINTEF i utgangspunktet ikke er det mest relevante kompetansemiljøet for dem, først og fremst fordi de ikke har spesialkompetanse på CNC-styrte maskiner. I denne sammenhengen oppfattes blant annet Kongsbergmiljøet som svært interessant.

### **Foretaksrelasjoner som kilde til innovasjon**

I denne studien er det fokusert på to dimensjoner ved foretaksrelasjoner: For det første hvorvidt og eventuelt på hvilken måte bedriftene i Leksvik øker sin innovative kapasitet gjennom kontakten med kunder og leverandører generelt. For det andre hvorvidt *lokale* kunde-leverandørrelasjoner innebærer mer interaktiv læring enn de eksterne relasjonene de lokale bedriftene har (*nærhet* som faktor ved interaktiv læring).

### **Leverandørnettverk**

Den generelle oppfatningen blant de intervjuede bedriftene er at leverandørenes kompetanse, enten det dreier seg om råvarer eller produksjonsutstyr, er viktig, og et avgjørende kriterium for hvem de velger å bruke som leverandører. Samtidig er det svært få som kan vise til konkrete eksempler på samarbeid om innovasjoner med leverandørene. Dette gjelder både lokale leverandører og leverandører utenfra. Den formelle kontakten begrenser seg gjerne til å avtale kvantum, pris og leveringstid, og kan karakteriseres som "arm's-length" relasjoner<sup>110</sup>.

Både merkevareprodusentene og de som driver med sprøytstøping av plastprodukter bruker lokale leverandører og underleverandører, i tillegg til eksterne. Det dreier seg da i hovedsak om spesialiserte underleveranser. Lokale leverandører og underleverandørers spesifikke kompetanse blir oppgitt som viktigere enn det at de er

---

<sup>110</sup> Jfr. Uzzi, B. (1997): Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness, i *Administrative Science Quarterly*, Vol. 42, No. 1, s. 35-67. Med "arm's length ties" menes at kunder og leverandører ikke har noe samarbeid utover ordrebestilling og levering. Kunde-leverandørforholdet er således en ren markedsbasert relasjon. I kontrast til dette står det Uzzi (1997) benevner "embedded ties", dvs. tette eller "spesielle" relasjoner som innebærer interaksjon utover det rene varebytte/-kjøp og salg. Det er denne siste formen som i sammenheng med interaktiv læring og innovasjon forstås som "nettverksrelasjon".

lokalisert i nærheten, men kundebedriftene vektlegger ikke leverandørene som spesielt viktige for sin egen innovasjonsevne, og de har lite samarbeid med leverandørene utover selve bestillingen og leveringen av råvarer og komponenter. Én grunn som oppgis til at samarbeid med lokale verktøyleverandører om innovasjoner ikke er aktuelt er at kunde og leverandør også er konkurrenter på visse felter.

Skepsis mot å drive eksplisitt utviklingsarbeid sammen med leverandørene reflekterer også at kundebedriftene er opptatt av å ikke binde seg for mye til én leverandør eller binde seg for lang tid framover. Bedriftene vektlegger viktigheten av at det eksisterer alternative leverandører som de kan vurdere sine eksisterende mot og å unngå "lock-in", i form av at leverandøren kommer i monopolsituasjon. I lys av perspektivet på interaktiv læring gjennom leverandørnettverk er det læringsmessig viktig med videreutvikling av eksisterende leverandørforhold i stedet for stadige skifter av leverandører. I så måte står kundebedrifter overfor et dilemma: Hvordan kombinere kravet til konkurranse om leveransekontrakter med kravet om varige leverandørrelasjoner?

Samtidig som eksisterende, lokale og eksterne leverandører hele tiden vurderes opp mot alternativer skal det en del til for å skifte ut en eksisterende leverandør. Kostnadene ved å bytte kan i stor grad knyttes opp mot lærings- og innovasjonsperspektivet, idet relasjoner opparbeidet over tid gjør kommunikasjon lettere og gir bruker som leverandør innsikt i den andres kompetanse. Dette er en del av de "untraded interdependencies"<sup>111</sup> som bygges opp over tid når relasjonen også innebærer sosial integrasjon. Kommunikasjon og kjennskap, på bedriftsplan og på personlig plan, legger grunnlag for at kompetanse kan "spilles over" til samarbeidspartnere og bidra til kontinuerlig produkt- og prosessforbedringer, nye og bedre måter å organisere aktiviteter på og utvikling av nye produkter. Selv om samarbeid om direkte produkt- og prosessinnovasjoner ikke skjer ofte, mener flere av de intervjuede bedriftene at nærhet og personlig kjennskap er en fordel hvis behovet skulle oppstå. Mulighetene for interaktiv læring øker gjennom nesten daglig ansikt-til-ansikt-kontakt og det at de lokale leverandørene er en del av et felles kunnskapsmiljø og arbeidsmarked.

Når det gjelder verktøy til produksjonen samarbeides det i større grad med leverandører, men forbedringer og utvikling begrenser seg til tilpasninger av formverktøyet og ikke eksplisitt samarbeid om produkt- eller prosessinnovasjoner. I denne sammenhengen ser kundene det som en klar fordel å ha leverandører i nærheten.

*Asymmetriske maktforhold* er av vesentlig betydning for interaktiv innovasjon. Plastbedriftene, som trekker fram kvaliteten på råmaterialet som den viktigste forutsetningen for innovasjoner, påpeker for eksempel at virksomhetene i Leksvik har svært liten påvirkningskraft i forhold til leverandørene, som er store

---

<sup>111</sup> For en diskusjon av dette begrepet, se Storper, M. (1995): The resurgence of regional economies, ten years later: The region as a nexus of untraded interdependencies. *European Urban and Regional studies*, 2,3, s- 191-221.

internasjonale kjemikonsern. Forhandlingsmakten og kilden til utvikling ligger mest hos utenlandske råvare- og maskinleverandører, og i den grad bedriftene i Leksvik kan legge føringer er det gjennom å delta aktivt i internasjonalt standardiseringsarbeid. Dette belyser at ulik forhandlingsmakt i kraft av størrelse og ressurser, i tillegg til lang avstand til transaksjonspartnere, svekker den interaktive læringen.

### **Kundenettverk**

De intervjuede bedriftslederne ser på en nær dialog med kundene som viktigste kilde til innovasjoner. Kundenes kompetanse og evne til å stille "riktige" krav er viktig ved utviklingen av nye produkter og investeringer i ny teknologi. For både merkevareprodusentene og leverandørbedriftene som opererer på det internasjonale markedet har krevende kunder hatt stor betydning for tidlig og sterk fokus på produkt- og prosessinnovasjoner.

Verktøy- og plastbedriftene erfarer at de i dag kommer tidligere inn i kundenes prosjekt enn før, ved at de ofte deltar i planleggings- og designfasen i stedet for å være en ren leverandør av ferdig designet verktøy eller plastkomponenter. Dette har sammenheng med investeringer i prosess teknologi, som 3D-modellering og elektronisk datautveksling av tegninger såvel som ordrer og kontrakter. Ved å oppgradere seg og tilby spesialisert kompetanse har leverandørbedrifter fått en viktigere rolle på utviklingssiden og et tettere forhold til viktige kunder.

#### *Industriverktøy: Del av et internasjonalt/sektorielt innovasjonssystem*

For Industriverktøy sin del er Ericsson, som viktigste kunde, ofte deltagende eller ledende i prosessutviklingen. Gjennom Ericsson kobles bedriften også til fellesprosjekt med andre av Ericssons leverandører og kontakter. Ledelsen ved Industriverktøy er samtidig skeptisk til å la Ericsson være en del av alle utviklingsprosjekter, da det som regel betyr at også konkurrentene - Ericssons øvrige leverandører - får tilgang til innovasjonene. I det nyeste prosjektet for å utvikle standarder og måleutstyr for overflateruhet på verktøy og produkter samarbeides det med bedrifter i Sverige, Norge, Finland og USA. Industriverktøy er også invitert med på råstoffleverandørers og maskinleverandørers prosjekter, men ledelsen er redd for at de gjennom dette binder seg for mye opp til én leverandør. På tilsvarende måte som kunder er opptatt av alternative leverandører er også leverandører skeptiske til situasjoner og prosesser som gir én kunde mye innflytelse og som binder dem opp i framtida.

De minste foretakene inngår i mange kunde-leverandør-relasjoner, har kortsiktige kontrakter, konkurrerer i stor grad på pris og leveringskapasitet og produserer et helt spekter av varer og tjenester. Dette er en situasjon der kompleksiteten og uforutsigbarheten i nettverket kan gå ut over interne ressurser til innovasjon såvel som den interaktive læringen som potensielt ligger i nettverkskontaktene. Samtidig oppgir så og si alle leverandørbedriftene at selv om de fleste kunderelasjonene må betraktes som "arm's-length", så har de tettere kontakt med de faste og viktigste kundene - og disse betraktes også som viktigste kilder til ny kunnskap og innovasjoner.

### **Lite systematisk interaktiv innovasjon mellom kunder og leverandører**

De fleste kunde-leverandørrelasjonene befinner seg et sted mellom det vi kan kalle "arm's-length ties" og "embedded ties" - det vil si mellom rene markedsrelasjoner og sosial integrasjon med stor grad av gjensidighet og tillit. Forskjellen ligger mye i omfanget av kommunikasjon. Rene "arm's-length"-relasjoner karakteriseres ved utpreget asymmetri, er ofte kortvarige, kun fokusert på den økonomiske koblingen og på kostnader/priser og omfatter i Leksvikbedriftenes tilfelle kun perifere kunder og leverandører.

Forholdet til de største og/eller mest langvarige kundene og leverandørene preges av hyppig kontakt og kontakt utover ordrer og prisforhandlinger, og disse reflekterer i varierende grad trekk forbundet med "embedded" relasjoner, som varighet, gjensidig tillit og personlig kjennskap. Samtidig er både kunder og leverandører bevisste i forhold til at integrasjon og tettere relasjoner ikke må gå for mye på bekostning av autonomi.

Kunnskapsutveksling i "embedded" relasjoner er av natur mer "taus" og omfatter et videre spekter av informasjon enn data/informasjonsoverføring i "arm's-length" relasjoner. Generelt sett er relasjoner bedriftene har til andre bedrifter i Leksvik i større grad "embedded" enn de relasjonene de har til bedrifter lenger unna. *Nærhet* er slik en faktor som har betydning for graden av interaksjon og karakteristika ved interaksjonen. Nærhet er først og fremst viktig for interaktiv læring basert på "taus" bransje- og teknologispesifikk kunnskap. Kunnskap om bestemte prosesser og materialer er over tid akkumulert og forankret i Leksvikmiljøet. Denne felles kunnskapsbasen, i tillegg til sosiale relasjoner og kulturelle fellestrekk, gjør at folk "snakker samme språk". I utgangspunktet burde disse forholdene legge godt til rette for samhandling om produkt- og prosessinnovasjoner mellom lokale bedrifter.

### **Lokalt samarbeid**

I den lokale konteksten er det først og fremst uformelle relasjoner som gir opphav til interaktiv læring, ved at ansatte og ledelse ved de ulike bedriftene omgås i nærmiljøet. Dette er i tråd med den teoretiske forståelsen av at læring, samhandling og entreprenørskap i lokale bedriftsmiljø er forankret i områdespesifikke sosiale og kulturelle kontaktsystemer og institusjoner. Interaktiv læring er i liten grad utviklet på basis av en klar intensjonell strategi med klart definerte mål, men har utviklet seg som følge av geografisk, kulturell og kunnskapsmessig nærhet mellom aktørene.

"Det er på sett og vis en 'selvdrift' i miljøet. Ikke at vi som ledere snakker så mye sammen, for det orker vi ikke, men ansatte har felles venner som jobber på ulike bedrifter. De som er litt teknisk interesserte vil jo spørre hvordan innkjøpt utstyr hos andre fungerer. Sånn får du en tilbakemelding om hva de andre har gjort og hvordan det fungerer - kontra det å spørre andre leverandører og så videre. Jeg tror det er denne praktiske teknologi-kunnskapen som driver miljøet framover."  
(Bedriftsleder, intervju 1998)

Uformelle sosiale nettverk gir på denne måten opphav til lokale læreprosesser og overføring av erfaringsbasert kunnskap. Erfaringsbasert og lokal kunnskap har samtidig begrensninger med hensyn på å opprettholde økonomisk dynamikk i lengden. De fleste informantene ser da også et behov for å tilføre bedriftene økonomisk, markedsmessig og teknologisk profesjonell kompetanse for å styrke innovasjonskapasitet og markedsføringssiden. Tilførsel av formell, kodifisert kunnskap vil kunne utfylle kompetanse som er oppnådd gjennom lang arbeidserfaring og er nødvendig for å få gjennomført større organisatoriske og teknologiske innovasjoner.

### **Kobling av industri og skole: Leksvik CNC-Senter AS**

I 1989 ble det etablert et kompetanse- og opplæringscenter innen bruk av CNC-styrte produksjonsmaskiner i tilknytning til Leksvik videregående skole. Initiativtakerne var skolens rektor og kommunen, og grunnideen bak etableringen var todelt: For det første å muliggjøre "ambisiøse teknologiske løft" som bedriftene - spesielt de minste - ikke har kapasitet til å ta alene. For det andre å koble offentlige og private aktører og instanser sammen og derigjennom gjøre skolen til en "ressurs- og kompetanseutviklingsbase" for lokalt næringsliv<sup>112</sup>. Etableringen av CNC-senteret kan ses på som en endogen strategi for å styrke den lokale dimensjonen av innovasjonsnettverket. I følge Isaksen (1997b) er etablering av samarbeidsinstitusjoner som sentre for "real services" et viktig instrument for å heve den teknologiske og økonomiske kompetansen i industrielle distrikt. JÆRTEK på Jæren er et norsk eksempel på det tilsvarende.

I forhold til å utdanne arbeidskraft til næringslivets behov fungerer skolen og senteret svært godt. Leksvik CNC-Senter AS er godkjent som lærlingebedrift for verktøymakerfaget og maskinarbeiderfaget - begge etterspurt i regionen - og Nord-Trøndelag fylke har utpekt Leksvik vgs. i samarbeid med CNC-senteret til fylkets fagsenter for mekaniske fag<sup>113</sup>. I tillegg til opplæring av elever og utprøving/formidling av nyere produksjonsteknologi skal senteret finansiere driften gjennom egen produksjon og økonomisk aktivitet.

---

<sup>112</sup> Utgangspunktet for Leksvik CNC-Senter AS har mange likhetstrekk med JÆRTEK (Jæren Teknologisenter) på Jæren, selv om de to institusjonene har utviklet seg forskjellig. CNC-senteret har også hatt endel kontakt med JÆRTEK, da de ble etablert omtrent samtidig og begge opererte i "upløyd mark". Bak senteret står et andelslag sammensatt av Leksvik videregående skole/Nord-Trøndelag fylke, Leksvik, Mosvik og Verran kommune, Sparebank-1 Midt-Norge og 12 industribedrifter i Leksvik og Mosvik kommune.

<sup>113</sup> Senteret og skolen inngår også i "Prosjekt Nord" - et samarbeid mellom de seks nordligste fylkene om utdanning og utveksling av elevplasser i "krevende fag". Leksvik har i denne sammenhengen ansvaret for vertøymakerutdanningen gjennom lærlingeordningen.

*Kobling av industri og skoleverk: Leksvik CNC-senter AS*

Leksvik CNC-senter ble etablert i 1989 som et opplæringscenter innen bruk av CNC-styrte produksjonsmaskiner. Senteret er nært tilknyttet Leksvik videregående skole og har som formål å:

- utvikle samarbeidsformer mellom skole, lokalt næringsliv og offentlig forvaltning som kan bidra til gjensidig ressursutnyttning og kompetanseheving,
- heve kompetansen i skole og næringsliv ved å satse mer på innføring av ny teknologi,
- tilrettelegge for bedre rekruttering av distriktets ungdom til det lokale næringsliv,
- tilpasse skoletilbudene til næringslivets behov,
- videreutvikle samarbeidet mellom skolen og næringslivet,
- engasjere næringslivet sterkere i utdanning og kompetanseheving, og
- drive relevant produksjon og økonomisk virksomhet.

(Kilde: Årsberetning for Leksvik CNC-Senter AS for 1997, presentasjonsbrosjyre av industribedriftene, utgitt av næringslivet i Leksvik)

Senteret har foreløpig ikke fungert helt etter intensjonene. Dette har nok flere årsaker, men manglende interesse og bruk av senteret fra det lokale næringslivets side er en del av bildet. I og med at senteret også er en produksjonsbedrift, oppfattes det like mye som en konkurrent som en service-institusjon i noen sammenhenger. Bedriftene uttrykker til dels også at de oppfatter senterets primære funksjon å være utdanning og opplæring av fagpersonell innen verktøymaking og maskinarbeiderfaget - ikke å være en formidlingsinstans mellom lokale bedrifter og teknologi-/ forskningsmiljø.

Næringslivets holdninger til Leksvik CNC-Senters rolle i forhold til å muliggjøre teknologisk og økonomisk tunge løft, for eksempel gjennom investeringer i utstyr til felles bruk, gjenspeiler den samme "individualistiske kulturen" vi har vært inne på tidligere. I tillegg til manglende entusiasme fra næringslivets side sliter senteret med stram økonomi og mangel på personressurser. Dette har virkninger i form av at uforholdsmessig mye tid går med til produksjon i stedet for opplæring og nettverksbygging, både med lokal industri og eksterne miljøer og aktører, for å fange opp markedssignaler og ny teknologi.

### **Leksvik og Omegn Industriforum**

Leksvik og Omegn Industriforum (forkortet til LIF) består av de fleste bedriftene i Leksvik, unntatt Mabo og Industriverktøy. LIFs formål er "å samle industribedriftene i Leksvik og omegn til et forum som skal ivareta medlemmenes felles interesser" (LIF-brosjyre).

### *Visjon 2020*

Industriforumet har eksistert i ca. 10 år, men ble ifølge informantene vitalisert i 1995, da LIF mottok "Kommunedelplan for Blankbygda" for uttalelse<sup>114</sup>. Industrien var lite fornøyd med planforslagets manglende vektlegging av "framtidig vekst i industri og sysselsetting" (Visjon 2020) og bestemte seg for å sette igang et prosjekt som kunne "beskrive framtida og være til hjelp i tilsvarende situasjoner seinere" (ibid.). Prosjektet fikk navnet "VISJON 2020" og ble gjennomført i perioden mars til oktober 1996. Deltagerne var LIF-bedriftene, Leksvik kommune, samt SpareBank 1 Midt-Norge, men selve prosessen ble ledet av konsulenter utenfra. I rapporten heter det blant annet at: "VISJON 2020 skal beskrive en visjon av industrisamfunnet i Leksvik i året 2020, og det skal gi en handlingsplan for de sentrale utviklingstrekk som må til for å sikre en positiv utvikling av bedriftene" (Visjon 2020, 1996).

I "Visjon 2020" vektlegges stedsutvikling, videreutvikling og organisering av bedriftssamarbeidet, profilering av kvalitets- og miljøsetting, samt produkt- og prosessutvikling som fire satsingsområder. I rapporten står det blant annet at: "Samarbeid om kompetanseheving er viktig og øker samholdet mellom bedriftene. Det skal opprettes fag- og kompetansegrupper med formidling og videreutvikling som hovedoppgave". I forhold til produkt- og prosessutvikling heter det videre at: "Bedriftene skal i større grad utveksle produkt- og prosesskompetanse" og at "samarbeidet med eksisterende forskningsmiljø skal økes".

Inntrykket av ambisjonsnivået for samarbeid i "Visjon2020" står på mange måter i sterk kontrast både til informasjonen om faktisk samarbeid og uttrykte holdninger til samarbeid i den enkelte bedrift. Ulike virkelighetsoppfatninger og målsettinger med LIF gjør at det i dag er svært vanskelig å få noen til å gå inn i et forpliktende samarbeid om konkrete prosjekter. I løpet av prosessen med Visjon 2020 har bevisstheten om nytten av samarbeid mellom bedriftene i Leksvik likevel økt og de fleste bedriftene finner det fruktbart å møtes for å ta opp faglige emner. Bedriftene ser behov for å utnytte hverandres ressurser - i tillegg til å stå samlet i forhold til kommunale og fylkeskommunale myndigheter. Det lokale industriforumet kan dermed også over tid bidra til å fremme interaktiv læring lokalt.

## **Oppsummering og aktuelle handlingsstrategier**

### **Interaktiv læring og innovativ aktivitet**

De radikale produkt- og prosessinnovasjonene skjer i samarbeid mellom bedrifter/enkeltpersoner i bedrifter i Leksvik og enkelte SINTEF-miljøer. Inkrementale produkt- og prosessinnovasjoner skjer delvis internt i den enkelte bedrift og i de større konsernene enkelte bedrifter inngår i, og delvis i samarbeid med de viktigste kundene og leverandørene - lokalt i Leksvik og eksternt. Virksomheter som er etablert på grunnlag av nye produkter er i stor grad basert på ideer fra enkeltpersoner og grupper av personer som allerede jobbet i eller ledet bedrifter i Leksvik. Etterhvert har særlig Lyng Gruppen blitt kjent som et

<sup>114</sup> "Blankbygda" er navnet på den delen av komunen som omfatter kommunesenteret og omegn.



"gründermiljø" som også trekker til seg og ønsker å utvikle forretningsideer utviklet andre steder.

Gjennom en lokal konsentrasjon av bedrifter innen metall- og plastbearbeidende industri og framstilling av formverktøy skjer det også mye uformell utveksling av kunnskap, i form av at folk omgås privat og ved at personer i noen grad beveger seg mellom bedriftene. Den lokale videregående skolen og CNC-senteret som er etablert i tilknytning til skolen er videre viktige for tilførsel av faglært arbeidskraft og oppdatering på ny produksjonsteknologi. Med andre ord gir det å tilhøre et dynamisk lokalt industrimiljø bedrifter i Leksvik tilgang til konkurransefortrinn i form av et arbeidsmarked med spesialisert kompetanse, nærhet til spesialiserte leverandører og kunder og tilgang til "untraded interdependencies". Kunnskapsbasen som ligger til grunn for både produksjon og innovativ aktivitet i plastbearbeidende industri, mekanisk engineering og verktøymaking inneholder mye "taus" og spesifikk kodifisert kunnskap. Lokalt forankret "know-how" og "know-who" er viktige kunnskapsformer i denne sammenhengen.

## Innovasjonssystemer

Leksvikmiljøet kan ikke betraktes som et innovasjonssystem i seg selv - til det er området både for lite og preges av lite formell innovativ interaksjon mellom aktørene. Mange av bedriftene har god kontakt med SINTEF i Trondheim og kan dermed sies å inngå i et regionalisert, nasjonalt teknologisk innovasjonssystem. Det er også eksempler på bedrifter som inngår i et internasjonalt (nordisk) innovasjonssystem. Store kunder, eksterne eiere og bransjemiljøer er de viktigste aktørene og elementene i de innovasjonsprosessene mange av Leksvikbedriftene inngår i per i dag. Med andre ord er *eksterne* koblinger - nasjonalt og internasjonalt - avgjørende for innovativ kapasitet.

Samtidig eksisterer det et ikke ubetydelig potensiale for å øke innovasjonskapasiteten gjennom formelt samarbeid *lokalt*, både gjennom Leksvik og Omegn Industriforum og gjennom mer målrettet utviklingssamarbeid mellom kunder og leverandører. Forståelsen av hvorfor økt interaksjon lokalt kan styrke partene ligger først og fremst i den uorganiserte kontakten mellom dem, det at nettverket tilbyr en møteplass for utveksling av problemer og kompetanse og hvor innovasjoner skapes. Gode nettverk forutsetter en høy grad av "bevegelighet" og eksperimentering, som igjen betinger tillit. Dette peker tilbake på en eller flere former for nærhet mellom partene. Det ligger med andre ord en utfordring i å skape strategisk viktige nettverk på det lokale plan - tillegg til de nettverkene enkeltbedriftene allerede har gjennom kunder, leverandører og teknologimiljø. I første omgang vil dette hjelpe de mindre verktøy- og verkstedbedriftene til å øke sin innovative kapasitet, som i neste omgang vil være tjenlig også for de større bedriftene og merkevareprodusentene.

Leksvik CNC-senter AS kan også fungere som "institusjonell infrastruktur" lokalt, både ved å være et service- og kunnskapssenter for de lokale bedriftene og ved å være et knutepunkt for kontakten med regionale og nasjonale kompetansemiljøer. I

lys av de strategiene senteret arbeider etter har senteret potensiale til å kunne være et senter for tilpasset service for Leksvikindustrien.

Den sterke lokale/regionale kompetansen innenfor visse bransjer, samt eksistensen av en rekke kompetansemiljø og utdanningsinstitusjoner i Trøndelagsregionen tilsier videre at det finnes et betydelig potensiale for å utvikle et sterkt *regionalt* innovasjonsnettverk. Realiseringen av dette betinger imidlertid at både bedrifter og FoU-miljø, utdanningsinstitusjoner og støttende institusjoner som SND, finner det hensiktsmessig å koble sammen aktører og ressurser som finnes i Trøndelagsfylkene.

## Vedlegg

Tabell 9.4: Informantbedriftenes plass i verdikjeden

	Underleverandør av komponenter og deler		Leverandør av moduler, maskiner, utstyr		Sluttprodusenter av systemer/moduler til kunder i næringslivet		Sluttprodusenter av forbruksvarer til detaljist	
	Lokalt/ regionalt	Nasj./ internasj	L/R	N/I	L/R	N/I	L/I	N/I
Oras Aratur				X				X
Elsafe								X
Lyng Drilling				(X)		X		
Industriverktøy		X						
Mako-Verktøy	(X)		X					
Lyng Elektronikk	X		(X)					
Steen Produkter	X	X					(X)	X
Lycro	X	X	X	X				
Mabo						X		X
CNC Produkter	X	X						

Tabell 9.5: Formell utdanning i de 3 viktigste bransjene i Leksvik – absolutt tall 1994

	Plastprodukter (3 bedrifter)	Metallvarer (4 bedrifter)	Maskiner og utstyr (7 bedrifter)
Dr. ingnivå	0	0	1
Siv.ingnivå	4	0	1
Ingeniørnivå	6	1	6
Universitet/høyskole ellers	5	0	8
Videregående	164	32	126
Under videregående	62	11	45
Totalt	241	44	187



---

## Kapittel 10: Matvareindustrien i innovative nettverk i Rogaland

Av Knut Onsager

Rogaland er ett av landets største matproduksjonsområder<sup>115</sup> med totalt 17.500 årsverk<sup>116</sup>, hvorav 4000 årsverk i de 160 bedriftene i nærings- og nytelsesmiddelindustrien<sup>117</sup>. Det er her geografisk nærhet mellom store produksjoner innen landbruks-, fiskeri- og oppdrettsbaserte sektorer. Dette er altså ikke ett regionalt produksjonssystem, men flere vertikale produksjonskjeder og -systemer knyttet til ulike råvarebaser og sluttmarkeder. Disse produksjonskjedene og delsystemene er også internt differensiert, men koples delvis sammen igjen nedstrøms gjennom felles videreforedlings-, distribusjons- og omsetningsledd. Delsystemene danner tilsammen et «bransjemiljø» bestående av mange små og store bedrifter med relatert kompetanse, felles kunder og FoU-institusjoner samt flere typer av formelt og uformelt samarbeid. I kapittelet<sup>118</sup> settes fokus på struktur og innovasjon i sentrale deler av matmiljøet, hvor det dokumenteres innovative regionale samarbeid, samtidig som innovasjon i matindustrien i økt grad handler om evnen til å utnytte kompetanse både regionalt, nasjonalt og internasjonalt.

### Struktur

Matproduksjonen i Rogaland kan deles i et jordbruksbasert, et fiskeribasert, og et oppdretts-basert produksjonssystem. Disse systemene har ulike politisk-institusjonelle ramme- betingelser, interne strukturer og dynamikk, samt sluttmarkeder. De har imidlertid det til felles at de utvikler, produserer, distribuerer og omsetter matvarer med basis i regionalt produserte råvarer, og besitter mye relatert kompetanse innen produktutvikling, produksjon og marked.

*Det landbruksbaserte produksjonssystemet* er internt differensiert i flere vertikale produksjonskjeder knyttet til produksjon og distribusjon av henholdvis kjøttvarer, meierivarer, grønnsaker og eggprodukter. Disse fire sektorene domineres fortsatt noen av produsent-samvirkenes organisasjoner med store bearbeidings- og

---

<sup>115</sup> Det er et nasjonalt hovedproduksjonsområde for kjøtt-, meieri-, for-, skaldyrprodukter og visse grønnsaker.

<sup>116</sup> 11.000 i primærproduksjon, 4000 i foredlingsindustri, 2500 i relaterte virksomheter (SSB, Reiersen & Hustvedt 1998).

<sup>117</sup> I internasjonale klassifiseringsstandarder blir næringsmiddelindustrien klassifisert som «middels innovativ bransje» (7,9% innovasjonskostnader av omsetningen), og «lav FoU-intensiv» (0,9% til FoU) (Evangelista et.al.1997). Dette gjelder også i hovedsak for Norge hvor hoveddelen går til investeringer i nye maskiner og utstyr, og deretter FoU (Onsager & Aasen 1995).

<sup>118</sup> Datagrunnlaget er tidligere forskning, offentlig statistikk, og 6 informantintervjuer.

foredlingsanlegg. Landets største regionale samvirkeselskap og produksjonsanlegg er lokalisert her, og et av landets største regionale meieriselskaper. Det har imidlertid vokst fram flere frittstående private bedrifter og selskaper i området som nå konkurrerer med samvirke i alle de fire nevnte sektorene. Største-delen av det samlede produksjonsvolumet avsettes på det regionale sluttmarkedet, men en betydelig andel av produksjonen omsattes også nasjonalt (kjøtt, meierivarer, tomater, ferdig-varer) og internasjonalt sluttmarked (ost). Råvareproduksjonen er desentralisert i hele regionen, mens bearbeidings- og videreforedlingsanleggene er mest konsentrert på Nord-Jæren.

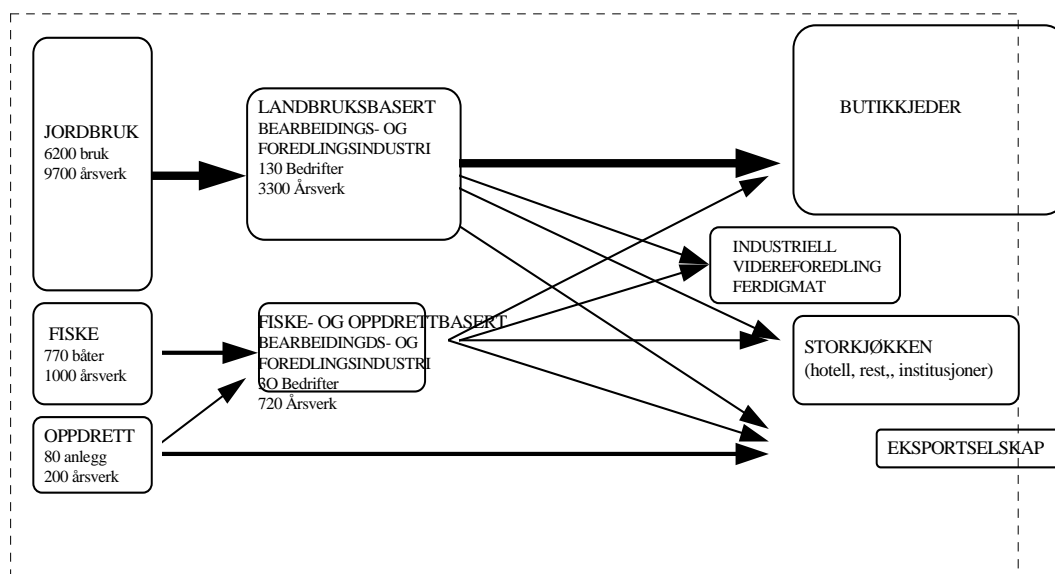
*Det fiskeribaserte produksjonsystemet* er basert på fangst, bearbeiding og foredling av pelagiske fiskearter (tobis, øyepål, sild, brisling), og litt torskefisk (kolmule, sei), og hvor en stor andel omsettes på et internasjonalt sluttmarked. Produksjon og kompetanse har svingt i takt med svingningene i ressursgrunnlag og marked. Produksjon og knyttet til de tidligere store silde- og brislingforekomstene gikk tilbake i løpet av 1970-80-tallet, og hermetikk-industrien sterkt redusert. Sildolje og -melindustrien har blitt rasjonalisert, men har styrket sin posisjon som det nasjonale tyngdepunktet for dyrfor-produksjon (særlig Eigersund, Karm-sund). I tillegg finnes en god del små fiskemottak og foredlingsanlegg, som driver produksjon av fersk, og lett bearbeidet fisk, basert på råvarer fra regionen. Fisket, mottaks- og foredlingsanleggene har idag en desentralisert struktur i regionen. Eigersund har imidlertid de senere år utviklet seg til et av landets største fiskerihavner.

*Det oppdrettsbaserte produksjonsystemet* har vært basert på produksjon, slakting og foredling av oppdrettsfisk (laks, ørret). Dette er i hovedsak en «kort og volumbasert» produksjonskjede knyttet til oppstrømsaktiviteter innen matfiskproduksjon, slakting og lett bearbeiding (slakting/sløyning, filtering, kjøling/frysing), og for salg på et internasjonalt marked. Produksjonen foregår ved mange små og store anlegg spredt lokalisert i Ryfylkebassenget, og har en dualstruktur med endel lokaleide anlegg og flere anlegg integrerte i de største norske-eide matfiskselskapene. Det er et beregnet et stort vekstpotensiale for oppdrettsnæringen<sup>119</sup> i Rogaland innen fisk (særlig ørret, kveite) og skjell (blåskjell. Østers, kamskjell). Særlig store forventninger er knyttet til sistnevnte som i området har særlig gode muligheter for lønnsom produksjon ved utnyttelse av billig overskuddvarme fra gassproduksjon o.l.

---

<sup>119</sup>Lind, Rønningsbakk, Aasland, Jacobsen, Bergheim og Myrhvold (1997): Perspektivanalyse for havbruk i Rogaland. Sluttrapport Asplan Viak/Rogalandsforskning.

Figur 10.1. Illustrasjon av matproduksjonssystemene forankret til Rogaland.



Annen matforedling foregår nedstrøms gjennom utnyttelse av ulike råvaretyper og -sektorer. Dette er knyttet til industriell ferdigmatproduksjon for det nasjonale markedet, offshore-industri og storkjøkkenproduksjon (hotell, restaurant, institusjoner) av ferskmat for det regionale markedet. *Distribusjons- og salgsvirksomheten* foregår både som en integrert del av de enkelte produksjonssystemene, og dels gjennom frittstående butikkjeder, storkjøkkenkjeder og eksportagenter. Viktig i denne sammenheng er tilgangen til mange krevende kunder regionalt knyttet til den store kantinesektoren i olje- og gassindustrien samt en stor, internasjonalt allsidig restaurantnæring i Stavangerområdet. På denne måten blir de ulike produksjonssystemene på ulike måter horisontalt integrert nedstrøms i endel av de samme salgs-, videreførelings- og tilberedningspunktene i regionen.

Når det gjelder leverandører av innsatsvarer, teknologi og FoU-tjenester til bedriftene i produksjonssystemene finnes mye regionalt (råvarer, for, settefisk, landsbruksmaskiner, prosessteknologi og produktutvikling), men endel hentes også inn fra nasjonale institusjoner utenfor Rogaland og internasjonale teknologi produsenter.

## Foredlingsindustrien - struktur og utvikling

Nærings- og nytelsesmiddelindustrien<sup>120</sup> har som avledet virksomhet til råvareproduksjonen en struktur som delvis gjenspeiler områdets råvarestruktur. De største enkeltbransjene er kjøtt- og fiskeindustri, men også ferdigmat-, meieri- og dyreforindustriene er relativt betydelig. I perioden 1982-92 var Rogaland landets fremste vekstregion for landbruksbaserte næringsmiddelindustri<sup>121</sup> med en

<sup>120</sup> Heretter næringsmiddelindustrien eller matindustrien.

<sup>121</sup> Onsager (1995): «Restrukturering og nyskaping i norsk landbruksbasert matproduksjon». Nordisk Samfunnsgeografisk Tidsskrift, 95/25.

sysselsettingsvekst på omlag 20 % (bare Vestfold hadde sterkere vekst). Utviklingen i regionen i perioden 1990-95 har vært mer preget av litt sysselsettingsreduksjon for de landbruksbaserte industriene og vekst for de sjøbaserte industriene. Det er imidlertid store interne variasjoner med klar nedgang i de store kjøtt- og meieribransjene, mens noe vekst i småbransjene (drikke-, korn-, olje- og grønnsakvarer) som betyr lite totalt sett.

Tabell 10.1. Bedrifter og sysselsatte i næringsmiddelindustrien i Rogaland 1990-96 (SSB industristatistikk)

	Bedrifter 1995	Endring 1990-95	Sysselsatte 1995	Endring 1990-95
Kjøttvarer	27	-10	1153	-2,5
Fiskevarer	33	-8,3	722	4,5
Grønnsakvarer	6	20,0	65	47,7
Oljer og fettstoffer	2	100,0	27	68,8
Meieri- og iskremvarer	10	-28,6	578	-8,1
Kornvarer	9	-18,2	148	16,5
Dyrefor	9	-	373	-3,9
Ferdigmat o.l.	61	17,3	631	0,6
Drikkevarer	4	-	357	19,4
Totalt i matindustri	161	-0,6	4054	1,3
All industri	898	-1,6	30431	-12,2

## Næringshistorikk

Den historiske utviklingen av de ulike matproduksjonssystemene i Rogaland ligger utenfor dette arbeidet å gå i dybden på, men et kort historisk tilbakeblikk er på sin plass. Den jordbruksbaserte råvare- og foredlingsindustrien vokste fram etter den «franske modellen» (Wicken 1998) med utvikling av lokalt forankret industri med utgangspunkt i områdets landbruksprodukter og -aktører, og samtidig entreprenører i relatert mekanisk småindustri, som produserte redskaper og kapitalutstyr tilpasset de område-spesifikke produksjons-betingelsene i jordbruket. Senere har landets største samvirkeindustrier og globalt konkurransedyktige produsenter av kapitalutstyr (se kapittel 6) utviklet seg i området. Den fiskeribaserte industrien vokste fram gjennom hermetikk- og sildolje-industriens framvekst fra slutten på 1800-tallet og fram mot 1960-årene, og var i stor grad basert på de store brislinge- og sildefiskeriene utenfor kysten. Med hermetikk- og sildoljeindustriens framvekst i området ble produksjon i store fabrikker introdusert i området (mer etter den «engelske modell»), samtidig som man fikk en betydelig emballasjeindustri i området. Rogaland utviklet seg i etterkrigsårene til landets hovedområde for hermetikkproduksjon, men utover på 1960- og 70-tallet gikk denne virksomheten sterkt tilbake av flere grunner<sup>122</sup> og i dag har man bare et par bedrifter igjen i Stavanger. Den fiskeribaserte olje-, fett- og forindustrien har imidlertid blitt videreført med et tyngdepunkt i Eigersund og delvis Karmøy. Nedbyggingen av hermetikk-industrien kom samtidig med en sterk vekst innenfor oppdrettsbaserte næringer i Rogaland. Denne kunnskapsintensive næringen er preget av en lav foredlingsgrad på industriledet, men preges av tette

<sup>122</sup>Ressursnedgang, økt internasjonal konkurranse, markedsproblemer (økte tollsatser mot EU/ 1972 og Sør-Afrika-boikotten).



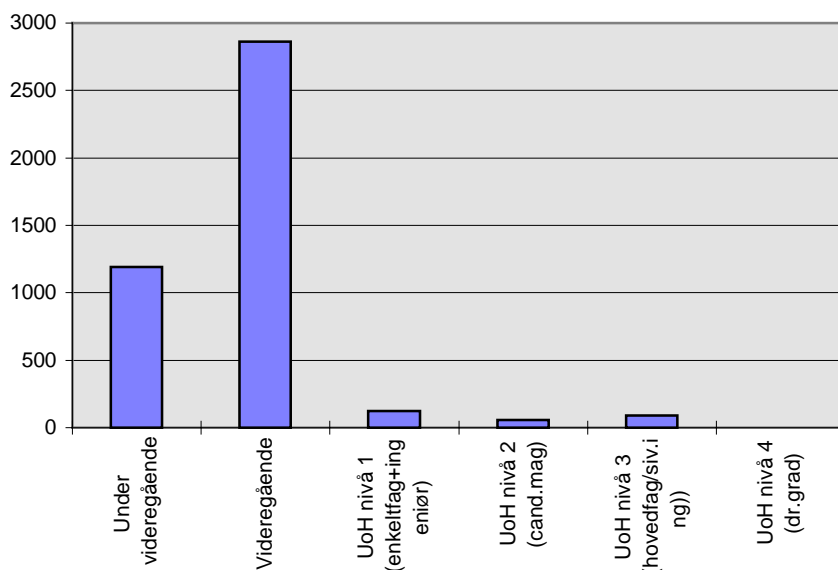
samarbeidsrelasjoner mellom nasjonale FoU-institusjoner og lokale nærings-aktører, som er av to hovedtyper. En gruppe lokaleide og -integrerte entreprenørbedrifter, og en annen gruppe bedrifter integrert i multinasjonale oppdrettskonsern. Oppdrettnæringen har betydelige vekstpotensialer i regionen.

### **Kunnskaps- og kompetansebaser**

Det *formelle utdanningsnivået* blant ansatte i næringsmiddelindustrien i Rogaland er lavt: 94 prosent av de sysselsatte har videregående utdanning (66 %) eller lavere (28 %) og 6 % har UoH-utdanning (se figur neste side). Dette samsvarer imidlertid med landsgjennomsnittet, og er således et bransjefenomen. Bedriftene har imidlertid tilgang til en betydelig gruppe av høyere utdannet kompetansepersonell, som jobber i sentrale offentlige og private FoU-institusjoner tilknyttet de nasjonale innovasjonssystemene.

Tidligere undersøkelser (Birkeland & Marcussen 1993), og egne informantintervjuer, viste imidlertid en betydelig variasjon mellom bedrifter m.h.t. forholdstallet mellom faglærte, og ufaglærte i arbeidstokkene. Enkelte delbransjer med betydelige produksjonsvingninger som følge av sesongvariasjoner og markedsforhold (oppdrett/fiskeindustri, grønnsakbasert fordelingsindustri o.l.) har en høy andel ufaglærte, mens det i delbransjer med mer stabile produksjonsforhold (meieri, kjøttindustri o.l.) stort sett bare er faglærte produksjons-arbeidere og operatører i dag. De fleste bedriftstypene har imidlertid faglært personale på mellom-ledernivået knyttet til produksjonstyring, teknisk installasjon og vedlikehold. Også innen relaterte næringer som primærnæringer og handel er nok utdanningsnivået generelt lavt i regionen, som i landet forøvrig. I kundenæringer som eks. storkjøkken (hotell, restaurant, institusjoner) er imidlertid kravet til faglært utdanning strengere.

Figur 10.2. Sysselsatte fordelt på utdanningsnivå i nærings- og nytelsesmiddelindustrien i Rogaland (SSB 1994).



### Sentrale kompetansebaser for bedrifter og bransje

I det følgende omtales de viktigste uformelle og formelle kompetansebasene av betydning for næringsmiddelindustriens konkurranseevne, slik det kom fram i informantintervjuene. Generelt har bedriftene kjernekompetanser knyttet til spesifikke kombinasjoner av (i) råvarekompetanse, (ii) bearbeidings- og foredlingskompetanse, samt (iii) kunde- og markedskompetanse. De ulike bedriftenes kjernekompetanse er imidlertid ulikt fordelt betinget av hvor i verdikjeden bedriften befinner seg. Det å opparbeide, og fornye, kompetansen på disse feltene krever at erfaringsbasert kunnskap i økt grad må forenes med formell, kodifisert kunnskap, som oftest må innhentes gjennom samarbeid med eksterne kompetansetilgjenger regionalt og nasjonalt.

*Uformell kompetanse* i form av praksisbaserte ferdigheter av stor betydning for drifts-sikkerhet og -effektivitet. Dette gjelder både ferdigheter knyttet til ledelse og styring av prosessen samt selve utførelsen av de ulike arbeidsoppgavene i produksjonen. Produksjons-erfaring og -ferdigheter er således helt avgjørende for å minimalisere feiloperasjoner, tap og svinn. Opprettholdelse og videre-utvikling av slik kompetanse krever vanligvis at bedriftene har stabile kjerne-arbeidstokker, som hindrer store rekrutterings- og opplæringskostnader. I utvidet forstand kan man også si at uformelle ferdigheter her ikke bare handler om kvaliteten og kvantiteten på utførelsen, men også i noen grad på personalets evne og vilje til å stå på ved produksjonstopper. For bedrifter med store sesongsvingninger vil stabiliteten i arbeids-stokkene også være viktig ettersom det sikrer tilgang på uformell kompetanse uten store rekrutterings- og opplæringskostnader. Slike bedrifter lokaliseres derfor gjerne i distrikter med lite press i arbeidsmarkedet, som i dette tilfelle gjelder utenfor Stavangerområdet sine nære arbeidsmarkeder. I distriktene er

tilgang på slik stabil randarbeidskraft med uformell kompetanse bedre, dvs. man oppnår en stabil arbeidstyrke av personer som går ut og inn av produksjonen med sesong- og markedssvingninger.

I deler av næringsmiddelindustrien er *håndverks- og/eller fagarbeiderkompetanse* også viktig for kostnadseffektiv produksjonen og tilfredstillende produktkvaliteter. Dette er knyttet til formell håndverks- eller fagarbeiderutdanning i kombinasjon med en praksisperiode. Viktige håndverksfag er knyttet til bakeri-, konditor-, kjøtt- og pølsemakerfagene, mens viktige fagarbeiderkompetanser er knyttet til industrioperatørfag foruten meierifag. For mange av bedriftene med mye manuelt arbeid er imidlertid slik formell utdanning ikke viktig, men i større grad produksjonskompetanse knyttet til uformelle håndverksferdigheter samt evne og vilje til å stå på under produksjonstopper. Utdanningsinstitusjoner på håndverks- og fagarbeidernivå finnes flere steder i Rogaland, som regionaliserte deler av det nasjonale utdanningssystemet. Her finnes flere utdannings-institusjoner<sup>123</sup>, som er viktige for den lokale tilgangen på faglært arbeidskraft samt kompetansehevingen i bransjen. Det er her regionale utdanningstilbud innen akvakultur, fiske, landbruk, teknisk næringsmiddelproduksjon, samt hotell- og næringsmiddelfag. Flere av informantbedriftene samarbeidet med skolene om lærlingerekruttering og fagutdanning.

Informantbedriftene framhevet også at nøkkelpersoner med *høyere teknisk og økonomisk kompetanse* på høyskolenivå var viktig for konkurranseevnen. Dette gjaldt i først rekke nøkkelpersoner med UoH-utdanning knyttet til næringsmiddelteknikk, IT, økonomi, administrasjon, logistikk, salg- og markedsføring. På dette nivået var det noe gjennomtrekk i enkelte bedrifter, og særlig på IT-feltet kunne det være periodiske rekrutteringsproblemer til bransjen i området. Utdanningsinstitusjonene på UoH-nivå finnes både regionalt og nasjonalt. De viktigste nasjonale institusjonene er her NLH/Ås, NTNU/Trondheim, NFH/Tromsø og NHH/Bergen. Regionalt finnes også viktige nasjonale institusjoner som Norsk Hotell-høyskole, som er restaurant og reiselivsbedriftenes egen skole (etabl.1912) og er en av verdens eldste i sitt slag. Den inngår i dag som endel av Høgskolen i Stavanger, og tilbyr lederutdanning på høyskole-nivå hotell og reiseliv, kjøkken og restaurant. Med sin bredde, dybde og spesielle kombinasjon av nærhet til reiselivsnæringene og utdanning på høyskolenivå skal dette være et helt unikt utdanningstilbud i Norge og Europa. Studiene er utviklet i samarbeid med næringens representanter, samtidig som de er oppdatert i forhold til forskning og samarbeider tett med blant annet Stiftelsen Gastronomisk Institutt og Norconserv. Norconserv her forøvrig en egen teknisk fagskole innen næringsmiddel som utdanner teknisk personale på leder- og mellom-ledernivå. Videre har man Haugesund Maritime Høyskole, som tilbyr høyskoleutdannelse innen akvakultur. Det er generelt et tett samarbeid om utdanningstilbud og kompetanse-spredning mellom flere av disse regionale utdanningsinstitusjonene, FoU-institusjonene og regionalt næringsliv (næringsmiddelindustri, handel, hotell, restaurant.

<sup>123</sup> Viktige regionale institusjoner er her Rygjabø videregående skole/Finnøy (VK1-akvakultur) og Åkrehamn videregående skole (VK1-fiske og fangst) og Norconserv (2-årig teknisk fagutdanning innen næringsmiddelproduksjon, og 1-årig grunnkurs i hotell- og næringsmiddelfag, VK1 i industriell næringsmiddelproduksjon), Øksnedvad videregående skole og Tveit videregående skole (landbruksutdanning).

Hovedtyngden av matproduksjonen i Rogaland foregår på Nord-Jæren og i de nære kyst- og fjordkommunene, som i stor grad danner et regionalt arbeidsmarked. Informantbedriftene i næringsmiddelindustrien er imidlertid integrert i ulike lokale, regionale og delvis nasjonale delarbeidsmarkeder. De ufaglærte og faglærte segmentene var i stor grad knyttet til lokale, og bare delvis et regionalt arbeidsmarked. Særlig de bedriftene som hadde mye ufaglært arbeidskraft og sesongbasert produksjon var primært integrert i lokale distriktsarbeidsmarkeder rundt omkring, mens bedriftene med mest faglært arbeidskraft opererte i noe større regionalt felles arbeidsmarked. På mellomledernivå var det høy mobilitet blant IT-eksperter innenfor et regionalt marked integrerte med olje- og gasssektoren, som oftest tilbød høyere lønn enn næringsmiddelindustrien. På høyere ledelsesnivå var næringsmiddelindustrien integrert i et regionalt, og flere nasjonale delarbeidsmarkeds-segmenter, hvor det var litt mobilitet av ledere.

### **FoU-tjenester og -miljø i regionen**

Informantintervjuene bekreftet næringsmiddelbedriftene i stor grad er integrerte i et nasjonalt innovasjonssystem. Det vil si at FoU-kompetanse og -tjenester i stor grad kjøpes eller hentes inn fra nasjonale foretaks-, bransje- og UoH-institusjoner. Nå er imidlertid flere av disse nasjonale hovedenhetene lokalisert nettopp i Rogaland ved siden av et par spesialiserte FoU-institusjoner. Selv om dette er nasjonale institusjoner har disse gjennomgående en sterk regional orientering med hensyn til kompetanseinnretning, samarbeid med brukere i produksjon og omsetning, og ikke minst med aktører i det lokale-regionale utdannings-apparatet. I det følgende omtales de viktigste FoU-enhetene som informantbedriftene benytter i Rogaland omtales, før vi ser litt på viktige eksterne miljøer.

I Rogaland finnes flere FoU-miljøer med komplementær kompetanse innen råvareproduksjon, foredling, teknologi, produktutvikling og marked. Det viktigste bransjeinstituttet er her *Norconserv* (50 årsverk), som er landets eldste bransjeinstitutt (etabl. 1928). Det ble opprinnelig etablert som kompetanse- og kontrollinstitutt for hermetikkindustrien, men har senere utviklet seg til et kompetanse- og forskningsinstitutt for hele næringsmiddelindustrien og relatert virksomhet. Det er et produksjonsorientert kompetansesenter med strategisk kompetanse innen næringsmiddelteknologi og foredling av marint råstoff, og er først og fremst landets fremste miljø på videreforedling av fiskeråvarer. Instituttets hovedaktivitet er foruten forskning og utvikling, også opplæring knyttet til industriell framstilling av produkter med forlenget holdbarhet. Det har kompetanse på områder som er relevant også for utnytting av dagens og nye råvaretyper, samt utvikling av nye kombinasjonsprodukter. *Norconserv* har ellers i dag nasjonal spisskompetanse på lett bearbejdede matvarer, og «sous-vide»-teknologi, og samarbeider i denne sammenheng gjennom nordiske og europeiske forskernettverk.

Ellers er *Norconserv* kjent for sin faglige, og utøvende «nærhet til industrien» med hovedfokus på «bedriftsnært utviklingsarbeid» og ikke primært «forskning». Dette

skal ifølge bruker-informanter være et fortrinn som skiller Norconserv fra andre (eks. Matforsk, Fiskeriforskningen).

Et annet viktig relatert bransjeinstitutt er *Gastronomisk institutt* (10 årsverk), som er en privat stiftelse (etabl.1988) og markedsfører seg som nasjonalt senter for utvikling av matfaglig spisskompetanse. Etableringen skjedde blant annet i samarbeid med Høyskolen i Stavanger under avdeling Norsk Hotellhøgskole. Instituttet har spisskompetanse innen kokkefaget, råvaretyper, kvaliteter og mulige bruksområder, og tilbyr kompetanse- og forskningstjenester for råvareleverandører, matprodusenter, hotell- og restaurantnæringen. Instituttet er knyttet opp til internasjonale nettverk, som er nyttig for produkt-og markedsutvikling m.v. Viktig her er WACS (The World Association of Cooks Societies), som består av de fremste og mest krevende storhusholdingskundene internasjonalt, og i 1994 ble WACS-konferansen holdt i Rogaland. I denne sammenheng bør også bransjeskolen *Norges Hotellhøyskole* nevnes, som driver matrelatert utdannings-, forsknings- og utviklingsarbeid omkring økonomiske og organisatoriske faktorer av betydning for utviklingen i relaterte næringer (hotell, reiseliv). Et nytt utdanningstilbud i kjøkken- og restaurantledelse er nylig kommet i gang.

I den andre enden av verdikjeden bør også det statlige *Planteforsk, avd. Særheim* (20 årsverk) nevnes, som er nasjonalt spisskompetansesenter på forproduksjon til husdyr og grønnsaks-produksjon i veksthus. Utviklingen av denne typen spesialkompetanse på Særheim har vært knyttet til Rogalands spesielle faktorforhold på landbruks- og naturressurssiden.

I tillegg til disse «åpne» nasjonale instituttene og FoU-miljøene finnes det også et par viktige FoU-enheter som er lokalisert i Rogaland, men som er formelt integrert i nasjonale og multinasjonale foretak. Dette er først og fremst *TINE Norske Meieriers FoU-senter avdeling Voll* (50 årsverk), som har nasjonal spisskompetanse på råvare, prosess og produktutvikling knyttet til ost og melkerelaterte fettvarer (smør/margarin). Avdelingen har særlig spiss-kompetanse på mikrobiologiske kulturer til osteproduksjon. Produktutviklingsforsøk gjennomføres både i egne lokaler og gjennom samarbeid og utprøving ved de enkelte meieriene. Avdelingen selger primært FoU-tjenester til bedrifter i meierisamvirkets bedrifter og litt til andre bransjesamvirkebedrifter. Utover dette finnes akvakulturelle forskningsmiljøer knyttet til Felleskjøpgruppens institutt *Noraqua Innovation AS* (for/prosess), og *Nutreco Aquaculture Research Centre* (forkvaliteter til matfiskoppdrett), som er en avdeling i et multinasjonalt for- og oppdrettsfiskselskap (Nutreco) med hovedkontor i Nederland. Nutreco Aquaculture Research Centre er selskapets globale akvakultur-FoU-enhet som altså er lokalisert til Rogaland.

Nevnes bør også *Biosentrum AS* som er et forskningsmiljø i Rogalandsforskning (RF) som utvikler eller fermetterer komponenter som kan benyttes i både matvarer, medisin og forproduksjon. Miljøet ble opprinnelig etablert mot oljesektoren, men komponentene det forskes på er av en slik art at de i framtiden forventes å kunne inngå i matvarer («functional food», «novel food»). Biosentrum samarbeider med svenske FoU-miljøer innen farmasøytisk nyskaping. Sammen med RF kan

Biosentrum komme til å bli et viktig matrelatert bio-teknologimiljø i området. Norferm DA er allerede en spin-off fra dette miljøet, og startet produksjon av encelleprotein (BioProtein) i en fabrikk på Kjellbergodden i 1998. Norferm arbeider i EU med å få godkjent BioProtein basert på gass som ingrediens i matvarer («novel food»), og har samarbeid med flere globale næringsmiddelprodusenter.

Oppsummeringsvis finnes det i Rogaland altså (inter-) nasjonale FoU-miljøer med spiss-kompetanse på tilnærmet alle felt gjennom verdi-og produktutviklingskjeden, dvs. innen ulike råvarer, foredlingsprosesser, teknologier, produktutvikling og sluttmarked. Informant-intervjuene tydet også på at flere av næringsmiddelbedriftene i området de senere år har økt kontakten og samarbeidet med utdannings-, utviklings- og forskningsmiljøene i området.

### Viktige FoU-institusjoner utenfor Rogaland

Flere nasjonale institusjoner lokalisert utenfor Rogaland har også betydning for lokal innovasjon, og her bruker informantbedriftene flere nasjonale FoU-institusjoner. En av de viktigste er *Matforsk*<sup>124</sup> (Ås), som er det største nasjonale bransjeinstituttet innen landbruks-relaterte næringsmiddelproduksjon, produktutvikling og emballering. Instituttet har også viktige administrative funksjoner knyttet til nasjonale teknologi- og kunnskapssprednings-program<sup>125</sup>. Matforsk har spordiske forskersamarbeid med forskere på Norconserv. Informantrunden i Rogaland viste at flere av de store bedriftene bruker Matforsk sporadisk, selv om man skulle ha egne foretaksinterne FoU-avdelinger. Et annet viktig miljø er *NLH- Institutt for akvakulturforskning* (Ås) med viktige FoU-avdelinger i Møre og Romsdal (Bremnes, Sunndaløra). Dette er viktige eksterne kompetansemiljøer som matfiskselskaper i Rogaland bruker aktivt til testing og utprøvinger av settefisk- og matfiskproduksjon. Et tredje viktig FoU-miljø er *Havforskningsinstituttet* (Bergen) med forskningsentraene for Marine ressurser og Havbruk samt tre viktige forskningstasjoner innen havbruk- og akvakultur (Føldevigen, Austevoll, Matre). Disse forskningsstasjonene brukes, sammen med NLHs FoU-avdelinger, med jevne mellomrom som av oppdrettselskaper i Rogaland. Utover dette brukes *Norsk institutt for fiskeri- og havbruksforskning/ Fiskeriforskningen* (Tromsø) litt, som er et nasjonalt forskningsinstitutt som også driver med fiskeri- og havbruksforskning. NFH har også noe forskersamarbeid med Norconserv i Rogaland. Endelig skal

---

<sup>124</sup>MATFORSK (ca 140 årsverk)/Norsk institutt for næringsmiddelforskning eies av Stiftelsen for landbrukets næringsmiddelforskning. Av instituttets forsknings- og kunderettede aktiviteter er arbeid med produktkvalitet viktigst (definere, måle, styre og forbedre matkvalitet). Forskningsavdelingen arbeider på en rekke fagområder fra råvare- og produktkvalitet, prosess, hygiene, emballering og kvalitetsstyring. Det drives her grunnleggende anvendt og kunderettet forskning på ulike produkter (kjøtt/fjærfe, frukt/grønnsaker, poteter, cerealer) og felt (prossesteknologi, mikrobiologi, kvalitet, emballasje, ernæring).

<sup>125</sup>Eks. "Program for rådgiving og produktutvikling i næringsmiddelindustrien" (1994- ), som en del av Landbruksdepartementets støtte til konkurransestrategier for norsk mat. Programmet gir næringsmiddelbedrifter tilbud om (1) deltagelse i nettverk for å styrke kompetansen på produktutvikling, og (2) generell bedriftsutvikling tilpasset ulike bedriftsstørrelser (MATBUNT/ FRAM/ KnøtteBUNT).

*NTNU og SINTEF* (Trondheim) nevnes, som er et nasjonalt kompetansemiljø på bestemte typer av næringsmiddelteknologi og -utvikling. En av våre informanter i industrien hadde nylig benyttet seg av dette teknologimiljøet, og Norconserv har kompetanse- og forsknings-samarbeid med Trondheimsmiljøet. Utover dette benyttes også de store bransjesamvirkenes FoU-miljøer i Oslo, representert ved TINE Norske Meieries FoU-senter, samt Gilde Norsk Kjøtt sitt FoU-miljø i Oslo.

## Nye regionale nettverk og institusjoner

*Fagforum for Mat og Drikke (FMD)*<sup>126</sup> ble etablert i 1990 som et kompetanse- og informasjonsforum for matnæringene i Rogaland, og utifra en felles erkjennelse av behovet for tettere regionalt samarbeid for å styrke matnæringenes nasjonale og internasjonale konkurransevne. Dette var altså en regional responstrategi på pågående, og forventede endringer, i matnæringenes rammevilkår. Som et regionalt matforum er dette helt unikt i nasjonal sammenheng. FMD er i dag et utviklingselskap eid av 115 bedrifter og kompetanse-institusjoner forankret til matnæringene i Rogaland. Eierbedriftene representerer en allsidig medlemsmasse av store og små bedrifter, matprodusenter, distributører, utdannings- og FoU-institusjoner. FMDs hovedaktiviteter er knyttet til følgende tre felt:

- kompetansespredning,
- miljø- og nettverksutvikling,
- prosjektsledelse innen forskning, utredning og markedsføring.

FMD's aktivitet på kompetansespredning er formalisert gjennom to årlige temakonferanser og flere mindre spesialseminarer samt kvartalsvise nyhetsbrev. Det har vært en stor oppslutning blant medlemsbedriftene om temakonferansene, som tar opp generelle utfordringer og muligheter for bransjen. De mindre spesialseminarene belyser mer avgrensede tema mer i dybden, og hvor mindre bedriftsgrupper gjerne deltar. Når det gjelder annen miljø- og nettverksbyggende aktivitet har FMD en mer uformell rolle som informant og «fødsels-hjelper» for nye produktideer og bedrifter. FMD formidler gjerne informasjon til entreprenører og småbedrifter om relevante deler av støtte- og finansierings-apparatet (til investeringer, utvikling m.m.), samarbeidspartnere, FoU-miljøer osv. På den måten blir FMD en informasjonsentral og -kanal, som bidrar til å redusere informasjons- og kontaktbarrierene mellom bedrifter, og mellom disse og kompetanse-miljøene i området. FMD fungerer også som en formidlingsentral og nettverksbygger mellom de ulike aktørene i «produktutviklings-kjeden» fra ide til ferdig produkt og markedsintroduksjon. Denne kjeden er vanligvis er preget av mange barrierer, og er en prosess preget av et komplekst samspill og ulike «feedback-effekter» mellom ulike typer aktører. Gjennom FMDs aktiviteter skapes fora og nettverk for denne typen kunnskapsdeling og interaktiv læring mellom bedriftene, og mellom bedriftene og FoU-miljøene, som besitter komplementær kompetanse i ulike deler av

<sup>126</sup> I Styret sitter representanter for lederene i henholdsvis (1998): Tine Meieriet Sør, Felleskjøpet Rogaland-Agder, Figgjo as, Hakon Rogaland, Norgesgruppen-Rogaland, Rogaland Egglag/Prior, Ryfisk (Hydro Seafoods), Høgskolen i Stavanger, Norconserv., Rogaland Fylkeskommune.

produktutviklings-kjeden. I et området som Rogland med så mye komplementær spisskompetanse kan derfor FMD spille en rolle ved skape areaner og stimulere utviklingssamarbeid gjennom tettere koplinger mellom de ulike aktører og miljøer. FMD har allerede vært en viktig betingelse for utvikling av nye produkter og bedrifter (eks. Fjordkjøkken), kompetansesamarbeid (eks. KBLM) og spiller en hovedrolle i arbeidet med å få etablert et regionalt matkompetansenter («Matens Hus») ved Universitetsområdet i Stavanger.

FMD's tredje hovedaktivitet er prosjektinitiering og -ledelse knyttet til ulike typer analyser, markedsføring o.l. Her samarbeider FMD blant annet med Rogalandsforskning om gjennomføring av en innovasjonsanalyse for matnæringene i Stavangerregionen. FMD har også være en av initiativtagerne til den årlige Rogalands matfestival («Glad Mat»), som er et ledd i arbeidet med å bevisstgjøre og synliggjøre matmiljøet i regionen, både blant forbrukere og produsenter. I tillegg er FMDs leder en sentral aktør og representant i ulike regionale og nasjonale samarbeidsordninger og fora for matnæringene (eks. Forum for Grønn Verdi-skaping/ Statens Landbruksbank, Matpolitisk Forum/ Landbruks-departementet, «Gardsmat i Rogaland» og «Jærseke Mattradisjoner/Fylkesmannens landbruksavdeling»), samt i i Rogaland Matfestival.

FMD representerer altså et stort bedriftsnettverk av mange ulike typer bedrifter og kompetansemiljøer, hvor det vil mest vil være generelle problemstillinger og utfordringer som man kan løfte fram på konferanser og seminarer. Noe av styrken ved FMD er nettopp denne allsidigheten i eierbase og deltagerbedrifter knyttet til ulike bedriftstyper og kompetanse-miljøer. Dette gir grunnlag for informasjons- og kunnskapsdeling på tvers mellom aktører både horisontalt og vertikalt i verdikjedene, samt drøfting av felles utfordringer og muligheter. Størrelsen og allsidigheten i antall og typer av bedrifter og institusjoner, som også konkurrerer, gir både muligheter men også klare begrensninger for FMD som arena alene for innovasjonsamarbeid. De årlige temakonferansene er fellesfora som må ta opp generelle tema og derfor ikke alltid vil oppleves like aktuelt eller «nyttig på kort sikt» for for alle bedriftene. Det har imidlertid vært stor oppslutning blant medlemsbedriftene på temakonferansene (i fjor var temaet «Bransjegliding», og i år «Produktutvikling i ulike deler av verdikjeden»). De regnes også som stadig viktigere for å få etablert kontakter og tillits-relasjoner i matmiljøet, og har i flere tilfelle resultert i nye kunde-leveransekoplinger og i enkelte tilfeller også formelle samarbeid om produktutvikling. Forumet i seg selv vil imidlertid vanskelig kunne fungere som et produktutviklingsnettverk, men er altså viktig for å styrke kjennskap til hverandre og etablere kontakter, som igjen er en nødvendig forutsetning for å få fram mer forpliktende utviklingssamarbeid mellom bedriftsgrupper og kompetansemiljø.

*Kompetanserådet for lett bearbejdede matvarer (KLBM)* er et uformelt samarbeidsforum mellom FoU-miljø og en mindre gruppe næringsmiddelbedrifter i



regionen<sup>127</sup>, som har utviklet seg som en slags «spin-off» fra Ferdigmatprosjektet i Rogaland i første halvdel av 1990-tallet (se omtale av Fjordkjøkken). Det opprinnelige navnet var Kompetanserådet for «sous vides»-teknologi<sup>128</sup>, som altså ble utvidet til å omfatte flere former for minimal prosesseringsteknologi og kompetanse. Formålet med rådet er informasjonsutveksling og læring mellom FoU-miljø og næringsmiddelindustrien i regionen. KLBM ledes av Norconserv og rapporterer til styret i FMD. Fiskeri-, oppdretts- og jordbruksbasert næringsmiddelindustri deltar og har visst økt interesse for å få tilgang på slik informasjon. KLBM har 2-3 samlinger i året hvor FoU-miljøene orienterer om siste nytt på forskningsfronten, og hvor man utveksler informasjon og diskuterer problemstillinger, utfordringer og muligheter. Rådet bidrar på denne måten også til tillits- og kontaktbygging mellom FoU-miljø og næringsliv regionalt. Ellers representerer KLBM, gjennom Norconserv, også et viktig brohode for ekstern kunnskapsinnhenting fra internasjonale FoU-miljøer med spisskompetanse på «sous vides» og «minimal processing technology». Norconserv samarbeider her med 5 andre FoU-miljøer i «Nordic Network for minimal processing» med seminarer og rapportformidling, og med et kompetansesenter på «sous-vides» i Belgia (Alma Univ.). Norconserv har sammen med KLBM som mål å utvikle seg til et nasjonalt kompetansesenter for lett bearbejdede matvarer, og samarbeider i den forbindelsen med Fiskeriforskningen og Matforsk om å avklare roller knyttet til det nye Nasjonalt produktutviklingscenteret.

Det arbeides med nå med å få etablert «*Matens Hus*» som et regionalt kompetansesenter for Gastronomi og Næringsmiddelindustri i Universitetsområdet i Stavanger. Kompetansesenteret er en manifestasjon for videreutvikling av FMDs grunnide om kompetansesamling og samarbeid mellom ulike matmiljø for regional innovasjon. *Matens Hus* skal legge forholdene bedre til rette for effektiv bedriftsservice tilknyttet innovasjon, og være en «One Stop Shop» for bedrifter som ønsker å sette i gang produktutvikling. Innovasjonsgevinster gjennom lokaliseringen sammen med det øvrige relaterte kunnskapsmiljøet vil muligens komme. Foruten FMD, Gastronomisk Institutt, Norconserv, skal også antageligvis Nordisk Kjøkkensjef Føderasjon og Norges Kokkemestres Landsforening, lokaliseres her ved Høgskolen i Stavanger (600 årsverk og 6000 studenter), Norsk Hotellhøgskole, Rogaland Kunnskapspark med Nyskapingssenteret, Rogalandforskning (250 årsverk), Rogaland Næringsstjeneste (12 årsverk), SND og flere firma innen IT, media og kommunikasjon.

## Innovasjon

Informantbedriftene la størst vekt på innkjøp og bruk av ny produksjonsteknologi (inkl. integrerte systemer og logistikk) samt inkrementell råvare- og

<sup>127</sup> Deltagere er her FMD, Norconserv, Gastronomisk Institutt, Siravaag as (fiskemat), Hydro Seafood (laks), Pelagic Partner (sild/makrell), Agro, Tine Meieriet Sør, Prio/Rogaland, Nopo (Gjøvik), Fjordland, Kneipen/Bakerhuset Holding, Ryfylke Forsøksring.

<sup>128</sup> I tilknytning til «sous vides»-teknologien gikk dette på å utvikle nye kvalitetsprodukter hvor råvarenes kvalitetsegenskaper ble opprettholdt, og hvor man samtidig fikk lang holdbarhet på sluttproduktet. Denne typen teknologi og produkt resulterte i utvikling av Fjordkjøkkenbedriften (se senere).

produktutvikling, som de viktigste innovasjonsaktivitetene. Dette samsvarer med nasjonale analyser av bransjen (Onsager & Aasen 1995).

## Prosessinnovasjoner

Investeringer i ny prossesteknologi foregår mer eller mindre kontinuerlig i bedriftene. De senere år har man investert i nye standardmaskiner for økt automasjonsgrad, samt integrerte produksjonslinjer og logistikkssystemer. Standardmaskiner (prosesserings- og emballerings-maskiner og automasjon) blir i stor grad importert direkte eller via norske agenter og servicebedrifter. Det finnes imidlertid enkelte unntak, hvor man har norske produsenter av spesialmaskiner, prosesslinjer og anlegg. Teknologi- og logistikkssystemer ble levert og installert av norske teknologi- og servicebedrifter, som skreddersyr og tilpasser disse til kundens behov. Informantbedriftene nevnte i denne sammenheng to viktige lokale foretak (Norconserv og TRIO), og tre eksterne norske foretak (en teknologibedrift på Møre, Norsk Landteknikk og fabrikker Oslo/Trøndelag samt NTNU). En viktig bedrift i teknologi-sammenheng var Norconserv, som bygger enkeltmaskiner, konstruerer og installerer hele prosesslinjer, for næringsmiddelbedrifter i området. Trio er lokal produsent av utstyr og maskiner for fiskeindustrien, som brukes av kunder lokalt. Bedriften har en meget stor eksportandel og kunder globalt.

Inkrementelle prosessinnovasjoner er viktig i næringsmiddelindustrien, hvor produksjonen i de store bedriftene bærer stadig mer preg av bruk av DAP-teknologi og høy automasjons-grad, og mindre manuelt arbeid og håndverk. I denne sammenheng har derfor rekruttering av kompetansepersonell, og opplæring av ansatte, i effektiv bruk av IT-baserte produksjons-og logistikkssystemer blitt viktig i mange av bedriftene. Informantbedriftene oppga ikke teknologifeltet som et problemfelt de ikke klarte å løse på en tilfredstillende måte.

En mer FoU-støttet prosessinnovasjon har vært knyttet til industriell produksjon basert på «sous-vide»-teknologien. Den lokale bruken og tilpasningen av denne har representert en prosessinnovasjon<sup>129</sup> i området, som har blitt brukt til industriell masseproduksjon av kjente norske og utenlandske middagsretter med høy produktkvalitet. Teknologien som sådan er relativt enkel og basert på å koke råvarene i vakumposer (dvs. plastposer med bestemte barriereegenskaper) etter nærmere bestemte tider og temperaturer. Dette gir store gevinster både for produktkvaliteter og produksjonseffektivitet<sup>130</sup> i forhold til tradisjonelle foredlingsmetoder. Et par bedrifter i området (Fjordkjøkken, Cuisine Solutions) er nylig etablert med basis av denne typen teknologien for produksjon av ulike typer ferdigprodukter for et nasjonalt og internasjonalt marked. Gjennom FMD og KLBM arbeides det med

---

<sup>129</sup> Det er Frankerike som har vært det ledende landet på «sous-vides»-teknologi, hvis ide har sitt opprinnelige utspring hos en fransk kokk som drev storkjøkkenproduksjon.

<sup>130</sup> Det reduserer råvaresvinnet radikalt, den sensoriske produktkvaliteten opprettholdes (smak/lukt) gjennom hele prosessen, og det gir en kraftig rasjonaliserings-gevinst hos ferdigvareprodusenter i storkjøkken og industri, fordi man trenger mindre personale til ferdigmatproduksjon.

å få spredt bruken av denne typen teknologi til lokal produksjon av nye sluttprodukter basert på andre råvarer og råvarekombinasjoner.

Ellers når det gjelder selve råvareproduksjonen (jordbruk/oppdrett) er dette også et felt hvor det drives et betydelig utviklingsarbeid i regionen (i samarbeid med eksterne nasjonale miljøer) som har gitt, og vil gi, nye prosess- og produktinnovasjoner. Det går særlig å utvikling av nye typer effektiv og lønnsom råvareproduksjon (skjell- og fiskearter), og nye innsatsvarer i denne som kan øke produksjonseffektivitet og sluttproduktkvaliteten (eks. nye fortyper, bruk av billig spillvarme for skjellproduksjon m.m.).

## Produktutvikling

Produktutviklingen i foredlingsindustrien ble dominert av inkrementelle innovasjoner, dvs. små forbedringer av eksisterende produktkvaliteter, design, emballering og sortimenter. Det ble i liten grad drevet noe systematisk utvikling av radikalt nye produkter (om man ser bort i utvikling av nye «kommersielle» råvarer). Noe av årsaken til dette er at det er både kapital-krevende og risikofylt i mange faser. Steget fra prøveproduksjon til markeds-introduksjon og spredning utover lokalmarkedet er kapitalkrevende inn mot et totalmarked som generelt er preget av metning og sterk priskonkurransse.

Mye av produktutvikling handler derfor om å gjøre eksisterende produkter litt bedre, utvikle nye varianter av basisproduktene, og ikke minst kombinere matproduktet med tilleggs-funksjoner knyttet til emballering (funksjonalitet, design, reklame), opplevelse (tradisjon, kultur, natur) og sikkerhet (helse, miljø, sporbarhet).

Det er etablert enkelte nye bedrifter de senere år på basis litt mer radikale produktinnovasjoner innenfor ferdigmat, tradisjons- og helsemat. I realiteten er dette imidlertid også i stor grad nye kombinasjonsprodukter, basert på nye kombinasjoner av kjente lokale og eksterne råvarer, prosesser og FoU-kunnskap, som gjør at begrepet «radikal» innovasjon nok kan diskuteres.

### ***Boks 10.1: Eksemplet Fjordkjøkken - et resultat av et regionalt utviklingsamarbeid***

Bedriften Fjordkjøkken (17 årsverk) ble etablert i 1996 og produserer høykvalitets ferdigmat basert på «sous vides»-teknologi for forbruker og storkjøkkenkunder i Norge (foreløpig). Bedriften er et resultat av flere års utviklingsarbeid som startet med et felles forskningsprosjekt («Ferdigmat i Rogaland») i regi av Norconserv, Gastronomisk Institutt og Fagforum for Mat og Drikke. Enkelt-personer i de regionale FMD- og KLBM-nettverkene var drivkreftene i en tidlig fase, og man gikk ut med en generell forespørsel via FMD om hvem som ville være med på prosjektet hvor man ville øke kompetansen på dette feltet innen produktutvikling, marked, kvalitetssikring og prosess-teknologi. Agro Felleslakteriet, Rogalandsmeieriet, Rogaland Egglag og Brødrene Siravåg (fisk/skalldyr), Nopo/Jæren (potet) viste den størst interessen. Poenget med prosjektet var at å forankre det til Rogaland og med interesser med ulike råvarebaser. Prosjektet fikk noe støtte fra SND og NFR. Etter at prosjektet hadde kommet igang ble det besluttet at resultatet av produkt-utviklingen skulle eies av et eget aksjeselskap som ble etablert i 1995. Det var 6 interessenter som gikk inn på eiersiden, som også var de som hadde

vært med fra starten (se over) med ett unntak: Nopo/Jæren hoppet av, mens Norconserv kom inn på eiersiden. Man kjøpte så et nedlagt meieri på Varhaug hvor den nye fabrikk ble bygd opp i 1997 ved hjelp av Norconserves ekspertise på produksjonsteknologi.

På den tiden hadde også Fjordland (salgs- og markedsføringsselskapet til Tine Norske Meieriers eksport) blitt etablert og kontaktet. Norconserv inviterte Fjordlandledelsen til Rogaland, hvor Fjordland ga uttrykk for at de gikk med noen av de samme ideene. Man ble enige om en samarbeidsavtale der Fjordland skulle ta seg av salgs- og markedsføringsbiten til Fjordkjøkken, og bruke merkenavnet Fjordland. Dette sparte Fjordkjøkken for store introduksjons- og markedsføringskostnader, selv om det altså innebar at det som egentlig hadde vært et regionalt forankret og utviklet produkt med dette ble endel av det nasjonale Fjordlandssystemet eid av Tine Norske Meierier.

### ***Boks 10.2: Eksemplet Rogaland Marin Senter - et regionalt prosess- og produktutviklingsnettverk***

Rogaland Marin Senter (RMS) er en nylig etablert utviklings- og nettverksbedrift eid av 8 oppdrettsbedrifter i Rogaland. Målet er å utvikle nye bedrifter i nye deler av oppdrettsnæringen (piggvar, kveite, steinbit, hummer, krabbe, reke, skjell) gjennom å kople egen erfaringsbasert oppdrettskompetanse med ekstern FoU-spisskompetanse. RMS samarbeider nært med Rogalandsforskning og Havforskningsinstituttet (Austvoll). Flere av aktørene i RMS har vært pådrivere i arbeidet med å få etablert produksjon ved Kårstø (NFR-støttet Reginn-prosjektet: «Matproduksjon i en energibasert synergikjede»), og er en videreføring av en gammel tanke om å ta i bruk spillvarme fra gassproduksjon til skjellproduksjon. Dette er et utviklingsprosjekt med følgende samarbeidspartnere og støttespillere involvert: Gasnor (gass), Statoil/Kårstø (spillvarme), Rogaland Skjellforum, Norshell AS, RMS, FMD, Norconserv, Rogalandsforskning og Polytec(Haugesund). Viktige institusjoner utenfor fylket som vil være viktige støttespillere er Havforskningsinstituttet (Bergen) og Eksportutvalget for fisk (Tromsø). Prosjektet koples til et pågående FoU-samarbeid mellom Vestlandsfylkene innenfor det nasjonale «Kamskjellprosjektet», som ledes av Havforskningsinstituttet i Bergen, men hvor flere av næringsutøverene i Rogaland er med.

## **Regionale innovative nettverk og deler av nasjonale innovasjonssystemer**

Matindustrien i Rogaland har betydelig kompetanseressurser på mange ulike felt som råvarer, bearbeiding, foredling, salg, markedsføring og produktutvikling. Her finnes omfattende uformell erfaringsbasert kunnskap og formell, vitenskaplig kunnskap. Innovasjoner i bransje-miljøet handler mest om inkrementelle forbedringer av produkter og prosesser, selv om man de senere år har flere eksempler også på mer radikal produktutvikling hvor vitenskaplig kunnskap og FoU har spilt en hovedrolle. Dette har blant annet vært knyttet til nye råvare- og ferdigmatprodukter, selv om dette i realiteten handler mest om å utvikling av ny effektiv og lønnsom produksjon på basis av kjente råvaretyper og mattradisjoner, men som tidligere ikke er utnyttet kommersielt. Radikale matrelaterte innovasjoner har ellers blitt utviklet de senere år innen bioteknologisk forskning forankret til olje- og gassektoren i Rogaland (bioprotein).

Ellers er mesteparten av produktutviklingen i matmiljøet inkrementell, som går på å gjøre eksisterende produkter litt bedre, og utvikle nye varianter av basisproduktene, samt kombinere matproduktene med nye tilleggsfunksjoner knyttet til emballering

(funksjonalitet, design, reklame), opplevelse (tradisjon, kultur, natur) og sikkerhet (helse, miljø, sporbarhet).

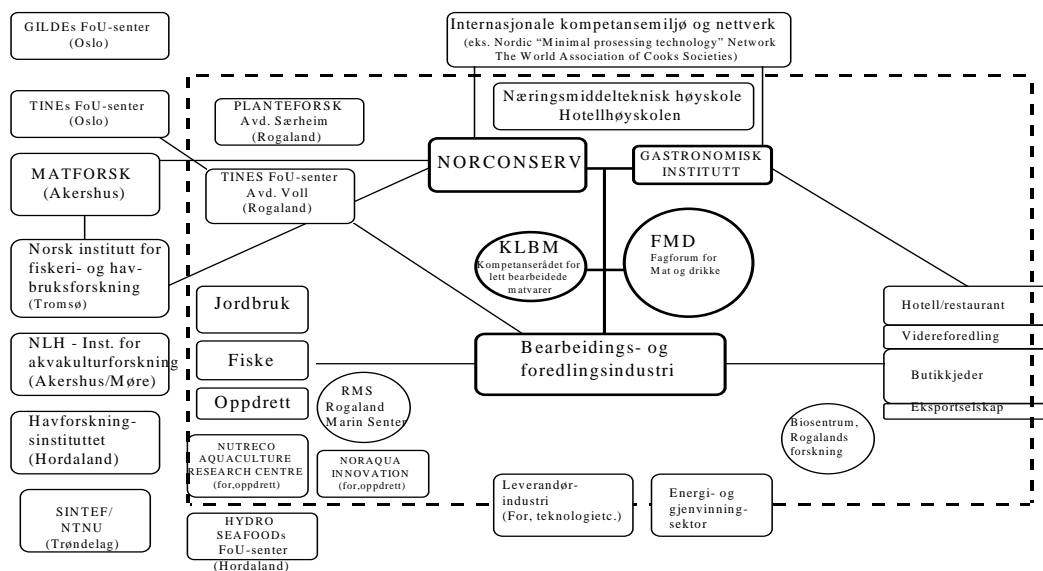
Vedlikehold og videreutvikling av bedriftenes kunnskapsbaser skjer gjennom ulike former for kunnskapsoverføring. Viktige overføringer skjer her mellom leverandører, foredlingsindustri og markedsaktører i de vertikale delsystemene, samt gjennom horisontale koplinger til bedrifter og institusjoner som leverer konsulent- og FoU-tjenester («disembodied» overføring) samt produksjonsteknologi («embodied» overføring). De senere år har også de regionale institusjonene fungert som nye areaner for både vertikal og horisontal kunnskapsoverføring mellom bedrifter i området.

Innovasjon i matnæringene er i økt grad å være betinget av evnen til å ta i bruk kompetanseressurser og -miljøer både regionalt, nasjonalt og internasjonalt. Selv om hele produksjonsmiljøet sett under ett i Rogaland er preget av mange ulike produksjonskjeder, formelle kunnskapsstrukturer og lokaliseringer, har gjennomgangen vist at sentrale deler av matmiljøet danner et regionalt innovasjonssystem i Rogaland, men som på ulike måter er koplet opp til og delvis integrert i det nasjonale innovasjonssystemet. Flere tiltak og prosesser de siste 5-10 årene har også bidratt til å styrke samarbeidene mellom bedrifter, og mellom bedrifter og FoU-miljø i området, og nye innovative institusjoner er etablert og under etablering for å styrke innovasjon i matnæringen i området. Når dette er sagt er det imidlertid viktig å understreke at bedrifter i andre deler av matmiljøet fortsatt primært koplet opp til det nasjonale innovasjonssystemet.

Deler av matindustrien i Rogaland har også over lengere tid blitt sterkt integrert i de nasjonale innovasjonssystemene. Dette gjelder ulike deler av både de jordbruks-, fiskeri- og oppdretts-baserte produksjonssystemene og tilhørende vitenskaplige og formelle kunnskapstrukturer. På enkelte felt er det også grunn til å tro at de nasjonale institusjonene og støtteapparatene på FoU, teknologi- og kunnskapsspredning således også har blitt viktigere for lokal og regional innovasjon i deler av disse næringene.

Rogaland er godt forspent med matrelaterte FoU- og utdanningsmiljøer, inkludert nasjonale institusjoner med høy spisskompetanse. Vi har dokumentert regionaliseringsprosesser basert på nye samarbeid og institusjoner hvor bedrifter, utdannings- og FoU-miljøene i området deltar i kunnskapsdeling og læring, det er etablert brede fora for uformell kontakt, drøfting og kunnskapsformidling, samt flere forpliktende formelle samarbeid mellom bedrifter som utvikler nye produkter. Disse regionaliseringsprosessene skjer imidlertid samtidig som nye samarbeid og kontakter med kunnskapsmiljøer i landet forøvrig og utlandet styrkes. Dette er nødvendig for å opprettholde og videreutvikle egen spisskompetanse (bl.a. i FoU-miljøene). På denne måten blir lokale kompetansmiljøer viktige kontaktpunkter og brohoder ut til de relevante internasjonale innovasjonsmiljøene og -systemene, og kan derfra hente inn relevant kunnskap, som oversettes og formidles lokalt tilpasset områdespesifikke evner og muligheter.

Figur 10. 3. Illustrasjon av sentrale elementer i matnæringenes innovasjonsnettverk i Rogaland (innenfor stiplet linje).



Matmiljøet er altså gjenstand både for regionaliserings- og internasjonaliseringssystemer når det gjelder samarbeid om kunnskapsdeling, kompetanseheving og produktutvikling. Dette har skjedd samtidig som nasjonale institusjoner og ordninger for teknologi- og kunnskaps-spredning har fått økt betydning. Det er altså ikke snakk om at de nasjonale innovasjons-systemene smuldrer opp, eller erstattes av regionale eller internasjonale systemer. Regionaliseringstendensen er her et resultat av at aktører i regionen har mobilisert til et tettere samarbeid om informasjons- og kunnskapsdeling i området, samtidig som flere av de samme aktørene har utviklet sterkere eksterne samarbeid med nasjonale, og delvis internasjonale, ekspertmiljøer som besitter komplementær spiss-kompetanse. Kunnskapsdelingen mellom regionale og nasjonale FoU-institusjoner har således gått begge veier. På denne måten bidrar derfor regionaliseringen indirekte også til kompetansestyrking og fornyelsen i de nasjonale institusjonene og innovasjonssystemene.

Regionaliseringen av innovasjonssamarbeid i matmiljøet har et innhold i Rogaland som kan synes å være unikt i norsk sammenheng. Flere av samarbeidene ble stimulert av ramme-betingelser fra tidlig på 1990-tallet (butikkjedemakt, EØS- og WTO-avtalene, og mulig EU-medlemskap). Disse endringene i rammebetingelsene utløste ikke noe helt tilsvarende horisontal institusjonsbygging på matfeltet i andre norske regioner. Hva er det med Rogaland som har gjort dette? Det ligger egentlig utenfor dette arbeidet å gå i dybden på dette temaet, men noen faktorer skal allikevel trekkes fram mot slutten her. For det første har Rogaland samlokalisert mye, og allsidig matrelatert kompetanse innen ulike typer råvare-, bearbeidings- og foredlings-produksjon, samt innen innovasjon og produkt-utvikling ved flere FoU-

og UoH-miljøer. For det andre er det nærliggende å trekke fram enkelte viktige samarbeids-tradisjoner. I området finnes flere store samvirke-organisasjoner og -foretak med lange tradisjoner for samarbeid både lokalt-regionalt, og nasjonalt. Dette er videreutviklet de senere år på tvers av bransje-samvirkene. Lederne i flere av disse samvirkeforetakene har vært de mest aktive pådriverne for å utvikle et bredere regionalt utviklingssamarbeid på tvers av delbransjer og eieformer i Rogaland. Et annet felt med samarbeidstradisjoner har man hatt mellom områdets utdanning-og FoU-miljøer og industrien. Norconserv berømmes særlig av industriens ledere for lenge å ha jobbet nært opp mot de problemfeltene og utviklings-behovene som industrien i området har hatt. Det har vært en historisk tradisjon for bruker-orientert samarbeid mellom Norconserv-miljøet og hermetikkindustrien i området, som har blitt overført til en større del av nærings-middelindustrien fra 1980-tallet. Et tredje forhold som skal nevnes uten nærmere dokumentasjon, er det mye omtalte TESA-samarbeidet innen teknologi- og landbruks-maskiner på Nord-Jæren (se kapittel 6). Det er nærliggende å anta at dette vellykkede samarbeidet kan ha hatt læringseffekter også for andre bransjer. En stor del av næringsmiddel-industrien er jo også delvis relatert her ettersom den har sin eierbase hos råvareprodusenter, som over langt tid har kjøpt TESA-bedriftens kapitalvarer. Et slikt godt eksempel på regionalt samarbeid i «nærmiljøet» kan således ha vært en spore for å utvikle et tettere utviklings-samarbeid også blant matbedrifter og relaterte forskningsmiljøer i området. En siste faktor som enkelte informanter trakk fram var at ledere i (enkelte) store bedrifter og FoU-miljøer fra starten var de sentrale pådriverne for, og aktive deltagere i, den horisontale institusjons- og nettverksbyggingen i regionen. At lederne var aktivt med ble framhevet som avgjørende viktig for at denne typen samarbeid fungerte. Dette gjorde at samarbeidet fikk den nødvendige prioritet i forhold til andre viktige gjøremål, og at man fikk utviklet tillit mellom nøkkelpersonene i ulike foretak og institusjoner i regionen

## **Betingelser, muligheter og barrierer for innovasjon**

Et av landets største regionale matproduksjons- og kompetansemiljøer finnes i Rogaland. Her finnes gode naturgitte betingelser for typer av spesialisert land- og havbruksproduksjon, samt et historisk utviklet produksjons- og kompetansemiljø med spisskompetanse i hele verdikjeden fra råvarer og foredling til krevende markeder og produktutvikling. På 1990-tallet har nye regionale institusjoner for informasjons- og kunnskapsdeling blitt etablert, som er unike i nasjonal sammenheng, og nytt matkompetansesenter er under oppbygging hvor områdets spisskompetanse og fellesinstitusjoner skal samles. Samlet vil disse forholdene tilsi at muligheten for regional innovasjon burde være gode i området. Potensialer for produkt-innovasjon og næringsvekst finnes på flere områder som nye oppdrettsarter (piggvar, kveite, steinbit, krabbe, hummer, kamskjell) og økt foredlingsgrad på ulike felt (fiskeprodukter, nye ferdigmat/kombinasjonsprodukter), samt produkter med tilleggsfunksjoner som opplevelse (tradisjon, kultur, natur) og miljø (helse, sikkerhet, sporbarhet) koplet til den voksende reiselivsnæringen.

Et hovedproblem for noe mer radikal produktinnovering i matindustrien er at det er kapital-krevende, risikofyllt og fordrer evne til langsiktig samarbeid med relaterte leverandører, produsenter, kunder og FoU-miljøer. Selv om mange av disse delene

finnes i regionen, er det flere forhold som skaper barrierer mot innovasjonssamarbeid. For det første er mange av de store bedriftene vertikalt integrerte (multi-/nasjonale) foretak med egne FoU-avdelinger og interne FoU-strategier. Enkelte av disse prioriterer internt innovasjonssamarbeid, og eksternt samarbeid bare med få utvalgte (inter-) nasjonale spisskompetansemiljøer. Nå har flere av de store samvirkeforetakene vært aktive i utviklingen av regionale institusjoner for informasjons- og kunnskapsdeling, men flere av de store private foretakene har med få unntak vært mindre interessert. For det andre krever innovasjon ofte etablering av formaliserte, forpliktende samarbeid mellom bedriftsgrupper av enheter med komplementær kompetanse. For at slike samarbeid skal bli vellykket kreves at ledere tar aktivt del og at personkjemien fungerer, som grunnlag for åpenhet og tillitsbygging. Å finne aktuelle partnere for regionalt samarbeid må det være møteplasser for uformell kontakt, og det er her blant annet FMD spiller en rolle. Mange bedrifter er imidlertid passive deltagere, og mest med for å få informasjon og følge med på hva som skjer. FMD har gjennom å stimulere informasjonsflyt og økt kontakt, vært en forutsetning for at flere forpliktende utviklingsamarbeid er etablert regionalt. Det er imidlertid et generelt problem at relativt få bedrifter evner eller har vilje til å satse på felles produktutvikling. Eller som en av informantene sa det, i tidlige ide- og utviklingsfaser vil alle bedriftene være på sidelinjen, men så fort utviklingsarbeidet begynner å vise potensialer og nærmere seg produksjons- eller markedsintroduksjonsfasen, vil de gjerne være med. Når det er kapitalkrevende og risikofyllt å drive produktutvikling vil det således være mest attraktivt å være gratispassasjer fram mot slutfasen.

Generelt blir offentlig støtte til forsknings- og utviklingsprosjekter vurdert som særlig viktig blant informantene for å få til noe mer radikale produktinnovasjoner innen råvare- og foredlingsfeltene. Det ble også gitt uttrykk for at aktører tilknyttet landbrukssamvirke av den grunn ikke fikk nødvendig SND-støtte til lokal og regional produktutvikling.

Ellers ble det gitt uttrykk for undring at man ofte fikk en viss støtte til gode prosjekter i utviklingsfasen, men at det var umulig å få støtte til før- og etterfaser, som ofte representerte større flaskehals mot innovasjon. Førfasene handler blant annet om møteplasser og institusjoner for uformell kontakt, men også mer spesialiserte kompetansesamarbeid, som ofte er en forutsetning for senere formaliserte utviklingsprosjekter. Når det gjelder etterfasen knyttet til produkters introduksjon i markedet er dette en betydelig flaskehals som er kapitalkrevende og rammer særlig små og mellomstore bedrifter som mangler tilgang til et tungt salgs- og markedsføringsapparat. Eller innebærer de høye kapitalkravene til produksjon, utvikling og markedsintroduksjon av nye produkter at det er viktig at store bedrifter i området engasjerer seg i dette. Flere av disse kunne opplagt drevet et mye mer aktivt utviklingsarbeid både på økt ferskvaregrad eller økt foredlingsgrad, og gjennom samarbeid stimulert til nyetableringer av SMB som kundebedrifter nedstrøms eller på tvers av verdikjedene. Økonomiske virkemidler kunne nok her i større grad en i dag stimulert til slike store – småbedriftssamarbeid for regional innovasjon.



---

## Kapittel 11: Fiskerisamfunnet Måløy

Av Åge Mariussen<sup>131</sup>

### Struktur

Fiskerisamfunnet Måløy ligger i Vågsøy kommune, ved utløpet av Nordfjorden, rett sør for fylkesgrensen mellom Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane. Det er ingen tvil om at Måløy er en del av Sogn og Fjordane. Likevel har stedet mange forbindelser til Sunnmøre, da særlig 'Ytre Søre', fiskeridistriktene på den andre siden av fylkesgrensen, der Fosnavåg og Ullsteinvik er de sentrale stedene. På mange måter utgjør disse tre stedene spesialiserte deler av en regional helhet, i Fosnavåg finner vi fiskeriflåten, Ullsteinvik har skipsverftene som bygger båtene (jamfør kapittel 8) - og Måløy er spesialisten i fiskeindustri, og da særlig sild og makrell.

Kommunen Vågsøy hadde et folketall på 6476 innbyggere i 1998, mot 6373 i 1990, altså en vekst på 103 personer. Sysselsettingen økte fra 2351 i 1992 til 2497 i 1997, altså med 146.

Veksten i Vågsøy har kommet i Måløy. 1990-tallet er preget av en sterk vekst i industrisysselsettingen i Måløy, fra 784 i 1992 til 923 i 1997, i alt 139. Det er verdt å merke seg at denne *absolutte* veksten i industrisysselsetting *også er relativ*, fra 33,9% av sysselsettingen i 1992 til 37% i 1997.

Det er påfallende, og kanskje litt overraskende, at vekst i industri faller sammen med *nedgang* i varehandel, hotell og restaurant og andre private og offentlige tjenester. Det er heller ingen vekst av betydning i bygg og anlegg. En nedgang i disse bransjene er noe man må kunne forvente for denne typen mindre tettsteder, som preges av økende handelslekkasje. Det er imidlertid grunn til å merke seg at industriutbyggingen i tettstedet Måløy ikke har skapt noen vesentlig *lokal* vekst i tjenesteyting.

Jordbruk, skogbruk og fiske, som i Vågsøy stort sett omfatter fiskerier, har stagnert på 1990-tallet (56 sysselsatte i 1992, 57 i 1997). Dette er kanskje overraskende, for den som måtte ha ventet at sysselsetting i fiskeindustri og fiskeriflåte henger sammen. Fiskeindustrien i Vågsøy er imidlertid helt uavhengig av stedets hjemmeflåte, som stort sett fangster i utlandet og ikke leverer lokalt. Den *regionale* flåten fra Søre Møre, og særlig fiskeristedet Fosnavåg, er imidlertid som nevnt viktig for Måløy.

I løpet av 1990-tallet har folketallet i Måløy økt fra 2506 (1990) til 2909 i 1998, en total økning på 403. Det er grunn til å merke seg at denne veksten er betydelig

---

<sup>131</sup> Se også Åge Mariussen i Mariussen, Karlsen og Andersen: Omstilling, fra løsrivning til ny forankring, Universitetsforlaget, Oslo, 1996.

sterkere enn kommunens vekst, som altså har gått tilbake med 300 innbyggere i perioden. Tatt i betraktning at vi her snakker om perifere områder av Norge, er dette ikke overraskende, men det illustrerer at stedets industrivekst ikke gir ringvirkninger lokalt i kommunen.

### **Bedriftsstruktur: en stor og mange små**<sup>132</sup>

Samlet omsetning for fiskeribedrifter i Vågsøy i 1996 var på 2.430.9 mill. NOK. Av dette sto et større konsern, Domstein ASA, for 60%. I Vågsøy har dette konsernet 5 enheter

- Domstein Fish AS
- Domstein Salmon
- Skjerdal laks AS
- Raudeberg Fiskeindustri AS
- Måløy Fiskeindustri AS

Den største er Måløy Fiskeindustri, et nytt industrianlegg med 203 ansatte. Den totale sysselsettingen i konsernet i Vågsøy var 291 i 1997. Konsernet har en rekke produkter, så som tradisjonelle (klippfisk, saltfisk) og det (for Måløy) nye produktet hvitfisk filet.

Hovedproduktene er blokk frosset pelagisk fisk (sild og makrell).

I tillegg har konsernet følgende utenfor Vågsøy:

- Florø Fiskeindustri AS
- Bremanger Fiskeindustri AS
- Selja Fiskeindustri AS
- Festab AB (i Sverige)

Ved siden av dette konsernet er den øvrige omsetningen fordelt på 7 mindre bedrifter, med et eksportørfirma, Coast Seafood AS, som den største eksportøren, med 12%. De største av disse mindre bedriftene er

- Måløy Sildoljefabrikk (60 ansatte). Produksjon av sildeolje og sildemel hovedsakentlig for det norske markedet
- Firda Canning (50 ansatte) Hermetiske fiskeprodukter til eksport.
- EMY Fish AS, (40 ansatte) blokkfrosset sild og makrell til eksport
- Måløy Seafood AS (40 ansatte)

Ved siden av disse finner vi 3 mindre, med 25 - 3 ansatte.

<sup>132</sup> Opplysningene om næringsstatistikk og bedriftsstruktur bygger på Arnfinn Santi. notat, Nordlandsforskning, 1998

## Aktivitet

Hovedproduktene er innenfor etablerte standarder (blokkfrosset fisk, hermetikk, sildeolje) som er kjent som 'fordistiske', preget av priskonkurransen og moden prosesseteknologi.

I Måløy Fiskeindustri skjer blokkfrysing av sild og makrell ved at fisken pumpes opp fra store snurpere - og inn i et prosessanlegg der de sorteres, vaskes, kontrolleres, pakkes i esker og fryses rund. Prosessen må holdes i gang og overvåkes, men automatisering har etter hvert fjernet det meste av den menneskelige kontakten med fisken. Deretter lastes eskene med frosne blokker inn i containere, som går med lastebil og båt til eksportmarkedene. Den sentrale logistikken på stedet er relasjonene mellom havna, bedriftene og frysecontainerne. Måløy Fiskeindustri har også en avdeling for filet av hvitfisk.

Ellers har bedriftene varierende produkter (hermetikk, olje, smolt mm), basert på de samme råvarene. Flere av disse produktene fremstilles i standardiserte prosesser, med kjent teknologi.

## Et regionalt førstehåndsmarked for fisk

En kritisk faktor for fiskeindustri er tilgang på råstoff. Konserndannelsen i norsk fiskerinæring er i stor grad bygd opp som strategier som går ut på at konsernet skal spre sin virksomhet på flere *gode havner*, for å få tilgang på et størst og best mulig råstofftilbud. Men i dag er havner med en gunstig lokalisering, gode naturlige havneforhold og god infrastruktur ikke nok. I tillegg må stedene ha institusjonelle mekanismer som sikrer råstofftilførsel. Med sin spesialisering i sild, har Måløy en institusjonell mekanisme som sikrer industriens tilgang til råstoff gjennom auksjonene på sildefangster, auksjonsmarked som organiseres mens fartøyene er på vei inn fra feltet. Auksjonene organiseres gjennom elektroniske media (fax, mail, telefon) av sildesalgslaget i Bergen. Denne mekanismen gjør industrien på stedet uavhengig av hjemmeflåten, idet bedriftene kan konkurrere med andre bedrifter langs kysten i auksjoner om fartøyenes fangster mens fartøyene er på vei mot land. Industrien i Måløy er dermed *uavhengig* av stedet hjemmeflåte, som stort sett fangster utenfor de Britiske Øyer - der de også leverer fangsten. Det er altså ingen samhandling av betydning mellom stedets hjemmeflåte og industrien.

Det er derimot en meget tett samhandling mellom flåten som hører hjemme på Sunnmøre, da særlig 'Søre Møre', fra fiskeværene rundt Fosnavåg, og industrien i Måløy. Ser vi Nordvestlandet som en region, er Måløy et lokalsamfunn som er spesialisert på å ta fisken på land, fryse den og eksportere den, med leveranser fra flåten på Sunnmøre.

Relasjonen mellom flåten og industrien er organisert som et marked. I Måløy er industrien fornøyd med å bruke markedet v. a. v. flåten, og ser ingen behov for å integrere flåten i industrien, slik industrien i Nord-Norge i stor grad er nødt til, fordi

det ikke er utviklet institusjoner for førstehåndsomsetning som sikrer råstofftilgang på andre måter.

Til gjengjeld finner vi at kompetansen i å *bruke markedet*, i form av erfaring fra deltagelse i auksjonene, beskrives som en kritisk del av industribedriftenes kjernekompetanse i Måløy. Denne kompetansen, som vi finner hos kjøperne i industribedriftene i Måløy, består av praktiske erfaringer med de ulike båtene, bygd på *langvarige relasjoner*. Denne praktiske kjennskapet, som er viktig for å kunne vurdere kvaliteten på fangsten fra båt til båt, er avgjørende for at bedriftene skal kunne bruke auksjonssystemet optimalt.

I denne relasjonen skjer det en teknologisk utvikling, som går ut på at praktisk vurderingsevne gradvis erstattes med vitenskapelige måleinstrumenter. Her er den Nordvest - regionale relasjonen mellom industrien i Måløy - og flåten og flåtens teknologileverandører på Sunnmøre, viktig.

### **Historie: Fra lokal integrering til fragmentering**

Måløys historie i etterkrigstiden er historien om et lokalt integrert fiskerisamfunn som går gjennom en krise der de lokale relasjonene oppløses - og reintegreres i nye Nordvest - regionale og globale systemer. Mens stedet opp til slutten av 1970-tallet hadde mange jevnstore familie-eide bedrifter, er tendensen på 1990-tallet at disse bedriftene går i ulike retninger, ved at noen av dem slår inn på konsern-strategier, mens andre forblir små og mellomstore.

Strukturen som er beskrevet overfor, med et dominerende konsern og flere små og mellomstore bedrifter, er altså av ny dato.

I etterkrigstiden er Måløy preget av mindre og mellomstore familiebedrifter. Et hovedprodukt var filetert håbrann filet til det britiske 'fish & chips' markedet. Denne produksjonen var basert på et tradisjonelt håndverk, filetering av håbrann, som har et svært seigt skinn, og som derfor bygger på ferdigheter med kniven i skjæringen av kjøttet. Teknologien var tradisjonell, og rettet mot et eksportmarked, de britiske øyer, der Måløy har lange og tette kontakter, bl.a. gjennom de nære illegale forbindelsene under 2. Verdenskrig (Shetlands - Larsen). Produksjonen bygde også på et samspill mellom industrien og en lokal hjemmeflåte, som fangstet på en lokal bestand utenfor Stadt.

På denne tiden beskrives samfunnet som tett integrert, med godt utviklede samarbeidsrelasjoner, bl.a. for å utvikle felles tiltak til nytte for industrien.

Oppløsningen av dette tett integrerte systemet skjedde dels gjennom en uventet *ytre hendelse*, bestanden var oppfisket for svært lang tid fremover. Flåten, som tidligere hadde levert hjemme, omstilte seg til fiske på fjerne farvann. Samtidig startet en differensiering innenfor gruppen av familiebedrifter, ved at to av familiene slo inn på

en ny strategi: vekst og konsernutvikling. Disse strategiske valgene hang sammen med *generasjonsskifte i familiene*.

Sønner med profesjonell utdanning og nye ideer overtok etter sine fedre - og de ville gå i nye retninger. Mens den ene bedriften flyttet hovedkontoret og den sentrale prosessenheten til Florø (der den senere gikk konkurs og ble overtatt av utenlandske interesser), fortsatte Domstein med Måløy som hovedbase, og ekspanderte fra å være en familiebedrift til å bli et konsern.

Denne satsningen skjedde under gunstige betingelser. En viktig basis for den nye strategien var en lang periode med vekst i de norske silde og makrell - stammene. Andre viktige betingelser var støtte fra SND og kommunen.

## **Innovasjon i norsk fiskeindustri**

Det er en karakteristisk forskjell mellom innovasjonsprosesser innenfor fiskerier og oppdrett. I oppdrettsnæringen har vi et nasjonalt innovasjonssystem med sterke forskningsmiljø, industrimiljø, avanserte oppdrettere og godt utviklede bransjeorganisasjoner. Dette nasjonale innovasjonssystemet er preget av at Norge er verdensledende innenfor denne bransjen.

Den norske fiskeindustrien kan derimot teknologisk og markedsmessig oppfattes som en del av det globale matvaremarkedet. I de fleste fiskeindustribedrifter er teknologien hentet fra leverandører av prosess-teknologi til europeisk matvareindustri. Produktstandardene blir utviklet utenfor Norge.

Dette hovedmønstret brytes i dag av to andre tendenser innenfor bransjen: Det skjer en økende integrasjon av fiskeindustri og oppdrettsnæring, som er gunstig for fiskerinæringen. Samtidig skjer det en utvikling av norske leverandører av teknologi til fiske og fiskeindustri.

I fiskerinæringen finner vi

- tradisjonelle produkter, som bygger på faste, etablerte standarder og håndverksproduksjon.
- moderne 'fordistiske' standard industriprodukter, oftest knyttet til forskjellige former for frysing. Typiske eksempel er blokker med frosne halvfabrikata. Disse blokkene går ofte fra Norge til importører i utlandet for videre bearbeiding der. Her er produksjonen høyt mekanisert og standardisert, med begrensede krav til håndverksmessige ferdigheter i selve produksjonslinjen. Teknologien er moden, priskonkurransen hard. Det skjer et kontinuerlig arbeid med å effektivisere og automatisere.
- En rekke nye nisjeprodukter som etter hvert er i ferd med å modnes og danner nye standarder. Disse nisjeproduktene / nye standardene er gjerne knyttet til bestemte typer 'krevende kunder'. Det kan dreie seg om nye kvaliteter av frosne eller ferske produkter, nye måter å pakke på osv. Disse nye nisjeproduktene legger

grunnlaget for inkrementelle innovasjoner. I Måløy finner vi kontakter med italienske, men særlig japanske kunder som viktige inspirasjonskilder for nyskaping.

Tradisjonelle produkter er av liten betydning. Stedet er spesialisert i moderne prosess teknologi for fremstilling av standardprodukter - kombinert med et aktivt arbeid i mange bedrifter for å finne frem til nye inkrementelle innovasjoner, i form av nye nisjeprodukter.

Fiskerisamfunn som Måløy, som har beholdt ensidigheten har også, om enn i varierende grad, beholdt en sosial og kulturell integrasjon rundt fiskerier og fiskeindustri. Stedet og industrien er fortsatt ett og det samme. Det tette forholdet mellom stedet og industrien bygger opp om en lokal identitet og lokal mobilisering bak industriens interesser, som kan være en avgjørende ressurs for å klare motgang, og for å få til omstilling.

Stedet har en kommune som er samarbeidsorientert i forhold til fiskeindustrien, vier industriens behov stor oppmerksomhet og er behjelpelig med å tilrettelegge for utbyggingen av den infrastruktur (boliger, tjenesteyting mm) som er nødvendig for å rekruttere inn arbeidskraft utenfra når det er behov for det. I Måløy var kommunen en viktig fødselshjelper for det store industriprosjektet som Domstein satte i gang, med bygging av et nytt prosess industrianlegg. Kommunen kunne her stille til disposisjon et ferdig utarbeidet industriområde, med gunstig beliggenhet og god infrastruktur. (Dette industriområdet ble i sin tid anlagt for en oljebase - som i steden gikk til Florø.) Den industrielle ekspansjonen har ført til innflytting. Her har kommunen vært en viktig medspiller, i tilretteleggingen av infrastruktur, boliger og offentlige tjenester.

I likhet med det som er situasjonen i andre ekspanderende fiskeindustri-samfunn, må Måløy ut på det internasjonale arbeidsmarkedet for å løse sitt behov for arbeidskraft.

### **Støttenæringer har betydning**

Støttenæringer, som kan bidra til å gjøre havna effektiv og velfungerende, få flåten til å føle seg hjemme - og som kan bidra med den service industrien måtte ha behov for, er en positiv faktor, som særlig slår ut til de større stedenes fordel.

I enkelte norsk fiskerisamfunn ser vi at den stedlige industri engasjerer seg i oppbygging av relatert lokal virksomhet gjennom etablering av formelle samarbeidsorgan. Fellessatsingene er gjort på områder som ikke i så stor grad berører bedriftenes strategiske posisjoner i forhold til hverandre (som for eksempel produktutvikling), men som gir effektiviseringsgevinster hos samtlige. Tilsvarende har vært forsøkt bl.a. i Måløy, men forsøkene strandet grunnet samarbeidsproblemer mellom de større industriaktørene. Lokalt i Måløy finner vi ingen *formaliserte* samarbeidsorganisasjoner mellom industribedriftene.

Bedriftene har på mange måter “vokst ut av” det lokale samarbeidet som preget perioden med filetproduksjon.

På større, spesialiserte steder som Måløy, der vi finner mange bedrifter som arbeider med lignende produkter eller beslektet teknologi, finner vi at stedene er viktige *uformelle* media for formidling av informasjon av hva som skjer innenfor marked, fangst og teknologi i stedets spesialitet. Slike steder har ofte et annet fortrinn: Større bedrifter med rimelig store staber av personell med god utdanning og praksis fra næringen. Dette er et godt grunnlag for fisjon og knoppskyting av nye fiskeribedrifter. Et viktig moment på begge stedene er at man lærer av naboene.

I entreprenørkulturen i Måløy er slike knoppskytings- og nyskappingsprosesser i stor grad bygd på selvstendige entrepriser, ved at ressurspersoner i etablerte bedrifter bryter ut for å begynne for seg sjøl.<sup>133</sup>

Slike *spontane, ikke koordinerte vekstprosesser* bygger på miljø med en viss spesialisering og størrelse, og er ikke like påtagelige på mindre steder der fangstleddet dominerer, eller mer differensierte steder, der offentlig sektor er et godt alternativ - og der fiskeindustribedriftene har en for ulik basis til at det går an å snakke om en lokal spesialisering.

Vi finner ikke *formaliserte* lokale eller regionale innovasjonssystem som er orientert mot fiskeindustriens *marked*. Dette betyr ikke at Måløy ikke har aktive, innovative eksportører som bruker mye tid på markedet. Tvert i mot, slike folk er det mange av. Et påfallende trekk når vi diskuterer naboene med disse innovatørene, er at de definerer sine nærmeste naboer som sine viktigste konkurrenter. Det fins også en annen god grunn til at samarbeidsrelasjoner knyttet til markedet ikke skal være lokale: et lokalt samarbeid er til enhver tid avgrenset av den mengden fisk som landes lokalt. Skal man oppnå skalafortrinn, er det derfor meget gode grunner til å etablere regionale eller nasjonale relasjoner, gjennom integrasjon og utvikling av konserner.

Innovasjonsprosesser i fiskerindustrien følger et bestemt mønster:

- **Ledelsen initierer.** Den viktigste initierende faktoren ser ut til å ha vært ledelsen i bedriften, som gjennom ulike kanaler får kjennskap til den nye produktene og teknologien. I starten var disse informasjonskildene i utlandet, seinere også tilgjengelig som norske konkurrenters erfaringer. Lederens nettverk i Norge og utlandet, hans praktiske erfaring og teoretiske utdanning, er her viktige faktorer. Ser vi på lederne av fiskeindustribedriftene i Måløy, er det påfallende mange ledere i små bedrifter som har profesjonell utdanning, som ingeniører, økonomer o.l. I konsernet Domstein er det bygd ut en profesjonell stab, med en rekke ulike fagfolk. I disse bedriftene blir *samhandlingen mellom de ulike kunnskapsformene*, den praktiske kunnskapen på gulvet og den teoretiske kunnskapen i staben, en viktig dynamikk. Fordi dette samarbeidet på mange måter er upløyd mark i Norge, gir dette også resultat, i form av nye inkrementelle innovasjoner.

<sup>133</sup> Tilsvarende former for entreprenørbasert knoppskyting finner vi lite av i Nord-Norge.

- **Ledelsen formidler markedets krav.** Lederne og salgsavdelingene i konsernene kan formidle markedets krav i forhold til de tekniske avdelingene i bedriftene, som så tilpasser produksjonen.
- **Tilpasningen møter motstand, som ledelsen må overvinne.** Denne tilpasningen har i større eller mindre grad støtt på motstand i bedriftene. Det å overvinne denne motstanden er en ledelsesoppgave, som beskrives på ulike måter av ulike informanter. I alle bedriftene får vi bekreftet at innføringen av nye produkt kan støtte på en rekke praktiske vansker, med prøving og feiling av nytt utstyr, tilpasning og læring.

Det slående ved denne beskrivelsen er at den har sterke *lineære* trekk. Det kan selvsagt tenkes at det 'under overflaten' finnes betydelige lokale tilpasninger, justeringer og endringer, både i de produktene som kommer ut og i den lokale anvendelsen av teknologien. En viktig begrensning i våre intervjudata er her at de hovedsakelig er basert på intervju med ledelsen. Det er mulig at en nærmere observasjon av slike prosesser ville kunne ha gitt innsikt som kunne ha modifisert denne konklusjonen.

Mye av innovasjonene i fiskerinæringen later rett og slett til å være preget av lineær læring, der man kopierer andre for å implementere gitte standarder. I slike lineære prosesser er det *informasjon, ledelse, markedskontakt, teknologistøtte og finansiell støtte* som blir de sentrale faktorene.

For de som er innenfor og behersker de nye standardene blir det, etter hvert som priskonkurransen innenfor standarden uthuler fortrinnet med å være der, fristende å gå videre, og utvikle nye spesialprodukter. Her er det to forhold som særlig peker seg ut:

- **Spesialprodukter.** Ved at man har praktisk kunnskap, formalisert kompetanse og relasjoner med kjøpere innenfor standarden, blir det mulig å gå inn på mer avanserte kvaliteter som er bedre betalt, og som ikke varierer like mye i pris.
- **Bedre tilpasset prosess.** En annen viktig faktor er at dialog med kjøperen kan åpne for mer optimale tilpasninger av råstoff og prosess til standarden. På denne måten kan en selger som kjenner produksjonsprosessen forhandle frem et modifisert eller nytt produkt, som det er mulig å produsere lønnsomt, i stede for å oppfylle en rigid standard i en produksjon som går med tap.

Begge disse eksemplene på interaktiv læring bygger på ressurser i bedriften, i form av praktisk og formell kjennskap til produktet, prosessen og markedet, som gjør at selgeren blir en interessant samtalepartner for kjøperen. Dette er typisk ressurser som finnes hos insidere, som allerede har vært gjennom den "lineære" prosessen med å sette seg inn i standardene på markedet, og der bedriften har ressurser og kunnskaper som kan utnytte mulighetene som relasjonene til krevende kunder åpner.



## Analyse av innovasjoner i Måløy

Måløy er preget av at stedets industribedrifter har mange og sterke ledelsesressurser, i form av eiere/ ledere som kombinerer praktisk kunnskap til næringen med god utdanning. De ansatte på gulvet har ofte lang praktisk erfaring. Dette gjør at mange bedrifter er i stand til å samhandle interaktivt med krevende eksportører, om utvikling av nye nisjeprodukter.

Måløys fiskeindustri er preget av etablerte bedrifter som arbeider med modne prosesser og etablerte standarder, bygd på lang praktisk erfaring og kompetanse. Bedriftene er både lokalt forankret, i kunnskapene i arbeidsmarkedet, orienteringen mot råstoffet og i eierskapet i familiene, samtidig som de ikke er fanget av tradisjonen. Tvert i mot er industrilederne folk med profesjonell utdanning - og en orientering mot eksportmarkedets nye muligheter. Denne kombinasjonen av forankring i etablerte standarder og prosesser og orientering mot nye muligheter legger grunnlag for to typer innovasjonslogikk:

- **prosessinnovasjoner.** De viktigste prosess innovasjonene foregår innenfor Domstein konsernet. Her finner vi to ulike typer: *Radikal prosess innovasjon.* Ved utviklingen av Domsteins anlegg for behandling av pelagisk fisk, ble det laget en ny, automatisk teknologi, levert fra et firma fra Sunnmøre som hadde utviklet denne teknologien for fabrikkskipsflåten. *Inkrementelle* prosess innovasjoner. Gjennom oppbyggingen av en profesjonell stab internt i et fiskerikonsern er det lagt et fruktbart grunnlag for prosess innovasjoner, i skjæringsfeltet mellom profesjonell og praktisk kunnskap.
- **produktinnovasjoner.** En rekke firma i Måløy er engasjert i utviklingen av *inkrementelle* produktinnovasjoner, i form av nye kvaliteter og varianter av standardproduktene. Disse innovasjonene skjer i nær kontakt mellom krevende utenlandske kunder og industriledere fra Måløy som har omfattende erfaring fra sine deler av bransjen, og kjenner og behersker prosessen og de dominerende produktstandardene. I tillegg finner vi også en del *kopiering* av andres produkter, som ledd i strategier for å diversifisere produksjonen for å skape større kontinuitet. Denne kopieringsprosessen foregikk i stor grad lineært, ovenfra og ned. Det var her nødvendig å mobilisere ressurser for å overvinne motstanden og løse vanskene.

Vi finner ingen *organiserte eller institusjonaliserte* innovasjonssystem med lokal forankring i Måløy. Forsøk på å etablere slike samarbeidsløsninger, har gått i oppløsning. I den grad det skjer noe regionalt, er det uttrykk for *spontane og tilfeldige prosesser*, ved at man lærer av konkurrentene, eller ved at man bryter ut av konsernet og begynner for seg sjøl, basert på det en har lært. Lokalt finner man også produksjonsfaktorene som kan inngå i den nye entreprisen, i form av gamle og billige anlegg, et lokalt arbeidsmarked med mennesker som kjenner industrien, har de praktiske ferdighetene og aksepterer betingelsene - og infrastruktur.

Det er ikke tilfeldig at disse prosessene foregår lokalt, for nettopp lokalt finnes *konstellasjonen av rammebetingelser* som gjør slike prosesser mulig. Men disse

prosessene blir ikke formalisert eller organisert gjennom samarbeidsordninger eller spesielle tiltak. De er spontane og tilfeldige.

Det viktigste eksemplet på en *regional* innovasjonsprosess er den nye, radikale prosess teknologien som ble tatt i bruk ved industriprosjektet. Det var ikke tilfeldig at den nye teknologien ble utviklet av et firma på Nordvestlandet. Det nordvestnorske - regionale fremstår her som en bestemt *konstellasjon av faktorer* som legger grunnlaget for ikke - koordinerte og spontane utviklingsforløp<sup>134</sup>.

Dette regionale samspillet er imidlertid ikke formalisert eller institusjonalisert, det foregår spontant, og ofte i konkurranse med nasjonale eller globale relasjoner.

## Oppsummering

Umiddelbart er det mange likhetstrekk mellom innovasjonsprosessene i Måløy og det vi finner av innovasjon i Nord-Norge: det finnes ingen formaliserte eller organiserte innovasjonssystemer.

Industrien arbeider med utgangspunkt i etablerte prosesser og standarder. Innovasjon dreier som om å finne nye nisjer og nye varianter innenfor standarden. De regionale støttenæringene er imidlertid bedre utviklet på Nordvestlandet enn i Nord-Norge.

Her blir nettopp de interaktive prosessene knyttet til tett kontakt med krevende utenlandske kunder viktig. Slike innovasjonsprosesser er utpreget globale. Her står norske produsenter/ eksportører i en relativt fragmentert posisjon, uten hjelp fra bransjeorganisasjoner eller regionalt baserte samarbeidsorganer. Deres muligheter ligger i de ressursene de kan mobilisere selv, i den egne bedriften, i konsernet eller gjennom annen støtte utenfra. I slike prosesser blir to faktorer sentrale:

- Et godt grep om teknologien og prosessen i standardproduktet, bygd på praktisk og teoretisk kunnskap som er lokalt forankret, i arbeidsmarkedet, i lokale eller regionale institusjoner og i bedriften
- Ressurssterke og utadvendte industriledere, med ulike kombinasjoner av profesjonell utdanning, praktisk erfaring og informasjon om mulighetene i utlandet.

Måløy fremstår som et fiskerisamfunn der disse faktorene er til stede i stor monn. Disse kunnskapene legger grunnlaget for de interaktive prosessene der de nye innovasjonene utvikles.

---

<sup>134</sup> I en diskusjon av det de omtaler som en "Triple Helix Model" etablerer Vitale og Chiglione en kontrast mellom en "neo-korporativistisk" v.s. en "evolusjonær" utviklingsmodell. En innovasjonspolitik med utgangspunkt i en Triple Helix Modell går ut på å etablere institusjonelle rammebetingelser for spontane prosesser, i motsetning til en "neo-korporativistisk" strategi som går ut på å etablere koordinerende aktører (Ricardo Vitale and Beatrice Chiglione: The triple Helix Model: a Tool for the Study of European Regional Socio-Economic Systems, The IPTS Report, No. 29, Nov 1998, Den Europeiske Kommisjon). Denne teorien er utviklet for å beskrive en strategi med universitetsutbygging, der universitetet fremstår som en av flere institusjonelle forutsetninger for "generative relasjoner" som er "løst koblet".

Måløy har en konstellasjon av gunstige lokale og regionale faktorer som gjør ikke - koordinerte innovative prosesser mulig. Disse prosessene skjer innenfor lokale, regionale, nasjonale og globale relasjoner.



---

## **Kapittel 12: Sammenfatning: Innovasjon og læring i regionale næringsmiljøer**

*Av Arne Isaksen*

Case-studiene i kapitlene 2-11 viser at hvert av de ti produksjonsområdene er unike. De innovative aktivitetene foregår på forskjellige måter i hvert område, betydningen av det regionale nivået varierer betydelig og ulike regionale ressurser benyttes ved innovasjonsvirksomhet. Ulikhetene avspeiler forskjeller i nærings- og bedriftsstruktur, så vel som i kulturelle og sosiale forhold mellom områdene.

I dette kapitlet analyseres hva vi har lært om innovasjonsvirksomhet og interaktiv læring i regionale næringsmiljøer fra de ti case-studiene, utover at en rekke unike og historisk betingede forhold i hvert område spiller en stor rolle. Kapitlet sammenlikner viktige forhold ved den innovative aktiviteten i de ti produksjonsområdene. På 'tvers av' områdene analyseres særlig hvordan innovativ aktivitet, læring og kompetanseoppbygging skjer, hva som hemmer og fremmer innovasjonsvirksomhet, hvilke type innovasjonssystemer som bedrifter i områdene inngår i og hvilke type regionale ressurser som er viktig ved innovativ aktivitet. Det omfatter å trekke ut viktig empirisk lærdom fra alle 'casene', for å få økt, og mer almen, innsikt i hvordan innovasjon og læring foregår i norske næringsmiljøer. I tillegg prøver vi i slutten av kapitlet (12.7) også å 'informere teorien' med vår nye empiriske kunnskap, det vil si å omforme, nyansere eller forsterke teoretiske påstander og begreper med bakgrunn i ny empirisk viten.

### **Er bedriftene og miljøene innovative?**

Case-studiene viser at bedrifter i de ti regionale næringsmiljøene gjennomgående er innovative, riktignok med ulik styrke og på ulike måter. Bedriftene utvikler nye produkter, forbedrer sine eksisterende produkter og prosesser, endrer måten å organisere aktiviteten på og prøver seg på nye markeder. Den innovative aktiviteten er videre en viktig del av bedriftenes overordnede strategi – bedriftene er ofte bevisste på at de oppnår konkurransestyrke først og fremst gjennom å være innovative.

Det er vanskelig å peke på bedrifter i disse næringsmiljøene (og der vi har gjennomført intervjuer) som ikke er innovative på en eller annen måte. Nå er det knyttet et krav til nyhet for å kvalifisere som en innovasjon, og det kan være vanskelig å sette grensen for når nyhetsverdien i for eksempel et produkt er stort nok til at en kan omtale det som en innovasjon. Poenget vårt er imidlertid at bedriftene som regel gjennomfører hyppige endringer i produkter og måter å produsere på, så vel som at de nærmer seg markedet på nye måter, selv om mange av endringene muligens har for liten nyhetsverdi til å kunne betegnes for innovasjoner. Mange

mindre og hyppige endringer kan imidlertid over tid føre til betydelige oppgraderinger i produkter og produksjonsmåter.

Kvantitative undersøkelser, der opplysninger samles inn gjennom spørreskjemaer til bedrifter, viser at kun en mindre andel av bedriftene er innovative, vel og merke med de indikatorene som benyttes for å måle innovativ aktivitet i slike undersøkelser. Den viktigste indikatoren for å skille mellom innovative og ikke-innovative bedrifter, er om bedriftene har nye eller betydelige endrede produkter fra de tre siste åra i sin produktportefølje. Den norske innovasjonsundersøkelsen fra 1993 viste at omtrent 23% av norske industribedrifter regnes som innovative ut fra denne indikatoren (Isaksen 1996).

Hvorfor er da vårt generelle inntrykk at bedrifter i de ti næringsmiljøene stort sett er innovative? Avspeiler det faktiske forhold i miljøene, at bedrifter der er mer innovative enn bedrifter andre steder? Eller skyldes det den måten vi har valgt ut bedrifter og samlet inn informasjon på, det vil si gjennom intervju av bedriftsledere eller andre representanter i bedrifter, og ofte i spesielt utvalgte bedrifter? Noe av svaret kan ligge i at bedrifter i studieområdene faktisk er mer innovative enn 'gjennomsnittet' nasjonalt. Som vi skal diskutere senere i kapitlet, er det en rekke ressurser i de enkelte næringsmiljøene som stimulerer den innovative aktiviteten – og som bedrifter utenfor slike regionale næringsmiljøer kan ha vanskelig for å benytte. Gjennom undersøkelsene i denne rapporten kan vi imidlertid ikke sammenlikne omfanget av innovativ aktivitet mellom våre næringsmiljøer og med et landsgjennomsnitt. Statistiske undersøkelser tyder imidlertid på at bedrifter i såkalte regionale bransjekonsentrasjoner<sup>135</sup> har noe større omfang av innovasjonsvirksomhet enn bedrifter i tilsvarende industribransjer på landsbasis (Isaksen 1996). Det vil si at bransjekonsentrasjonene har flere bedrifter med nye eller betydelige endrede produkter i sin portefølje i forhold til landsgjennomsnittet i tilsvarende bransjer.

Inntrykket av svært mange innovative bedrifter i næringsmiljøene må imidlertid tolkes i lys av hvordan vi har valgt ut bedrifter til våre intervjuundersøkelser. Utvalgsprosedyren har i de fleste tilfellene vært basert på en kombinasjon av et representativt utvalg og *formålsutvalg*. Med utgangspunkt i oversikt over bedrifter i den aktuelle bransjen, har en trukket ut mellom 5 og 15 'typiske' bedrifter i de lokale næringsmiljøene. Med 'typiske' menes her lokaltypiske egenskaper knyttet til bedrifts- og foretaksstørrelse, produksjonsform og liknende. Enkelte av disse informantintervjuene har vært særlig informasjonsrike i forhold til innovasjon, og de trenger sånn sett ikke å være typiske eller representative for den samlede bransjen eller innovasjonsaktiviteten i de lokale miljøene. I andre tilfeller har formålsutvalget vært mer framtrødende. En har bare intervjuet de antatt mest interessante og informasjonsrike casene, rett og slett fordi vi er ute etter å analysere innovasjons- og læreprosesser. Vi har dermed vært ute etter som kan gi nyttig informasjon om slike

---

<sup>135</sup> Regionale bransjekonsentrasjoner omfatter mindre geografiske områder ( gjerne arbeidsmarkedsregioner) som er overrepresentert i forhold til landsgjennomsnittet i én bestemt bransje. Våre ti regionale næringsmiljøer vil dels utgjøre slike regionale bransjekonsentrasjoner. Imidlertid skjer her mye samarbeid mellom kunde og leverandører på tvers av bransjer, det vil si at miljøene utgjør mer enn samlinger av bedrifter i én bransje.

forhold, det vil si bedrifter som gjennomfører innovasjoner og som dermed har erfaringer å gi videre. Det øvrige lokale næringsmiljøet er omtalt i mer generelle vendinger på basis av tilgjengelig sekundær-dokumentasjon. Samlet ligger det imidlertid i disse utvalgsprosedyrene en potensiell skjevhet i utvalget i forhold til representativitet, og særlig der hvor formålsvalg har dominert. Det betyr at vi nok har en viss overrepresentasjon av 'interessante innovative bedrifter' blant våre informanter i forhold til det som er 'gjennomsnittet' i de lokale næringsmiljøene. Dog har vi i områder som Horten, Kongsberg, Mo i Rana og Leksvik dekker så godt som alle 'kjernebedriftene' i næringsmiljøene, slik at vi her gir et dekkende bilde av innovativ aktivitet i hele miljøet.

Når de fleste bedriftene gjennomgående framstår som innovative i våre studier er således den metoden vi har benyttet, kombinert med en bred definisjon av innovasjoner, viktig. Som påpekt i kapittel 1, betyr den nye forståelsen av innovasjoner i den interaktive innovasjonsmodellen at vi knytter innovasjoner både til nyutvikling og endringer i produkter, produksjonsprosesser, organisasjonsformer, markeder og markedsføringsmetoder. Vi registrerer et bredere sett av innovativ aktivitet enn i mange andre innovasjonsundersøkelser, særlig de som baseres på spørreskjemaundersøkelser<sup>136</sup>.

Det er også viktig å ha i mente at opplysningene først og fremst er samlet inn gjennom personlig intervju og samtale med representanter for bedrifter, fortrinnsvis bedriftsledere eller ledere i utviklings- og FoU-avdelinger. Gjennom samtalene har vi fått mye informasjon som vanskelig kan samles inn via spørreskjema, vi har kunnet følge opp viktige opplysninger i intervjuene med nye spørsmål, og vi har også fått informasjon om forhold som vi i utgangspunktet ikke hadde tenkt å spørre om, rett og slett fordi det ikke er mulig å tenke gjennom alle relevante forhold og spørsmål på forhånd. Med vår brede forståelse av innovasjoner og samtaler med mange representanter for bedrifter, har vi fått en god oversikt over mange sider ved den innovative aktiviteten i bedriftene og studieområdene.

De ti næringsmiljøene kjennetegnes imidlertid av ulike typer av innovasjonsaktivitet. For å karakterisere den innovative aktiviteten i miljøene, kan vi trekke et skille mellom inkrementelle og radikale innovasjoner (jamfør kapittel 1). Grovt sagt omfatter inkrementelle innovasjoner skrittvis forbedringer i produkter og prosesser, som oftest gjennomført i den 'daglige' virksomheten av kreative ingeniører og arbeidere. Det leder fram til produkter og måter å produsere på som er nye for bedriften, men der for eksempel liknende produkter er utviklet i andre bedrifter. Med radikale innovasjoner tenker vi på mer grunnleggende nyutvikling. Ved 'radikalt nye' produkter er de teknologiske egenskapene og anvendelsesområdet for produktet vesentlig endret i forhold til tidligere produkter, og det er vesentlige nye produkter

---

<sup>136</sup> Det må presiseres at innovasjonsundersøkelsen fra 1993 (Community Innovation Survey I) også bygger på en bred forståelse av innovasjoner, selv om bedrifter kun ble spurt om produktinnovasjoner. I innovasjonsundersøkelsen fra 1998 (Community innovation Survey II) er det også spørsmål om prosessinnovasjoner og undersøkelsen er utvidet til deler av tjenestesektoren

innen bedriftens nisje i verdensmålestokk. At bedriften har tatt ut patent på sin nye løsning er én indikator på radikal innovasjonsaktivitet.

Tabell 12.1 gir oversikt over viktige typer av innovasjoner i de enkelte næringsmiljøene. Tabellen er ikke fullstendig, siden en kan finne eksempler på de fleste typer av innovasjoner i bedrifter i alle miljøene. Tabellen søker imidlertid å få fram det mest karakteristiske ved den innovative aktiviteten i informantbedriftene i hvert av miljøene.

De viktigste innovasjonene innen elektronikkindustrien i Horten, verkstedindustrien i Kongsberg og blant TESA-bedriftene på Jæren er produktinnovasjoner i de store systembedriftene og OEM-leverandørene i områdene. Dette er innovasjoner med et betydelig radikalt tilsnitt, siden bedriftene kommer fram med nye løsninger, systemer og produkter for verdensmarkedet. Enkelte bedrifter på Kongsberg og Jæren har også introdusert og utviklet prosessinnovasjoner. I Horten forekommer det organisatoriske innovasjoner i det lokale produksjonssystemet, som mer langvarig og forpliktende samarbeid mellom systembedrifter og leverandører og mer bruk av 'just-in-time' leveranser i noen systembedrifter.

Også i andre områder er det radikalt innoverende bedrifter, uten at denne aktiviteten synes å gjennomsyre miljøet på samme grunnleggende måte som i Horten, Kongsberg og Jæren. De viktigste innovasjonene i de tradisjonelle verkstedsmiljøene i Østfold, Grenland og Mo i Rana er knyttet til inkrementelle prosess- og produktinnovasjoner. Samtidig finnes det også i disse miljøene enkeltbedrifter som har utviklet mer radikale produktinnovasjoner rettet mot store brukere i prosessindustri og servicemarkedet både nasjonalt og internasjonalt. I disse områdene er det dessuten en utvikling i retning av større kunde–leverandørsamarbeide. Forsøk i Grenland og Mo i Rana på å formalisere leverandørutvikling kan betraktes som en organisatorisk innovasjon.

I Østfold har det vokst fram flere avanserte førsteordens underleverandører til krevende nasjonale og internasjonale system- og sluttprodusenter<sup>137</sup>. Denne kopling gjør at leverandørene i perioder også trekkes med i mer radikal produktutvikling i samarbeid med store og krevende sluttprodusenter og -kunder, som besitter mye utviklingskompetanse. Lokale sluttprodusenter av maskiner og integrerte systemer utvikler også nye produkter gjennom egen utviklings- og konstruksjonsvirksomhet, men som oftest i samarbeid med både kunder og i enkelte tilfelle større teknologileverandører.

Det lokale FoU-arbeidet i Hydro er viktig for næringsutviklingen i Grenland. Allikevel er denne aktiviteten ikke direkte tilgjengelig for de mekaniske verkstedene som først og fremst baserer seg på erfaringsbasert kompetanse i sin innovative aktivitet. I Rana ligger også hovedvekten på inkrementelle innovasjoner. Tilfeller av radikale innovasjoner har utspring i relasjoner verkstedene har til eksterne FoU-institusjoner på personnivå, mer enn et institusjonalisert samarbeid.

---

<sup>137</sup> Disse finnes innenfor bil-, fly-, elektronikk- og hydraulikkindustrier.



Skipsindustrien på Sunnmøre og industrien i Leksvik har flere svært avanserte bedrifter som er verdensledende innen sine nisjer og som tar ut patenter på nye produkter. Det er likevel de hyppige produkt- og prosessinnovasjonene som først og fremst kjennetegner disse områdene. Drivkraften er da å tilfredsstille nye krav og behov hos kundene. I begge områdene, men spesielt på Sunnmøre, er det også organisasjoner som arbeider med fellestiltak for bedriftene i miljøet. Det stimulerer den innovative aktiviteten gjennom å legge til rette for samarbeid og kompetanseutvikling.

Innen matindustri og relatert virksomhet i Rogaland og Måløy handler det også i hovedsak om inkrementelle innovasjoner i produkt og prosess, og det er relativt sjelden bedrifter i disse miljøene kommer opp med virkelige radikale innovasjoner. Det finnes imidlertid unntak i Rogaland, der man de senere år har fått fram enkelte nye produkter gjennom et tettere samarbeid mellom industri og FoU-miljøene regionalt, og delvis nasjonalt. Enkelte av disse produktene grenser til å være radikale produktinnovasjoner, selv om de er basert på nye kombinasjoner av kjent norsk og utenlandsk kunnskap og teknologi, og heller ikke er lansert som et internasjonalt nisjeprodukt foreløpig.

Fiskeindustri blir vanligvis oppfattet som en relativt konservativ prosessproduksjon av standard produkter. Det viser seg imidlertid at mange produsenter er opptatt av å lage nye produktvarianter som gir bedre lønnsomhet enn standardproduktene, ofte i tett kontakt med krevende kunder i Asia eller Europa. Det finnes også eksempel på større sprang i prosess teknologien.

*Tabell 12.1: Dominerende type innovasjoner i informant bedriftene i de regionale næringsmiljøene*

Næringsmiljø	Radikale innovasjoner	Inkrementelle innovasjoner
Elektronikkindustri i Horten	Produkt	Organisasjon
Verkstedindustri i Kongsberg	Produkt, (prosess), organisasjon	
Verkstedsindustrien i Moss-Indre Østfoldregionen		Produkt, prosess
Mekanisk industri/engineering i Grenland		Produkt, prosess (organisasjon)
Mekanisk industri/engineering i Mo i Rana	(Produkt)	Produkt, prosess (organisasjon)
Mekanisk industri på Jæren	Produkt, (prosess)	
Skipsindustri på Sunnmøre		Produkt, prosess, (organisasjon)
Metall- og plastindustri i Leksvik		Produkt, prosess
Matindustrien i Rogaland	(Produkt)	Produkt, prosess
Fiskeindustri i Måløy	Prosess	Produkt, organisasjon

## Hva kjennetegner innovasjonsprosessen?

Kartleggingen av hvordan innovasjonsvirksomhet skjer i bedriftene og næringsmiljøene bekrefter at den interaktive innovasjonsmodellen gir en god forståelse av innovasjonsprosesser. Modellen, som er omtalt i kapittel 1, beskriver godt hvordan innovasjonsvirksomhet foregår i de ti næringsmiljøene. Det gjelder flere elementer ved denne modellen.

For det første henter bedriftene ideer, informasjon og kunnskap fra mange kilder når de innoverer. I tillegg til de *eksterne* aktørene som er vist i tabell 12.2, skjer svært mye av den innovative aktiviteten internt i de enkelte bedriftene, med basis i den spesialiserte kompetansen bedriftene har bygd opp over lang tid. Den interaktive modellen er langt på vei utviklet som en kritikk av den lineære modellen, der nyvinninger innen grunnforskning anses som den primære basisen for innovasjoner, og der resultater fra FoU-sektoren bearbeides videre av ingeniører i bedriftene fram til produkter for et marked. Innovativ aktivitet er imidlertid langt mer kompleks enn som så, slik det framgår av tabell 12.2.

Nå kan en selvfølgelig si at 'vi har funnet det vi har lett etter'. Den interaktive innovasjonsmodellen var en bakgrunn for utformingen av så vel problemstillinger i prosjektet som av intervjuguiden til bedriftsintervjuene. Resultatene fra analysene bekrefter altså at vårt teoretiske utgangspunktet er relevant; at det er et godt redskap for å fange opp viktige forhold ved den innovative aktiviteten i næringsmiljøene. Dersom vi derimot kun hadde konsentrert oss om FoU-aktiviteten i bedriftene, ville vi gått glipp av mye av den innovative aktiviteten i miljøene, og på flere steder det meste av innovasjonsvirksomheten.

FoU-aktivitet (begrepet brukes her om forskning og/eller utvikling) er dog viktig i bedrifter i alle studieområdene, selv om det er svært ulik vektlegging av betydningen av selve *forsknings*komponenten. I bedrifter og miljøer som gjennomfører radikale innovasjoner er forskningskomponenten oftest betydelig. I andre bedrifter og miljøer, hvor det foregår mye inkrementell innovasjon, er det mest snakk om spesialisert *utviklings*arbeid internt og gjennom innkjøp av ekspertkompetanse.

Tabell 12.2: Viktige eksterne samarbeidspartnere for bedrifter ved innovativ aktivitet

Næringsmiljø	Viktige samarbeidspartnere ved innovasjoner
Elektronikkindustri i Horten	Nasjonale/internasjonale FoU-institusjoner, store kunder/brukere, andre private bedrifter
Verkstedindustri i Kongsberg	Kunder, forskningsinstitusjoner (spesielt NTNU, SINTEF), leverandører
Verkstedsindustrien i Moss-Indre Østfoldregionen	Brukere, kunder og leverandører
Mekanisk industri i Grenland	Prosessbedrifter som brukere
Mekanisk industri/engineering i Mo i Rana	Brukere, leverandører og forskningsinstitusjoner (NTNU)
Mekanisk industri på Jæren	Internasjonale FoU-institusjoner, kunder, leverandører og konsernintern FoU
Skipsindustri på Sunnmøre	Rederier, lokale brukere (sjøfolk), skipskonsulenter, FoU-miljøer (spesielt Marintek), verft (for utstyrsleverandører)
Metall- og plastindustri i Leksvik	Kunder, leverandører, SINTEF-miljøer
Mattindustrien i Rogaland	Leverandører, kunder, forskningsinstitusjoner (Norconserv, Matforsk m.fl.),
Fiskeindustri i Måløy	Krevende kjøpere i utlandet. Leverandører av teknologi til fiskeriene i Norge, og leverandører av teknologi til europeisk matvareindustri.

Kontakten med FoU-miljøer er av spesielt stor betydning i Horten og Kongsberg. Bedrifter i disse områdene har hatt langvarige kontakter med nasjonale FoU-institusjoner som SINTEF/NTNU, FFI, tidligere SI (nå SINTEF Oslo) og forskningsmiljøer ved universitetene. Mange bedrifter – og framstilling av viktige produkter i bedriftene – er opprinnelig startet opp som kommersialisering av forskningsresultater fra FoU-institusjoner. Det foregikk som overføring av kompetanse, teknologi, rettigheter og personer til bedriftene. I dag forekommer det en langt større grad av interaktiv læring mellom bedriftene og FoU-institusjonene, via prosjektsamarbeid og ved at personer beveger seg fram og tilbake mellom bedriftene og institusjonene. Person- og kunnskapsflyten skjer ved jobbskifte, gjennom rekruttering av nyutdannede, ved at personer i bedriftene etterutdannes og gjennom at svært kompetente forskere ved bedriftene veileder doktorgradsstudenter ved institusjonene.

I tillegg til at kontakten med FoU-institusjoner fortsatt er avgjørende ved den innovative aktiviteten i Horten og Kongsberg, har også store – og fortrinnsvis nasjonale – kunder en viktig rolle i innovasjonsprosessen som tidlige og krevende kunder. Andre private bedrifter og leverandører bidrar også med supplerende kompetanse ved innovasjonsprosjekter. Dessuten vil mye av den innovative aktiviteten og læringen foregå internt i bedriftene, som har store utviklings- og forskningsavdelinger – og aktiviteten skjer til dels i samarbeid med FoU-avdelinger og andre bedrifter i moderkonsernene.

Selv om Horten og Kongsberg peker seg ut som spesielt FoU-intensive næringsmiljøer med stor og langvarig kontakt med nasjonale FoU-institusjoner,

foregår utviklingen av radikale innovasjoner også i de andre områdene primært i samarbeid med FoU-institusjoner og store kunder. For deler av matindustrien i Rogaland er for eksempel kontakten og samarbeidet med nasjonale FoU-institusjoner<sup>138</sup> viktig for innovasjonsaktivitetene både når det gjelder produkter og prosesser. Enkelte av disse nasjonale institusjonene er lokalisert i Rogaland, og har lang tradisjon for innovativt samarbeid med næringslivet. Samtidig har flere av de store nasjonale samvirkeforetakene, samt annen nasjonal og multinasjonale for- og oppdrettsindustri lokalisert mye av sin FoU-virksomhet til Rogaland.

I verkstedmiljøet i Moss/indre Østfold varierer innovasjonsprosessene hos henholdsvis 1) underleverandører, 2) små sluttprodusenter og 3) store sluttprodusenter. Hos underleverandørene har prosessinnovasjonene mye å si, og da gjennom samarbeid med deres prosess teknologileverandører og relaterte konsulenter. Produktinnoveringen skjer primært gjennom uformell kundekontakt med system- og sluttprodusenter lokalt og regionalt i Oslofjord-Gøteborgregionen. De små- og mellomstore sluttprodusentene driver mye av produktutviklingen gjennom et samspill mellom foretaksinternt samarbeid mellom ulike fagarbeidere, konstruktører og ingeniører, og eksternt samarbeid med kundene. En del av disse utnytter også utviklingskompetanse og -ressurser i samarbeid med eksterne teknologiprodusenter, som de er representanter for i Norge. De store sluttprodusentene driver en god del produktutvikling basert på foretaksinterne FoU-avdelinger lokalt og i Norden for øvrig, samt noe samarbeid med lokale underleverandører av metallkomponenter.

For mange leverandører i områder som Sunnmøre og Leksvik har lokale bedrifter en viktig rolle som kilde for innovasjoner. Mange leverandørbedrifter har blitt startet opp gjennom ulike former for knoppskyting fra 'ferdigvarebedrifter', henholdsvis skipsverft på Sunnmøre og en produsent av sanitærarmatur i Leksvik. På Sunnmøre har lokale skipskonsulenter, som designer og konstruerer nye skip, også en viktig rolle gjennom å formidle krav og spesifikasjoner til nye produkter til verft og leverandører. På Sunnmøre er det også relevant å skille mellom kunder og brukere som kilde til innovasjoner. Mens kundene til skipsindustrien er rederiene, er brukerne fiskere og sjøfolk. Diskusjonen med skippere, maskinsjefer og annet mannskap på båtene gir viktige tilbakemeldinger om hvordan bedriftenes, og konkurrentenes, produkter fungerer og forslag til forbedringer. Denne kontakten skjer i 'jobbsammenheng', når montører, servicefolk og utviklere er ved rederier og om bord i båter. Men mye av kontakten skjer også utenom jobb, når folk møtes på fritida, eller for eksempel på ferjer og flyplasser, og der diskuterer hvordan ulike produkter fungerer, hva som kunne vært gjort annerledes og så videre. Produsentene er vare for signaler fra brukerne og benytter dette i skrittvisse forbedringer av egne produkter.

I Grenland er det eksempler på det motsatte; det vil si at enkelte av verkstedene forholder seg til kunder som ikke er brukere. Det kan være skip som forhandles via meglere og maskiner som selges via salgsselskaper, slik at verkstedene ikke kommer

<sup>138</sup> Dette gjelder Norconserv, Gastronomisk Institutt, Havforskningsinstituttet, Akvaforsk, Matforsk, Sintef m.fl.

i kontakt med rederiene som brukere. Dette kan begrense en god dialog mellom produsent og bruker av produktet, som kan virke hemmende i forhold til innovasjon.

Kontakten mellom produsenter og lokale brukere på Sunnmøre peker på et viktig aspekt ved den interaktive innovasjonsmodellen, nemlig at innovativ aktivitet også er en sosial prosess. Innovasjonsprosesser krever nært og langvarig samarbeid mellom personer internt i bedrifter og mellom personer i ulike virksomheter. Slikt samarbeid lettes ved gjensidig tillit og forståelse mellom personer, slik sjøfolk og utviklere på Sunnmøre er en del av den samme lokale 'kulturen' og 'snakker samme språk'.

Betydningen av nært samarbeid ved innovativ aktivitet belyses også gjennom utviklingstrekk i andre områder. Mange prosessbedrifter i Grenland og Rana har arbeidet for å bli mer effektive i produksjonsprosessen. For å klare det, har de skilt ut tekniske støttefunksjoner. En uheldig side ved denne utviklingen kan i mange tilfeller være at de tette forbindelsene mellom de som arbeider i prosessen og teknisk støttepersonell svekkes, med mindre muligheter for inkrementelle prosessinnovasjoner som resultat. Omvendt ser vi at konsernutvikling innenfor fiskerinæringen åpner for helt nye og kreative relasjoner mellom tekniske eksperter og praktikerne ved samlebåndet.

I det store og hele kjennetegnes imidlertid enkete av miljøene heller av mangel på samarbeid enn av utstrakt lokalt samarbeid. Det gjelder selv om det nesten over alt gjøres forsøk på å øke det lokale samarbeidet gjennom etablering av organisasjoner og 'møteplasser' – og der det også kan trekkes fram eksempler på økt lokalt samarbeid. Mangelen på lokalt samarbeid om innovativ aktivitet må tilskrives flere forhold. I 'forskningstunge' miljøer som Kongsberg og Horten går som nevnt mye av kontakten ved innovasjonsprosjekter ut av områdene og bedriftene er sterkt spesialiserte innen sine smale teknologiske nisjer, med små muligheter og behov for samarbeid med 'nabobedriftene'. I et 'gründerområde' som Leksvik hemmes lokalt samarbeid av en individualistisk bedriftskultur, der bedriftslederne verner om sitt 'kongedømme' og har vanskelig for å åpne seg av frykt for å miste noe av kontrollen. I Grenland har det tradisjonelt hersket konkurranse mellom verksteder som opererer på lokale markeder. På den bakgrunn har de vært noe skeptiske til å inngå samarbeid med hverandre også på andre områder. Etter krisen ved inngangen til 1990-tallet er det oppstått et bedre samarbeidsklima. Her synes faktisk etableringen av en 'møteplass' for verkstedene å ha gitt grobunn for tillitsbygging. I kjølvatnet har grupperinger av verksteder gått inn i lokale nettverkssamarbeid. Nye ledere i bedriftene som kjenner hverandre som tidligere kolleger eller samarbeidspartnere, er også en del av dette bilde.

Andre miljøer har et betydelige lokalt, innovativ samarbeid mellom bedrifter. Det gjelder såvel skipsindustrien på Sunnmøre som verkstedsindustrien på Jæren. Samarbeidet er delvis betinget av en felles holdning om å fremme det lokale næringslivet og regionen som helhet og delvis betinget av langsiktig samarbeid i nettverksorganisasjoner som Verkstedforeninga i Ulstein distrikt og TESA på Jæren. I Moss/indre Østfold er det også et utstrakt uformelt bedriftssamarbeid lokalt gjennom ulike former for kapasitets- og komplementærleveranser. I tillegg er det

etablert en felles lokal teknologiforening for uformell kontakt, drøfting og læring rundt bransjespesifikke utfordringer. I noen få tilfeller er det også etablert mer formaliserte produktutviklingssamarbeid regionalt der også eksterne bedrifter ofte inngår. Men ut i fra bransjens størrelse i området, kan en si at lokalt forankret, formelt utviklingssamarbeid forekommer sjeldent.

I Rogaland er det også et utstrakt uformelt samarbeid, men på en annen måte – mellom matindustrien og ulike FoU- og utdanningsinstitusjoner lokalt og regionalt. Det er her også etablert et regionalt fellesforum for uformell kontakt, faglige drøftinger, informasjon og nettverksbygging knyttet til matproduksjon og innovasjon i regionen. For matsektoren er dette en unik institusjonstype i en nasjonal sammenheng, og har allerede avstedkommet nye produkter og bedriftsetableringer. I dette området er det også etablert kompetanseråd for læring og innovasjon mellom industri, markedsaktører og FoU-miljø.

Den sosiale dimensjonen ved innovasjonsprosesser er ellers ofte knyttet til en uformell utveksling av informasjon og ideer ved at ansatte og ledelse ved ulike bedrifter omgås i nærmiljøet. I regionale næringsmiljøer vil mange personer arbeide i bedrifter med samme type produkter, og der den samme produksjonsteknologien benyttes. Personer vil utveksle erfaringer om hvordan teknologien fungerer hos andre og om hvordan ulike problemer løses – og slik får bedrifter nyttige tilbakemeldinger og ideer, som er betinget av lokaliseringen i et spesialisert næringsmiljø.

Slike uformelle sosiale nettverk gir opphav til lokale læreprosesser og overføring av erfaringsbasert kunnskap. Dette omfatter interaktiv læring på det 'laveste nivået', forstått som utveksling av erfaringer. Mye læring skjer ellers mellom kunder/brukere og produsenter, der kundene stiller krav og har ønsker til hva produkter skal kunne utrette, mens produsentene benytter sin spesialiserte kompetanse til å utvikle produkter med de rette egenskapene. Læring foregår også mellom bedrifter og FoU-miljøer, for eksempel ved felles arbeid på utviklingsprosjekter.

## Hvordan foregår kompetanseoppbygging?

Innovasjoner omfatter å gjennomføre endringer i bedrifter ved å ta i bruk ny kunnskap, sette sammen kunnskap på nye måter eller utnytte eksisterende kunnskap på nye felter. Kunnskap og læring er kjernen i innovasjonsprosesser (Nås 1998).

Betydningen av kunnskap og læring er ikke minst viktig i diskusjonen av regionalisering som utviklingsprosess og som utviklingsmodell for å styrke regionale næringsmiljøer (jamfør kapittel 1). Regionalisering henviser til at bedrifter delvis er avhengige av ressurser som er spesifikke for bestemte steder når det gjelder deres innovative evne og konkurransestyrke. En tenker seg at innovasjonsprosesser stimuleres gjennom at bedrifter har tilgang på unike og stedsspesifikke ressurser; ressurser som kun finnes enkelte steder og som ikke raskt og rimelig kan bygges opp andre steder. Ressursene utgjør dermed en lokal konkurransefordel. Som viktige lokale og regionale ressurser framheves unik og *lokalt forankret* kunnskap, samt kollektive, lokale *læreprosesser* og 'spillover-effekter', som fører til utvikling og vedlikehold av lokalt forankret kunnskap.

Dette er forhold som kan bidra til å knytte bedrifter sterkere til et lokalt industrielt miljø og på den måten motvirke noen mulige farer for miljøene av globaliseringsprosessene. Én slik fare kan være der globale konsern kjøper opp bedrifter i Norge og integrerer disse bedriftene i konsernens globale produksjonsnettverk. Beslutningsmyndighet flyttes i noen tilfeller fra lokale eiere til hovedkontorer utenfor landets grenser. Beslutninger om omstrukturering, utvidelse, nedtrapping, nedlegging og flytting av bedrifter tas da av ledere som kanskje ikke kjenner de norske bedriftene og miljøene særlig godt, og som kanskje heller ikke føler det samme ansvaret for å videreføre bedriftene som lokale eiere ville følt<sup>139</sup>.

Denne siden ved globaliseringen er svært aktuelt i mange av våre ti næringsmiljøer. Eksempler er Ulstein-konsernet i Ulsteinvik som inngikk avtale med engelske Vickers om oppkjøp sent i 1998, Norsk Jetmotor på Kongsberg som ble kjøpt opp av Volvo Aero Corporation omtrent på samme tid, Vingmed Sound i Horten som ble overtatt av amerikanske General Electric tidligere i 1998, og Norsk Hammerverk på Jæren som ble overtatt av engelske William Group, også i 1998. Vårt poeng er at framtiden til disse bedriftene i stor grad kan avhenge av kvaliteten til de lokale industrimiljøene de er en del av. Det ville selvfølgelig også vært tilfelle om bedriftene hadde fortsatt under tidligere eiere, men eierskiftene setter dette spørsmålet på dagsorden på en ny måte. Dersom for eksempel Sunnmøre og Horten framstår som spesielt gode lokaliseringsteder for henholdsvis skipsindustri og elektronikkindustri, kan de utenlandske eierne finne det fornuftig og lønnsomt å være til stede i disse områdene, og også opprettholde innovativ aktivitet der. Områdernes styrke som lokaliseringsted vil nok i stor grad avhenge av kompetansen og læringsevnen til bedriftene og de lokale næringsmiljøene. Et godt eksempel på en positiv lokal utvikling etter oppkjøp av et utenlandsk storkonsern er ABB Flexible Automation, som har opplevd en økning i såvel markedsandel, produksjon, antall ansatte og ansvarsområde etter overtakelsen i 1988 (kapittel 7).

Et viktig spørsmål er således i hvilken grad de ti næringsmiljøene besitter unik, lokalt forankret kunnskap og hvorvidt det forekommer lokale læreprosesser som bidrar til ny spesifikk kunnskap i områdene. For å svare på det spørsmålet skal vi analysere hvilke type kunnskap som er viktig ved innovativ aktivitet i de ti miljøene, samt i hvilken grad denne kunnskapen kan sies å være lokalt forankret.

På ny kan vi trekke et viktig skille mellom de 'forskningstunge' næringsmiljøene i særlig Horten og Kongsberg og miljøene der innovasjoner i større grad skapes ut fra erfaringsbasert kompetanse i bedriftene. Det er ikke tale om et skarpt skille mellom de to typene av miljøer. I de 'forskningstunge' miljøene spiller imidlertid formell, vitenskapelig kunnskap en mer avgjørende rolle for den innovative aktiviteten, selv om denne typen kunnskap også er viktig for mange bedrifter i de andre næringsmiljøene (tabell 12.3).

<sup>139</sup> Oppkjøp fra utenlandske konsern kan selvfølgelig også lede til positive endringer for bedrifter og næringsmiljøer. Det kan bety at bedrifter får bedre tilgang på kapital, kompetanse, teknologi og samarbeidspartnere innen konsernet, og de kan få tilgang til et merkenavn og verdensomspennende salgs- og servicenett. Det kan styrke konkurransevnen for bedriftene, som også kan gi ringvirkninger for leverandører og nærliggende bedrifter.

Den formelle, vitenskapelige kunnskapen utvikles hovedsakelig internt i forskningsavdelingene i bedriftene, men med viktige eksterne samarbeidspartnere, der de store norske teknologiske forskningsmiljøene er særlige viktige. Mye av kunnskapen er allment tilgjengelig. Det vises gjennom at personer både i FoU-miljøene og i bedriftene publiserer artikler og deltar med 'paper' på internasjonale konferanser med basis i utviklingsprosjekter i eller for bedriftene, og om den kjerneteknologien bedriftene baserer sin virksomhet på. Forskere i bedriftene offentliggjør imidlertid ikke 'arvesølvet' sitt, og kunnskap og teknologi skal ofte patenteres før vitenskapelig publisering.

Selv om den vitenskapelige kunnskapen er utviklet i samarbeid med nasjonale og i noen tilfeller utenlandske FoU-institusjoner, med kunder og andre bedrifter utenfor studieområdene, er den likevel lokalt forankret på flere måter. Den formelle kunnskapen er supplert med erfaringsbasert kompetanse hos nøkkelpersoner i bedriftene, kompetanse som er ervervet gjennom flere år med prøving og feiling i prosjekter, i personlige kontaktnett til FoU-miljøer, kunder og så videre. Det er kunnskap som ikke er fullt ut dokumentert i for eksempel manualer. Det er tale om både 'know-how'; kunnskap og ferdigheter knyttet til de spesielle teknologiene som bedriftene besitter, og 'know-who'; informasjon om hvem i FoU-institusjoner og andre steder som har spisskompetanse på ulike felter. Bedriftene har ofte rekruttert nøkkelpersoner fra FoU-institusjoner, som dermed har godt kjennskap til sine tidligere kolleger. Dette er kunnskap knyttet til personer, som ikke kan flyttes uten at personene flyttes med. Denne beskrivelsen er også svært dekkende for virkeligheten til TESA-bedriftene på Jæren, og representerer en viktig forklaring på de klare tendenser til 'path dependency' som kan observeres over tid i flere spesialiserte produksjonsområder.

FoU-intensive bedrifter har ofte behov for fagarbeiderkompetanse i innovasjonsprosjekter, selv om produktutviklingen er konsentrert om FoU-arbeid. Fagarbeiderkompetanse er viktig ved utarbeiding av prototyper så vel som ved industrialisering, det vil si i arbeidet med å overføre prototyper til effektiv industriell produksjon. I Horten har det siden 1980-tallet oppstått flere spesialiserte underleverandører med viktig kompetanse til industrialiseringsfasen, som også er lokalt forankret kompetanse. Geografisk nærhet til leverandører er en fordel ved industrialisering og igangsetting av ny produksjon, selv om det ikke er noen absolutt forutsetning. Den samme typen underleverandører som i Horten finnes også andre steder i landet. Geografisk nærhet gjør det imidlertid enklere med raske og hyppige møter for diskutere løsninger, foreta endringer i starten av ny produksjon, og det er også en del tidsmessige og kommunikasjonsmessige gevinster ved geografisk og sosial nærhet mellom samarbeidspartnere.

Også i de miljøene der innovasjonsvirkomheten i større grad domineres av inkrementelle innovasjoner gjennom tilpasninger og forbedringer av produkter og prosesser, spiller formell, vitenskapelig kunnskap en viktig rolle i flere bedrifter. Betydningen av formell kompetanse synes også å ha økt de siste åra. Flere av de større bedriftene i miljøene har etablert FoU-avdelinger eller liknende for å gjennomføre mer grunnleggende produktutvikling og ikke kun 'svare' på nye krav og



ønsker fra krevende kunder. Bedriftene ønsker i større grad å være i forkant av henvendelser fra kunder. En slik utvikling betyr også at bedrifter i større grad samarbeider med FoU-miljøer og trekkes inn i nasjonale eller endog internasjonale innovasjonssystemer.

Case-studiene viste imidlertid også at formell, vitenskapelig kompetanse kan være viktig ved flere typer inkrementelle innovasjoner. Ingeniøravdelingene i bedriftene er sentrale ved tilpasninger og forbedringer av produkter, som ofte skjer i samarbeid med kunder. Det betyr en kobling av ingeniørkompetanse i bedriftene – men også erfaring hos bedriftene i å framstille bestemte produkter – med erfaring hos kundene i å bruke produktene under ulike forhold. Kundecontact og kunnskap om kundenes behov er således viktig ved inkrementelle innovasjoner, og geografisk nærhet til kunder og brukere kan lette utvekslingen av informasjon. I flere tilfeller (som i Grenland og Mo i Rana) har det imidlertid forekommet lite dialog mellom ingeniør-/konstruksjonskompetanse og produksjonskompetansen i områdene. Da vil løsningene gjerne bli mindre hensiktsmessige for kundene enn der det er et fruktbart samspill mellom formell og uformell kunnskap. I skipsindustrien på Sunnmøre er derimot kontakt med kunder og brukere i lokalsamfunnet, og den brukererfaringen disse har, en viktig kilde til produktinnovasjoner.

*Tabell 12.3: Viktig kompetanse som benyttes ved innovativ aktivitet i næringsmiljøene*

<b>Næringsmiljø</b>	<b>Viktig kompetanse ved innovasjonsprosesser</b>
Elektronikkindustri i Horten	Formell, vitenskapelig kompetanse ved produktutvikling. Fagarbeider- og ingeniørkompetanse ved industrialisering
Verkstedindustri i Kongsberg	Formell, vitenskapelig kompetanse ved radikale produkt- og prosessinnovasjoner. Erfaringsbasert kompetanse ved inkrementelle innovasjoner.
Verkstedsindustrien i Moss-Indre Østfoldregionen	Fagarbeider, uformell erfaringsbasert og ingeniørkompetanse
Mekanisk industri i Grenland	Fagarbeider, uformell erfaringsbasert og ingeniørkompetanse
Mekanisk industri/engineering i Mo i Rana	Fagarbeider, uformell erfaringsbasert og ingeniørkompetanse
Mekanisk industri på Jæren	Samspill mellom ulike typer av kunnskap (vitenskapelig, håndverks- og erfaringsbasert)
Skipsindustri på Sunnmøre	Erfaringsbasert, teknisk kompetanse i bedriftene, markeds kunnskap og formell FoU-kompetanse. 'Know-who'
Metall- og plastindustri i Leksvik	Erfaringsbasert og kodifisert kunnskap. 'Know-who'
Matproduksjon i Rogaland	Erfaringsbasert og FoU-kompetanse
Fiskeindustri i Måløy	Erfaringsbasert kompetanse i bearbeiding av råstoffet og i krevende kunders matkultur. Teknisk og biologisk kompetanse i bedriftene

I enkelte miljøer er imidlertid den formelle vitenskapelige kunnskapen generelt av liten betydning for innovasjonsaktiviteten. Dette gjelder i Østfold, om en ser bort fra

de to - tre mest innovative underleverandørene og sluttprodusentene. For de sist nevnte har formell vitenskapelig kunnskap blitt noe viktigere de senere åra, og er blant annet manifestert gjennom oppbygging av foretaksinterne *utviklings*avdelinger lokalt, og tettere samarbeid med slike eksterne avdelinger tilknyttet samme konsern. Eksterne *forskningstjenester* kjøpes sjelden inn fra offentlig eller private institutter, men det forekommer ved enkelte innovasjonsprosjekter.

Inkrementelle innovasjoner foregår også ut fra erfaringsbasert kompetanse i bedriftene, at ingeniører og arbeidere kjenner bedriftens produkter og produksjonsmåter svært godt, og ved at kreative arbeidere og funksjonærer finner fram til endringer i produkter og produksjonsmåter. Slik kompetanse er lokalt forankret siden den overføres i det daglige arbeidet, gjennom læring fra erfarne arbeidere og ved prøving og feiling. Dersom arbeidskraften er bærer av slik kompetanse, kan den overføres til andre bedrifter når arbeidskraft utveksles. Dette kan også skje i samarbeidsprosjekter bedrifter imellom og når bedrifter innhenter råd fra 'nabobedrifter'. Bedriftenes evne til å utnytte hverandres spesialiserte utstyr og maskiner bygger også på en bred, og felles produksjonskompetanse innenfor et regionalt næringsmiljø. Slik kompetanse overføres også i uformelle sammenhenger utenfor arbeidstida i den typen spesialiserte næringsmiljøer som studeres i rapporten. I slike områder er det flere bedrifter med samme type produkter og teknologi. Ansatte i ulike bedrifter omgås privat, og kan der diskutere gode og dårlige erfaringer med maskiner og utstyr, løsninger på bestemte problemer og så videre. Mye informasjon og nye ideer plukkes opp i mange sammenhenger, prøves ut og utvikles videre i andre bedrifter. Erfaringsbasert, spesifikk kompetansen er således mer eller mindre en felles ressurs i enkelte spesialiserte næringsmiljøer. Personer og bedrifter må være lokalisert i slike miljøer for å kunne ta del i uformelle læreprosesser.

I kapittel 1 har vi vist til en tredje type kunnskap, det vil si formell, kodifisert kunnskap som er lokalt forankret. Med bakgrunn i case-studiene, har vi hevdet at den formelle kunnskapen som utvikles i FoU-avdelingene i bedriftene og i samarbeid med nasjonale og internasjonale aktører også langt på vei er lokalt forankret, siden den suppleres med spesialisert kunnskap og erfaring om bedriftenes produkter og prosesser. Med den 'tredje typen kunnskap' tenkte vi imidlertid særlig på formell kunnskap som er utviklet i samarbeid mellom lokale FoU-institusjoner, teknologisentre og bedrifter, og knyttet til lokale samarbeidsmønstre. *TESA*-bedriftene på Jæren er kanskje det beste eksemplet på utvikling av formell kunnskap (innen robot teknologi) mellom lokale bedrifter og institusjoner, der *ABB* har erkjent betydningen av å være lokalisert på Jæren for å få god tilgang på denne kunnskapen.

Tilsvarende lokale læreprosesser er forsøkt igangsatt i flere av de andre næringsmiljøene (jamfør også kapittel 13). Et eksempel er Reginnprosjektet i Vestfold, der ett av målene er å utvikle Høgskolen i fylket til å bli en viktigere samarbeidspartnere for bedriftenes FoU-prosjekter. Et annet eksempel er *Kongsberg Industrikompetanse*, der en søker å bedre samarbeidet mellom næringslivet og lokale utdanningsinstitusjoner, for å heve kompetansen både i bedriftene og institusjonene.

Et tredje eksempel er *Teknologiringen i Moss* som er et uformelt forum for kontakt, drøfting og læring omkring prosess teknologi og produkter, og som har gitt opphav til nye bekjenskaper, kompetanseheving og enkelte nye lokale kapasitets- og komplementærleveranser. Foreningens begrensede størrelse i antall bedrifter, samtidig med stor allsidighet blant bedriftene, har gjort at forventningene som flere bedriftsledere hadde til mulige virkninger for nye leveranser og felles produktutvikling, ikke er innfridd. Et fjerde eksempel er *Verkstedforeninga i Ulstein distrikt* som er viktig for samarbeidet mellom lokale bedrifter, og for å holde bedriftene orientert om utviklingen innenfor fagområder som sveiseteknologi. Om det ikke utvikles ny formell kompetanse i regi av Verkstedforeninga, synes den viktig som en 'møteplass' for å utvikle samarbeid og hente informasjon. Ytterligere et eksempel er *Leksvik CNC-senter*, som ikke fungerer helt etter intensjonene om å muliggjøre betydelige teknologiske 'løft' i spesielt mindre bedrifter. Det lokale næringslivet har benyttet senteret i liten grad. Tils sist må nevnes *Fagforum for mat og drikke* i Rogaland med mange ulike bedrifter og FoU-institusjoner som deltagere. Dette er i ferd med å utvikle seg til et viktig informasjons- og kontaktforum i regionen, og som en institusjon som er av økt betydning for produkt- og prosessinnovasjon gjennom entreprenørskap eller mer formaliserte samarbeid mellom etablerte bedrifter.

Selv om vi oversvømmes av kunnskap fra mange kilder og det formelle kunnskapsnivået heves i arbeidsstyrken, synes likevel svært mye av den kunnskapen som er avgjørende ved innovativ aktivitet å være lokalt forankret – og det gjelder også den formelle, vitenskapelige kunnskapen. Det er nødvendig med dyp kunnskap og erfaring om bedriftens spesielle produkter og teknologi, en må vite hvor ny kunnskap kan framskaffes, hvem som er eksperter på bestemte felter, hva som er viktige signaler fra markedet og så videre. Mye slik kunnskap er vanskelig å kodifisere, den er bundet til personer og deler av kunnskapen opparbeides og spres gjennom uformelle, lokale produksjonsnettverk. Det gir for så vidt gode betingelser for å forankre globale bedrifter i regionale næringsmiljøer; bedrifter må være lokalisert i områdene for å få del i den spesialiserte kunnskapen som opparbeides der.

## **Hva fremmer og hemmer innovasjoner?**

Innovativ aktivitet avhenger av interne forhold i bedriftene; av i hvilken grad bedriftene har bygd opp spesialisert kompetanse og hvilke holdninger til å prøve ut nye ting som finnes hos ledelse og ansatte. Evnen og muligheten bedrifter har til å gjennomføre innovasjoner vil imidlertid også avhenge av betingelser i omgivelsene, både forstått som forhold i det lokale næringsmiljøet og i bedrifters muligheter til å samarbeide med aktører utenfor det lokale området, for eksempel å inngå i nasjonale innovasjonssystemer. Når innovativ aktivitet forstås som interaktiv læring, vil særlig mulighetene for å samarbeide nært med andre bedrifter og institusjoner om utvikling av ny kompetanse være av stor betydning.

Studiene i de ti regionale næringsmiljøene framhever nettopp den interne kompetansen i bedriftene og mulighetene for samarbeid med andre som viktige for å stimulere innovativ aktivitet (tabell 12.4). Bedriftene må bygge opp spesialisert

kompetanse internt for å være i stand til å innovere. Kompetanseoppbyggingen skjer gjennom rekruttering av personer med formelle kvalifikasjoner og erfaring, gjennom læring i prosjekter og i den 'daglige' virksomheten og gjennom samarbeid med andre.

I de 'forskningstunge' næringsmiljøene i Horten og Kongsberg stimuleres den innovative aktiviteten særlig gjennom den langvarige og tette kontakten systembedrifter og OEM-leverandører i disse områdene har hatt med de største nasjonale, teknologiske FoU-miljøene. Forskningsresultater fra FoU-miljøene har blitt kommersialisert i bedrifter i de to områdene. Bedriftene gjennomfører store utviklingsprosjekter i samarbeid med FoU-institusjoner og også med store kunder; prosjekter som ofte er delfinansiert fra Norges forskningsråd. Deltakelsen i nasjonale innovasjonssystemer er således viktig for den innovative evnen i bedriftene. I Horten er også nærhet til spesialiserte leverandører en fordel i de siste fasene i innovasjonsprosjektene, mens Kongsberg nesten helt mangler lokale leverandører.

Kontakt med nasjonale og internasjonale FoU-miljøer fremmer også den innovative aktiviteten i de andre næringsmiljøene. For mange av de største bedriftene på Jæren er det særlig kontakten med internasjonale FoU-miljøer som er av betydning. Mens det tradisjonelt har vært forholdsvis lite samarbeid mellom bedrifter i Horten og Kongsberg, er lokalt samarbeid, og det å tilhøre et regionalt innovativ næringsmiljø, en viktig stimulans for innovasjoner i mange andre områder. Det er snakk om forretningsmessig samarbeid mellom nærliggende kunder, produsenter og leverandører, illustrert av samarbeidet mellom rederier, skipsverft og utstyrsleverandører på Sunnmøre. Samarbeidet i områder som Sunnmøre og Leksvik foregår også uformelt, gjennom at arbeidstakere i ulike bedrifter treffes, utveksler informasjon og ideer på fritida. Denne uformelle kontakten stimuleres av formelle organisasjoner som fungerer som 'møteplasser', så vel som holdninger til å hjelpe hverandre for å bidra til lokal utvikling.

Tabell 12.4: Viktige forhold som fremmer innovativ aktivitet i næringsmiljøene

Næringsmiljø	Viktige forhold som fremmer innovativ aktivitet
Elektronikkindustri i Horten	a) Høy formell og spesialisert kompetanse i bedrifter. b) Tett og langvarig samarbeid med FoU-institusjoner og flyt av kunnskap mellom institusjoner og bedrifter. c) Geografisk nærhet til spesialiserte leverandører
Verkstedindustri i Kongsberg	a) Oppbygging av utviklingskompetanse i bedriftene over lang tid. b) Langvarige samarbeid med nasjonale FoU-institusjoner. c) Langvarig samarbeid med moderforetak, kunder og leverandører
Verkstedsindustrien i Moss/ Indre Østfold	a) Spesialisert metallvare- og maskinkompetanse (erfaringsbasert, fagarbeider, ingeniørkompetanser). b) Hyppig, uformelt samarbeid lokalt-regionalt. c) Nærhet til krevende brukere og kunder (regionalt)
Mekanisk industri i Grenland	a) En lokal næringsklynge av prosessbedrifter, mekaniske verksteder og engineeringbedrifter. b) En pool av plate-arbeidere, sveisere og mekanikere med erfaringsbasert kompetanse. c) Samarbeid mellom mekaniske virksomheter og deres kunder; prosessbedriftene
Mekanisk industri/engineering i Mo i Rana	a) Et relativt komplett næringsmiljø hva angår industrirelevante kompetanser. b) Betydelig erfaringsbasert kompetanse i bedriftene, hos arbeidere og ingeniører. c) Miljøkrav som drivkraft til produkt- og prosessinnovasjoner.
Mekanisk industri på Jæren	a) Høy formell og spesialisert kompetanse i konserner og bedrifter. b) Samarbeid med internasjonale FoU-miljøer. c) Lokalt produksjonssystem
Skipsindustri på Sunnmøre	a) En sterk lokal næringsklynge med både kunder, brukere, verft, leverandører og konsulenter. b) Stor uformell kontakt mellom lokale aktører, som stimuleres av en 'samarbeidsånd'. c) Betydelig erfaringsbasert kompetanse i bedriftene, hos arbeidere og ingeniører. d) Betydelig internasjonal kontakt i bedriftene
Metall- og plastindustri i Leksvik	a) Et sterkt lokalt og regional teknisk fagmiljø. b) Stor formell og erfaringsbasert kompetanse i bedriftene. c) Noe samarbeid med FoU-miljøer. d) Geografisk nærhet til spesialiserte leverandører. e) Entreprenørholdninger
Matproduksjon i Rogaland	a) Spesialisert råvare-, prosess-, og markeds-kompetanser i et allsidig bransjemiljø. b) Formelt og uformelt samarbeid mellom råvare- og teknologileverandører, industri, kunder og FoU-miljø. c) Enkelte storforetak 'tar ansvar' for samarbeid om regional innovasjon
Fiskeindustri i Måløy	a) En lokal næringsklynge av fiskeriprodusenter, med kontakter til andre deler av fiskerinæringen på Sunnmøre. b) Kombinasjon av teknisk og praktisk kompetanse i flere bedrifter. c) Tette, hyppige og langvarige kontakter med krevende kunder i utlandet
Oppsummert	a) Spesialisert kompetanse i bedriftene og miljøene, b) En lokal/ regional næringsklynge med samarbeid mellom bedrifter og i noen tilfeller med lokale institusjoner, c) Samarbeid med nasjonale og internasjonale FoU-institusjoner, andre konsernbedrifter, kunder og leverandører

I Grenland og Rana representerer samlingen av prosessbedrifter som brukere og verkstedbedrifter som produsenter, en gunstig struktur for utvikling.

Verkstedbedriftene kan trekke veksler på og gjenbruke erfaringer i sin kontakt med en rekke kunder innenfor prosessindustri og maritime sektorer. Utveksling av

arbeidskraft bidrar til overføring av erfaringsbasert kompetanse mellom bedrifter. Resirkulering av råvarer og miljøkrav synes å fungere som utgangspunkt for flere innovasjoner i disse gamle industriregionene. I Grenlands prosessindustri har foredling av reststoffer gitt opphav til nye virksomhetsområder. I Rana har myndighetenes miljøkrav vært en utfordring både for prosessindustrien som forurenser og mekaniske verksteder som produsent av løsninger.

En viktig hemmende faktor i alle næringsmiljøene er mangel på kvalifisert arbeidskraft. Erfarne sivilingeniører og ingeniører er mangelvare over alt. På Kongsberg er det for eksempel anslått et behov for 450 nye ingeniører i 1998 og 1999. I noen områder er det også et betydelig behov for flere fagarbeidere. Når mangel på arbeidskraft settes opp som en viktig barriere for innovativ aktivitet, henger det sammen med betydningen av kompetanse i bedriftene for å gjennomføre innovasjonsprosjekter. Mangel på arbeidskraft fører også til at ressurspersoner i bedriftene lett blir opptatt av den daglige virksomheten, med å få ferdig oppdrag som haster og så videre. Dermed kan det bli lite tid i travle perioder til langsiktig arbeid med innovasjonsprosjekter. Et stramt arbeidsmarked kan også lede til høyt gjennomtrekk i arbeidsstokken og betydelige innleie av arbeidskraft, slik en har sett i skipsindustrien på Sunnmøre de siste åra. Problemene på Jæren skyldes spesielt konkurransen om kvalifisert arbeidskraft fra oljesektoren. Stort gjennomtrekk kan hemme den typen innovasjoner som skjer 'på gulvet', ved at dyktige, erfarne og entusiastiske arbeidere og ingeniører finner nye 'smarte' løsninger.

I flere bedrifter framstår også andre interne barrierer som hemmende for innovativ aktivitet. Det gjelder særlig mangel på kapital til å gjennomføre innovasjonsprosjekter, men for mange bedrifter også mangel på intern spisskompetanse. Med sin organisering har småbedriftene også problemer med å sette av tid og ressurser til denne type aktiviteter. Administrasjonen er stor sett fullt opptatt med den daglige driften og har vanskelig for å finne rom til å arbeide med det langsiktige. Mindre mekaniske virksomheter for eksempel i Rana, kommer også vanskelig i inngrep med offentlige FoU-programmer på grunn av sin mangel på administrativ kapasitet.

En annen hovedtype av barrierer for innovativ aktivitet er knyttet til problemer med å få til samarbeid og interaktiv læring med eksterne aktører. Bedrifter i Horten og Kongsberg har som nevnt tett samarbeid med utpekte FoU-miljøer. Fra enkelte Horten-bedrifter uttrykkes det noe tvil om enkelte av miljøene makter å fornye seg i tilstrekkelige grad med de betingelsene de har for rekruttering og forskning. Bedriftene driver selv avansert forskning innenfor smale teknologiske felter og er avhengige av at det opprettholdes høy kompetanse også hos samarbeidspartnerne. Det er således i dette tilfellet snakk om utviklingsmulighetene for nasjonale innovasjonssystemer.

I andre næringsmiljøer er mangel på lokalt og regionalt utviklingssamarbeid en viktig barriere for innovativ aktivitet. Det gjelder for det første samarbeid mellom leverandører og kunder utover rene vare- og tjenesteleveranser. En tendens i mange områder er at leverandører kommer tidligere med i kundenes arbeid med produktutvikling, først og fremst gjennom å kommentere og vurdere tegninger og

prototyper for å sikre at produktene kan produseres effektiv og rimelig. Denne typen samarbeid hemmes i noen tilfeller av holdninger hos kundene om at leverandører kun skal produsere etter spesifikasjoner, det vil si at leverandørenes kunnskap om produksjon, materialer og komponenter ikke benyttes fullt ut av kundene. Potensialet som ligger i brukererfaringene blir heller ikke fullt ut utnyttet med utstrakt bruk av anbudsprinsippet fra kundenes side, slik tilfellet er innen prosessindustrien i Grenland og Mo. I tillegg kan mangel på kompetanse hos leverandører også hindre et mer målrettet utviklings samarbeid med kunder.

Tabell 12.5: Viktige forhold som hemmer innovativ aktivitet i næringsmiljøene

Næringsmiljø	Viktige forhold som hemmer innovativ aktivitet
Elektronikkindustri i Horten	a) Noe vansker med å rekruttere høy kvalifisert arbeidskraft. b) Svakere utviklingsmuligheter for nasjonale FoU-institusjoner. c) Mangel på samarbeid mellom noen systembedrifter og leverandører
Verkstedindustri i Kongsberg	a) Mangel på kvalifisert personell. b) Stor økonomisk risiko og høye innovasjonskostnader. c) Mangel på informasjon
Verkstedsindustrien i Moss/ Indre Østfold	a) Småbedriftsbarrierer (ressurser, holdninger). b) Storbedriftsbarrierer (tar ikke 'ansvar' for lokal leverandørutvikling, inkubatoransvar for nyetableringer o.l.). c) Rekrutteringsproblemer av høyt kvalifisert arbeidskraft (høyere formell kompetanse, og visse typer kvalifiserte fagarbeidere med erfaring)
Mekanisk industri i Grenland	a) Anbudsprinsippet vanskeliggjør interaktiv læring mellom brukere og produsenter. b) Lokal FoU er ensidig orientert mot prosessindustri og matcher ikke behovene i mekanisk industri. c) Vegring og risiko knyttet til å spesialisere seg på produkter for overregionale markeder.
Mekanisk industri/engineering i Mo i Rana	a) Kostnadsfiksering knyttet til anbudspraksis. b) Svakt utviklet administrativ kapasitet til å delta i offentlige FoU-programmer. c) Svakt utviklet FoU-miljø lokalt.
Mekanisk industri på Jæren	a) Fravær av relevant regionalt FoU-miljø. b) Noe problem med å skaffe kvalifisert arbeidskraft
Skipsindustri på Sunnmøre	a) Problemer med å rekruttere mange typer fagfolk. b) Stor sårbarhet for svingninger i markedet for skipsbygging
Metall- og plastindustri i Leksvik	a) Problemer med å rekruttere høyt kvalifisert arbeidskraft. b) Noe problemer med å få til samarbeid med regionale FoU-miljøer. c) Mangel på utviklings samarbeid mellom kunder og leverandører. d) Dels sterk lokal konkurranse. e) 'Individualistisk' bedriftskultur.
Matindustri i Rogaland	a) Høye kapitalkrav og risiko ved produktinnovering. b) Sterk lokal/ regional produktkonkurranse (skepsis, risiko, usikre fordelingsgevinster ved samarbeid). c) Store private foretak med sterkt internalisert innovasjonsvirksomhet
Fiskeindustri i Måløy	a) Relasjonene til leverandører av teknologi er fragmenterte. b) Sterk konkurranse og liten utvikling av fellestiltak
Oppsummert	a) Problemer med å rekruttere noen typer høyt kvalifisert arbeidskraft (med høy formell kompetanse og/eller erfaring). b) Mangel på ressurser i bedriftene (kapital, informasjon, kunnskap). c) Mangel på utviklings samarbeid med (regionale) FoU-institusjoner, kunder og leverandører

Innovativ aktivitet hemmes også av manglende samarbeid med andre lokale aktører enn leverandører, som FoU-institusjoner og andre lokale bedrifter. I Grenland er for eksempel den lokale FoU-aktiviteten noe ensidig orientert mot prosessindustrien. FoU-institusjonene har fått til lite samarbeid med de mekaniske verkstedene, som er

fattige på ingeniørkompetanse. Videre stoppes samarbeidet mellom lokale bedrifter stoppes ofte av at bedrifter er konkurrenter, selv om det i Moss, Rogaland og Sunnmøre er gode eksempler på at lokale bedrifter samarbeider på noen områder og konkurrerer på andre. Bedrifter kan konkurrere om oppdrag og arbeidskraft, men samarbeide om for eksempel utvikling av kompetanse på viktige felter og 'innhenting' og utvikling av leverandører. I et område som Leksvik hemmes lokalt samarbeid av en 'individualistisk' bedriftskultur; bedriftslederne er ofte etablerere som har bygd opp bedriften sin fra bunnen av og som frykter for å miste noe av kontrollen ved nært samarbeid med andre bedrifter.

## Danner næringsmiljøene regionale innovasjonssystemer?

Regionale innovasjonssystemer som begrep og fenomen har møtt betydelig interesse de siste åra, både som et redskap for å analysere hvordan innovasjoner foregår i bedrifter og næringsmiljøer og som et redskap for å utforme næringspolitiske virkemidler. Reginn-programmet i Norges forskningsråd ser således sin hovedutfordring i 'å få regionale innovasjonssystemer til å fungere bedre slik at konkurranseevnen til næringslivet i regionene kan styrkes'<sup>140</sup>. Programmet skal særlig bidra til å styrke samarbeidet mellom regionale FoU-miljøer og bestemte bransjer eller næringsklynger i regionene (jamfør kapittel 13).

I denne rapporten er regionale innovasjonssystemer definert ved hjelp av tre kriterier, i tillegg til at vi også har skilt mellom ulike typer av slike systemer (jamfør kapittel 1). Det første kriteriet er at store og/eller viktige deler av produksjonssystemet og verdikjeden er samlokalisert i regionen, det vil si at det er betydelige kapasitets- og komplementærleveranser mellom bedrifter internt i området. Dette krever vanligvis at regionen har sluttvarebedrifter koplet til ulike typer av lokale leverandører. Det må i det minste være visse lokale, vertikale relasjoner mellom komplementære spesialiserte bedrifter i samme produksjonsskjede, slik at bedriftene danner et lokalt/regionalt produksjonssystem.

Våre ti næringsmiljøer har ulike grader av slik regional systemintegrasjon (regionale leveranser) versus nasjonal/internasjonalt systemintegrasjon (leveranser utenfra regionen). Ni av ti miljøer tilfredsstiller imidlertid kravet til betydelige kapasitets- og komplementærleveranser i sitt område og dermed også kravet til å være et regionalt produksjonssystem. Unntaket er Kongsberg som stort sett mangler lokale leverandører (tabell 12.6).

Det andre kriteriet for å utgjøre et ideal-typisk regionalt innovasjonssystem er at områdene skal ha en 'støttende' institusjonell infrastruktur, det vil si forskningsstiftelser, teknologisentre, høyskoler og andre organisasjoner, som har viktig kompetanse for anvendelse ved innovativ aktivitet. Alle de ti næringsmiljøene, med unntak av fiskeindustrien i Måleøy, tilfredsstiller også det kravet, i mer eller mindre grad. Områdene har videregående skoler og tekniske fagskoler med

---

<sup>140</sup> Sitat fra Programbeskrivelsen til REGINN – Program for regional innovasjon fra Norges forskningsråd (side 4).



utdanningsmuligheter innenfor aktuelle fagretninger. Det er også etablert en rekke organisasjoner i områdene for å stimulere samarbeidet mellom lokale bedrifter, bygge bro mellom lokale kompetansemiljøer og bedrifter, bidra til felles kunnskapsheving og teknologiutvikling i miljøene, arbeide for bedre rammebetingelser for det lokale næringslivet og så videre. Mange av disse organisasjonene er etablert på 1990-tallet. Det er imidlertid betydelige forskjeller mellom områdene når det gjelder antallet av slike formelle institusjoner og i hvilken grad disse er innrettet mot å stimulere innovativ aktivitet. Matproduksjonsmiljøet i Rogaland synes å ha spesielt mange institusjoner rettet inn mot å støtte innovasjonsvirksomhet i næringslivet.

Det tredje kriteriet for å kunne betegnes et regionalt innovasjonssystem er samarbeid mellom bedrifter og med de formelle institusjonene ved innovasjonsprosjekter, det vil si at det eksisterer et regionalt innovativt samarbeid. Det er store forskjeller mellom næringsmiljøene når det gjelder dette kriteriet. Det er således omfanget og typen av innovativt samarbeid som først og fremst skiller miljøene fra hverandre (når en ser på de tre kriteriene for å betegnes regionalt innovasjonssystem).

Et fellestrekk er at bedrifter i studieområdene har utstrakt samarbeid med nasjonale og til dels også internasjonale FoU-miljøer. Samarbeidet med regionale FoU-miljøer er derimot minimalt i mange av områdene. Det avspeiler at disse regionale miljøene ofte anses å mangle relevant kompetanse som bedriftene kan benytte. Mange av bedriftene er verdensledende innen sine nisjer og de er avhengig av å samarbeide med de 'beste' forskerne og forskningsmiljøene, som de finner i de største nasjonale forsknings-instituttene eller i utlandet. Det betyr videre at ideal-typiske regionale innovasjonssystemer, der et lokalt produksjonssystem gjennomfører innovasjonsaktivitet hovedsakelige i samarbeid med regionale institusjoner, er et unntak om en skal dømme etter resultatene fra våre ti case-studier.

Tabell 12.6: Utvalgte kjennetegn ved næringsmiljøene

Næringsmiljø	Regional prod. – system	Regional instusjonell infrastruktur	Regionalt innovativt samarbeid	'Over-regionalt' innovativt samarbeid
Elektronikkindustri i Horten	X	(X)	(X)	X
Verkstedindustri i Kongsberg		X		X
Verkstedsindustrien i Moss-Indre Østfoldregionen	X	(X)	(X)	(X)
Mekanisk industri i Grenland	X	(X)	(X)	(X)
Mekanisk industri/engineering i Mo i Rana	X		X	(X)
Mekanisk industri på Jæren	X	X	X	X
Skipsindustri på Sunnmøre	X	X	X	X
Metall- og plastindustri i Leksvik	X	(X)	(X)	X
Mat industri Rogaland	X	X	X	X
Fiskeindustri i Måløy	X		(X)	X

Tegnforklaring: X = finnes i området. (X) = finnes i mindre grad i området

Betydningen av nasjonale FoU-institusjoner for bedriftenes innovative aktivitet, betyr derimot at næringsmiljøene i mange tilfeller inngår i nasjonale innovasjonssystemer. Mange bedrifter samarbeider også med utenlandske FoU-institusjoner, ofte i tilknytning til bestemte forskningsprosjekter og –programmer, der bedriftene inngår som industrielle partnere. Bedriftene inngår dermed også i større internasjonale innovasjonssystemer. Koblingen til 'overlokale' aktører har derfor vesentlig betydning for innovasjonsprosessene i alle områdene, også ettersom viktige kunder, så vel som forskningsavdelinger og andre bedrifter i eierkonsernene finnes andre steder.

Kongsberg er svært langt fra å utgjøre et regionalt innovasjonssystem. Her mangler stort sett et lokalt underleverandørsystem. Det er også lite samarbeid om innovativ aktivitet mellom systembedriftene i Kongsberg, selv om det arbeides for å utvikle dette gjennom etablering av egne fora og 'møteplasser' for utveksling av kunnskap og informasjon. Kongsberg er imidlertid en del av et nasjonalt, teknologisk innovasjonssystem med nære relasjoner til nasjonale FoU-miljøer. Kongsberg er blitt en sentral del av dette systemet gjennom langvarig samarbeid i store forskningsprosjekter mellom Kongsberg Våpenfabrikk, og etterhvert andre bedrifter, og de nasjonale FoU-institusjonene. Dette samarbeidet har vært helt avgjørende for den innovative aktiviteten og den store kompetansen som er bygd opp i Kongsberg-bedriftene. Det samme kan sies om elektronikkindustrien i Horten. I Horten finnes imidlertid et regionalt produksjonssystem med noe samarbeid om innovasjoner. Vi har derfor valgt å betegne dette for et regionalisert nasjonalt innovasjonssystem (kapittel 1, Asheim 1999). Området utgjør et lokalt innovativt miljø med samarbeid mellom systembedrifter og leverandører, men den innovative aktiviteten er samtidig sterkt integrert i nasjonale og dels internasjonale innovasjonssystemer (tabell 12.7).

I andre områder forekommer det mer samarbeid mellom lokale aktører om å frambringe innovasjoner, selv om bedrifter altså i liten grad gjør bruk av kompetansen i lokale FoU-institusjoner, utover deres viktige betydning for opplæring av arbeidskraft. Regionalt innovativt samarbeid skjer først og fremst mellom kunder og leverandører, selv om det også i mange miljøer er mangel på målrettet utviklingssamarbeid mellom disse.

Grenland har et dualistisk produksjonssystem bestående av prosessindustri på den ene siden og mekaniske verksteder på den andre siden. Prosessindustrien og tilhørende FoU-institusjoner er knyttet opp i et nasjonalt og internasjonalt innovasjonssystem. De mekaniske bedriftene er mer løsrevet fra disse FoU-institusjonene. Til sammen utgjør de lokale verkstedbedriftene et visst territorielt forankret innovasjonsnettverk, men bedriftene har ikke lokale FoU-institusjoner å støtte seg på for å kunne betegnes et regionalt innovasjonssystem. Derfor kan vi snakke om et splittet innovasjonssystem i Grenland og et ufullstendig regionalt innovasjonssystem i verkstedmiljøet.

Den tilsvarende produksjonsstrukturen med prosessindustri og mekaniske bedrifter finner vi i Rana. Stålinindustrien er svært internasjonalt orientert, der ny teknologi er lett tilgjengelig for overføring. Når det gjelder lokal tilpasning av denne teknologien,

spiller imidlertid den lokale verkstedindustrien en viktig rolle. I kraft av styrken i lokale leverandørnettverk, har verkstedindustrien også utviklet nye produktmarkeder. Denne utviklingen har dog skjedd i fravær av en formalisert, institusjonell infrastruktur. Med andre ord er ikke kriteriet for et regionalt innovasjonssystem oppfylt på dette punkt.

I områder som Sunnmøre og Leksvik er samarbeidet forankret i sosiale og kulturelle strukturer i områdene. For eksempel stimuleres samarbeidet mellom sjøfolk (brukere) og produktutviklere på Sunnmøre av felles erfaringer, siden mange utviklere også har vært til sjøs eller kommer fra det samme området – og samarbeidet stimuleres av felles holdninger om å hjelpe fram lokalt næringsliv. Det er snakk om lokale læreprosesser som foregår både i formelle og uformelle sammenhenger. Mye informasjon og ideer snappes opp av utviklere og ingeniører på fritida, siden de bor i områder der det foregår mye innovativ aktivitet og der mange nye ting prøves ut. Det er dermed vanskelig å trekke et helt skarpt skille mellom arbeidstid og fritid og mellom bedrifter og samfunnet ellers. Bedriftene er sterkt forankret i lokalsamfunnet, og den innovative aktiviteten stimuleres gjennom lokalisering i et dynamisk, lokalt industrimiljø.

Tabell 12. 7: Karakteristikk av innovasjonssystemene i næringsmiljøene

Næringsmiljø	Karakteristikk av innovasjonssystemene
Elektronikkindustri i Horten	Del av et nasjonalt innovasjonssystem, men utgjør også et regionalisert nasjonalt innovasjonssystem
Verkstedindustri i Kongsberg	Del av et nasjonalt innovasjonssystem med økende miljø i Kongsberg
Verkstedsindustrien i Moss/Indre Østfoldregionen	Territorielt forankret lokalt-regionalt innovasjonsnettverk, som også er integrert i nasjonale og internasjonale Innovasjonssystem
Mekanisk industri i Grenland	Splittet innovasjonssystem i regionen og et territorielt forankret innovasjonsnettverk mellom verkstedbedriftene.
Mekanisk industri/engineering i Mo i Rana	En stålindustri som inngår både i et internasjonalt innovasjonsnettverk og et territorielt innovasjonsnettverk, der verkstedindustri inngår som et sentral del.
Mekanisk industri på Jæren	Inngår i nasjonalt og internasjonale innovasjonssystem
Skipsindustri på Sunnmøre	Territorielt forankret regionalt innovasjonsnettverk, men også del av et nasjonalt innovasjonssystem
Metall- og plastindustri i Leksvik	Regionalisert nasjonalt innovasjonssystem
Matindustri i Rogaland	En kombinasjon av territorielt forankret regionalt innovasjonsnettverk og deler av nasjonalt system
Fiskeindustri i Måløy	Bedriftene inngår i ulike globale innovasjonssystem, der de drar nytte av territorielt forankrede lokale og regionale nettverk

Den sterke lokale forankringen av innovativ virksomhet innen skipsindustrien på Sunnmøre, medfører at vi betegner dette området for et territorielt forankret regionalt innovasjonsnettverk (kapittel 1). Området er imidlertid samtidig del av et nasjonalt (og dels internasjonalt) innovasjonssystem gjennom kontakten med særlig Marintek ved SINTEF. Det er således tale om både territoriell forankring av innovativ aktivitet

gjennom lokale – og ofte uformelle – læreprosesser og funksjonell integrasjon av aktiviteten mot viktige eksterne kompetansemiljøer.

Leksvik-miljøet anses ikke på samme måte som et innovasjonsnettverk i seg selv. Til det har området for lite lokalt, formelt innovativt samarbeid, der lokale institusjoner som Leksvik CNC-senter, i liten grad bidrar til å stimulere innovativ aktivitet. Mange av bedriftene samarbeider med SINTEF og området kan derfor sies å utgjøre et regionalisert nasjonalt innovasjonssystem. Også store kunder og eksterne eiere er viktige aktører i innovasjonsprosessene i mange av Leksvikbedriftene, som ytterligere understreker betydningen av de eksterne koblingene. I enda større grad gjelder dette for mange av TESA-bedriftene på Jæren. Til tross for at TESA historisk har spilt en betydelig rolle for medlemsbedriftenes innovative virksomhet, er kontakten med nasjonale, og særlig internasjonale, FoU-miljøer viktigere i dag.

### **Hvilke regionale ressurser er viktige ved innovasjonsprosesser?**

Det kan utkrystalliseres to hovedtendenser når det gjelder 'geografiske samarbeidsmønstre' ved innovasjonsprosesser i de ti regionale næringsmiljøene. For det første benytter mange bedrifter i miljøene i økende grad 'over-regionale' ressurser i sin innovasjonsvirksomhet gjennom at de henter spisskompetanse fra FoU-miljøer og bedrifter utenfor regionen, i tillegg til kontakt med krevende kunder. Det avspeiler at bedrifter blir mer teknologisk avanserte, og at de satser mer på forskning i arbeidet med å utvikle nye produkter og prosesser, i tillegg til den mer skrittvis utviklingen etter ordre og signaler fra kunder. Dermed kreves mer FoU-arbeid i bedriftene og økt kontakt med forskningsmiljøer. Det betyr som oftest kontakt og samarbeid ut at området, til miljøer med høy kunnskap om de spesielle teknologiene bedriftene benytter. Dette kommer for eksempel tydelig til uttrykk på Jæren som samarbeider med en del utenlandske kompetansemiljøer.

En del av den eksterne kontakten ved innovasjonsvirksomhet skjer mellom bedrifter i ulike regionale næringsmiljøer, og også mellom bedrifter i våre ti miljøer. Det vil si at bedrifter benytter kompetanse i avanserte bedrifter i andre miljøer i sin innovative aktivitet. Eksempler er Jets Vacuum på Sunnmøre som har fått tilgang på teknologi fra 'TESA-bedriften' Laerdal Medicals på Jæren, samtidig som bedriften benytter virksomheter i Leksvik for framstilling av formverktøy til nye produkter. Domstein-konsernet i Måløy har samarbeidet med ODIM på Sunnmøre om utvikling av ny produksjonsteknologi. Videre er det samarbeid og eierintegrasjon mellom bedrifter i Kongsberg og Horten, og underleverandører i Moss har viktige, krevende system- og sluttprodusenter i Kongsberg- og Hortenmiljøet. Et annet eksempel er Brevik Construction som bygger supplyship etter konsept fra Ulstein Ship technology.

Den andre hovedtendensen er økt regionalt innovativt samarbeid; samarbeid innen de enkelte regionene. Det har igjen foregått på to måter. Det første er økt omfang av samarbeid om innovativ aktivitet mellom lokale kunde- og leverandørbedrifter. I enkelte miljøer (som elektronikkindustrien i Horten) har det utviklet seg et mer omfattende lokalt underleverandørsystem på 1980- og 1990-tallet, og leverandørene benyttes i økt grad av systembedriftene i de siste fasene av produktutviklingen. Ellers

har det i mange av miljøene blitt etablert nye formelle institusjoner etter lokalt initiativ de senere åra. Formålet med institusjonene varierer, men mye av aktiviteten i disse kan direkte og indirekte støtte innovasjonsvirksomhet. Formålet er blant annet å skape arenaer og 'møteplasser' for å øke samarbeidet og skape lærende nettverk mellom bedrifter, få til kompetanseheving i bedrifter gjennom spesielt tilrettelagte kurs, bidra til økt rekruttering av ungdom til bedriftene og holde oversikt med den teknologiske utviklingen innen bestemte felter. Erfaringene med slike institusjoner er delte. Institusjonene synes å fungere best i områder det fra før er holdninger og tradisjoner for lokalt samarbeid. Det synes derfor å være tidkrevende å bygge opp tillit og samarbeidsrelasjoner. Det kreves gjerne tid for å få til institusjonsbygging i form av mer konkrete samarbeidsprosjekter. Institusjonenes virkemåte påvirkes ellers mye av lokalmiljøets størrelse (antall bedrifter og antall deltagende bedrifter i institusjonene) og bransjestrukturelle egenskaper (som spesialiserings- og allsidighetsgrader hos bedriftene).

Det finnes imidlertid en rekke regionale elementer ved innovasjonsvirksomheten i næringsmiljøene, selv om ingen av disse (med et visst unntak for matindustrien i Rogaland) utgjør ideal-typiske regionale innovasjonssystemer. Regionale ressurser benyttes også ved innovativ aktivitet i næringsmiljøer som kun er del av nasjonale innovasjonssystemer (slik tilfellet er for Kongsberg).

I boks 12.1 har vi listet opp sju regionale ressurser som er viktige ved innovativ aktivitet i næringsmiljøene. Disse er vist i rekkefølge, slik at den mest vanlige ressursen i de ti næringsmiljøene kommer først og den mest sjeldne sist.

I alle næringsmiljøene er det dannet et spesialisert arbeidsmarked der arbeidskraften har både formell og erfaringsbasert kompetanse innenfor viktige arbeidsområder for bedriftene. Dermed kan bedrifter lettere få rekruttert kompetent arbeidskraft ved behov, og arbeidskraft som kan bidra ved ulike innovasjonsprosjekter. I regionale næringsmiljøer er det mange bedrifter som bidrar til å rekruttere og lære opp arbeidskraft, og det finnes gjerne utdanning som er skreddersydd for de dominerende bransjene. Arbeidskraft tar med seg kunnskap og ideer mellom bedrifter ved skifte av arbeidssted. Et spesialisert arbeidsmarked kan også omfatte 'myke' faktorer, som for eksempel 'stå-på-vilje' hos arbeidskraften for å bidra til å utvikle det lokale næringslivet. Kunnskapen er knyttet til personer og dermed bundet til regionene gjennom at det er her personene bor og ofte ønsker å fortsette å bo. Men kunnskapen er også forankret i teknologi, vaner og rutiner i bedrifter og i samarbeidsmønstre mellom lokale aktører.

***Boks 12.1: Viktige regionale ressurser til bruk ved innovasjonsvirksomhet i bedrifter i regionale næringsmiljøer***

1. Spesialisert arbeidsmarked
2. Underleverandørsystem
3. Unike kombinasjoner av ulike typer kunnskap
4. Læreprosesser og 'spill-over' effekter
5. Samarbeidsånd og entreprenørholdninger
6. Formelle institusjoner
7. Tilstedeværelse av viktige kunder og brukere

En neste regionale ressurs er et spesialisert leverandørsystem, som er felles for mange bedrifter. Med ett unntak (Kongsberg) har næringsmiljøene mange underleverandører, som ofte har 'sprunget ut' fra eksisterende lokale virksomheter på ulike måter. I noen tilfeller har også leverandører lokalisert seg i miljøene på grunn av den store aktiviteten innenfor bestemte bransjer som finnes der. Geografisk nærhet til leverandører er en fordel ettersom kravene til rask produktutvikling øker. Nærhet betyr også at det er enklere å bygge opp tillit mellom aktører. En får dessuten lettere kunnskap om og personlig kjennskap til bedrifter og personer som kan kontaktes, om en støter på spesielle problemer i utviklingsprosjekter.

Et spesialisert arbeidsmarked og spesialiserte leverandører utgjør viktige deler av den tredje regionale ressursen i boks 12.1; nemlig unik kompetanse. Miljøene har en lokal

kombinasjon av produkt-, teknologi- og bransjespesifikk kompetanse, som er en avgjørende ressurs ved innovativ aktivitet. Det er kompetanse som er bundet til personer, bedrifter, organisasjoner og lokale samarbeidsmønstre.

Slike unike kombinasjoner av ulike kunnskapsformer opparbeides og vedlikeholdes delvis gjennom lokale læreprosesser, som foregår i samhandling mellom bærere av ulike former for kunnskap internt i bedrifter, i samarbeid mellom bedrifter og med bedrifter og andre lokale aktører<sup>141</sup>. Læring forekommer i den 'daglige' aktiviteten i bedrifter og knyttet til innovasjonsprosjekter. Vi har også sett at det i regionale næringsmiljøet gjerne forekommer 'spillover-effekter'. Ideer til forbedringer, tilpasninger og nye produkter utvikles gjennom formell og uformell kontakt mellom mange personer i lokalmiljøet. Det skjer gjennom at personer tar med seg kompetanse ved skifte av arbeidssted, ved diskusjon mellom ansatte fra ulike bedrifter og ved mer formelt samarbeid. Nye ideer i én bedrift kan fort fanges opp i andre lokale bedrifter, som kan utvikle ideen ytterligere til sitt bruk.

En femte regional ressurs viser til stedsspesifikke, sosio-kulturelle forhold, som bidrar til å 'smøre' lokalt samarbeid og læreprosesser. Slike forhold kan bunne i at personer tilhører det samme lokalsamfunnet og har felles holdninger og forståelse og en felles visjon for utvikling av 'sitt' område – og det er holdninger som er dypt forankret i lokalsamfunnet. I slike områder er det utviklet en fellesskapsfølelse som understøtter lokalt samarbeid. Slike forhold synes mest vanlig i områder der industrien har vokst fram på den 'franske' måten; gjennom etablering av små bedrifter fra lokale etablerere og vekst i slike bedrifter (Wicken 1997).

Samarbeidsholdninger kan imidlertid også bunne i at personer har samme type utdanning som for eksempel sivilingeniører, og deler mange felles normer og verdier innenfor slike profesjoner. I slike tilfeller er holdningene ikke nødvendigvis forankret i lokalsamfunnet. De deles ikke av brede grupper i området, men er mest typisk for utviklere og ingeniørstaben i bedriftene.

---

<sup>141</sup> Som vi har påpekt tidligere skjer mye av læringen i bedriftene også i samarbeid med eksterne aktører, men vi konsentrerer oss her om *lokale* læreprosesser.

Ytterligere en regional ressurs er formelle institusjoner, som bidrar til læring og samarbeid mellom bedrifter og til kompetanseheving i bedrifter. Slike institusjoner finnes det som vist flere av i alle områdene, men de har som sagt ulik betydning for å fremme innovativt lokalt samarbeid (jamfør også kapittel 13). En spesiell type 'institusjon', som i dette tilfellet riktignok er private bedrifter, er skipskonsulentene på Sunnmøre. Disse har en rolle som 'koblingsinstans' mellom rederi, verft og utstysleverandører, og gir signaler om produktutvikling til verft og leverandører. Noen av institusjonene prøver å ha en liknende rolle, gjennom å skape arenaer for økt lokalt samarbeid.

Den siste regionale ressursen i boks 12.1 er tilstedeværelse av viktige kunder og brukere i regionen. Kunder er en svært viktig kilde til innovativ aktivitet i alle næringsmiljøene, først og fremst gjennom å gi signaler om behovet for nye eller endrede løsninger, samt gjennom teste ut nye produkter. Viktige kunder finnes svært ofte utenfor området og også utenfor landets grenser. Ved samlokalisering, slik tilfellet er med prosessbedrifter, mekaniske verksteder og engineering i de gamle industriregionene og med sjøfolk, verft og leverandører på Sunnmøre, styrkes den formelle og uformelle kontakten mellom disse. Her er spesielt den uformelle kontakten med kunder og brukere viktig, der produsenter kan utnytte deres erfaring og kunnskap om bruken av bedriftenes og konkurrenters produkter til videre utvikling.

## **Hva er ny lærdom om regionale innovasjonssystemer?**

Rapporten har vist resultater fra teoretisk informerte case-studier (Sayer 1992); studier der vi har benyttet teoretiske begreper avklart i kapittel 1 som analyseredskap for å avdekke viktige forhold ved innovasjonsprosesser i ti regionale næringsmiljøer. Regionale innovasjonssystemer har også hittil hovedsakelig blitt benyttet som et analytisk redskap av begrepets 'opphavsmenn'; det vil et vitenskapelig verktøy for å analysere sider ved næringslivets innovative aktivitet, og også som et redskap for politikk-utforming (slik REGINN-programmet er et eksempel på). Begrepet synes også i økende grad å bli benyttet som et slags 'empirisk begrep', forstått som at Norge nærmest per definisjon har et visst antall regionale innovasjonssystemer, uten at noen egentlig har undersøkt empirisk om dette er tilfelle, hva som kjennetegner eventuelle systemer og så videre.

Denne rapporten gir en første grundig analyse av noen potensielle regionale innovasjonssystemer i Norge. Den typen studier vi har gjennomført kan også være teoretisk informative, det vil si frambringe resultater som kan informere teorien – som er viktig for videre begrepsavklaring og teoriutvikling innen dette forskningsfeltet. Case-studier kan også gi resultater som gjør det nødvendig å revurdere tidligere oppfatninger av det fenomenet som er studert.

Hva har vi så lært, empirisk og teoretisk, gjennom de ti case-studiene, som er viktig for videre teoriutvikling om regionale innovasjonssystemer? Vi vil kort peke på fire 'lærdommer'. For det første er ideal-typiske regionale innovasjonssystemer, der en har et lokalt produksjonssystem 'omgitt' av regionale organisasjoner som støtter

bedriftenes innovasjonsvirksomhet, trolig en sjelden foreteelse. Det gjelder i hvert fall i et land som Norge med relativt små regioner befolkningsmessig og tynne regionale næringsmiljøer målt i antall bedrifter og arbeidsplasser, men der en samtidig har viktige nasjonale FoU-institusjoner og kanskje relativt små kulturelle barrierer mellom institusjonene og næringslivet (selv om barrierene nok kan være betydelige for enkelte bedrifter). Mange bedrifter i alle de studerte regionale næringsmiljøene har således viktige eksterne kontakter som benyttes ved innovasjonsprosjekter, som nasjonale og dels internasjonale FoU-miljøer, andre enheter i eierkonsernene, eller andre spesialiserte bedrifter.

Eksterne kontakter er også viktig i mange små og mellomstore bedrifter. Det er derfor nødvendig å tone ned oppfatningen av små bedrifter som svært avhengige av sitt lokale næringsmiljø når det gjelder å iverksette og gjennomføre innovasjonsprosjekter. Mindre bedrifter i våre ti næringsmiljøer har ofte betydelige eksterne kontakter, i tillegg til at de drar stor nytte av å være lokalisert i et innovativt, regionalt næringsmiljø. Eksterne kontakter synes også å øke i betydning for innovasjonsvirksomheten ettersom bedrifter blir mer teknologisk avanserte. Dette peker på betydningen av nasjonale innovasjonssystemer for å styrke innovativ aktivitet også i regionale næringsmiljøer.

Vi vil altså tone ned betydningen av ideal-typiske regionale innovasjonssystemer for innovativ aktivitet i bedrifter. Likevel er det helt vesentlig å understreke at innovativ virksomhet er et *regionalt fenomen* i den typen næringsmiljøer vi har undersøkt. Det begrunnes med at regionale ressurser har stor – og i mange tilfeller avgjørende – betydning for bedrifters innovative aktivitet. Det regionale nivået er med andre ord viktig selv om bedriftene ikke inngår i ideal-typiske regionale innovasjonssystemer. Det varierer imidlertid mellom næringsmiljøene hva som er viktige regionale ressurser ved innovasjonsvirksomhet. Boks 12.1 gir dog en sammenfatning av hva som er de viktigste ressursene i de ti studerte næringsmiljøene. Det er særlig snakk om unike kombinasjoner av kunnskap og ferdigheter hos arbeidskraften og hos mange spesialiserte bedrifter, og der det forekommer lokale læreprosesser som understøttes av geografisk og 'kulturelle' nærhet og som også støttes av formelle samarbeidsorganisasjoner.

Den tredje 'lærdommen' er økt forståelse for at kunnskap er sterkt lokalt forankret. Flere studier framhever at stadig mer kunnskap kodifiseres og blir allment tilgjengelig (Maskell m. fl. 1998). Ettersom kunnskap er en svært viktig produksjonsfaktor, kan dermed områder konkurrere om å trekke til seg enheter i globale foretak gjennom å ha gode utdanningsinstitusjoner og høyt utdannet arbeidskraft, med gode formelle kvalifikasjoner. Det er selvfølgelig høyst relevant, men våre studier framhever også at kunnskap som benyttes ved innovasjonsvirksomhet som oftest er sterkt lokalt forankret, og det gjelder også den formelle vitenskapelige kunnskapen. I tillegg til at formelle kunnskaper er viktig, er det også nødvendig med kunnskap om de spesielle teknologiene som bedriftene benytter – og det er kunnskap som gjerne opparbeides gjennom mange år med prøving og feiling med innovativ aktivitet. Det er også viktig med 'know-who';



kjennskap til personer og miljøer der en kan søke hjelp for å løse bestemte problemer underveis i innovasjonsprosjekter, noe som også i stor grad er erfaringsbasert kunnskap. I det hele tatt er det kombinasjonen av ulike kunnskapsformer som er en viktig ressurs ved innovativ aktivitet, og det er koblingen mellom formell, vitenskapelig basert kunnskap og erfaringsbasert, 'taus' kunnskap som gjør den geografisk immobil.

Til sammen gir de tre foregående punktene grunnlag for å identifisere en fjerde type regionale innovasjonssystemer på empirisk grunnlag. Denne er noe forskjellig fra de tre hovedtypene som ble utskilt analytisk i kapittel 1. Vi vil betegne den for *regionale innovasjonsmiljøer i 'over-regionale' nettverk*. Dette begrepet fanger inn viktige forhold ved innovasjonsaktiviteten i alle de ti næringsmiljøene, både bruken av regionale ressurser og samarbeidet med eksterne aktører. Vi vil foreslå betegnelsen innovasjonsmiljø heller enn innovasjonsnettverk eller –system for å få med at regionale ressurser kan understøtte den innovative aktiviteten i bedriftene, selv om bedriftene ikke nødvendigvis inngår i formelle regionale nettverk eller systemer.

Vår bruk av begrepet regionale innovasjonsmiljøer tilsvarer stort sett betydningen av begrepet 'innovative milieu', som defineres som hovedsakelig uformell sosiale nettverk innenfor et begrenset geografisk område, der det foregår utveksling av uformell kunnskap og utvikling av felles forståelse og lokal samhørighet (Camagni 1991). Tilstedeværelsen av et miljø 'thus forms the foundation (...) of endogenous regional development' (Maillat 1998: 123); miljøene stimulerer til utvikling og økt konkurransekraft i bedrifter. I våre ti næringsmiljøer har bedriftene særlig nytte av den unike kompetansen som ofte opparbeides i områder der det er mange bedrifter med samme type produksjon; kompetanse som spres mellom bedrifter når arbeidstakere skifter arbeidsplass, så vel som i mange formelle og uformelle fora i lokalsamfunnet. Samtidig henter bedrifter også viktig informasjon og kompetanse fra nasjonale og til dels internasjonale kompetansemiljøer. 'Innovative milieu' blir også ansett som 'a territorialized, outwardly open complex, that is, open to the technical and market environment' (Maillat 1998: 123). Bedrifter trenger med andre ord ofte informasjon og kunnskap fra innovasjonsmiljøer eller –systemer på ulike geografiske nivåer. Nivåene bidrar også i noen grad med ulike typer ressurser; mye erfaringsbasert kompetanse på lokalt og regionale nivå og i større grad vitenskapelig FoU-kunnskap fra det nasjonale/internasjonale nivået.



---

## Kapittel 13: Lærdommer for politikkutforming

*Av Arne Isaksen*

I dette kapitlet diskuteres hvilke lærdommer som kan trekkes fra studiene i de ti regionale næringsmiljøene når det gjelder utforming av en regional innovasjonspolitikk i Norge. Diskusjonen tar utgangspunkt i idegrunnlaget og virkemidler til REGINN-programmet til Norges forskningsråd. Dette programmet er trolig det beste eksemplet på nasjonalt nivå i utforming av næringspolitiske virkemidler med basis i moderne innovasjonsteori. REGINN-programmet er videre spesielt innrettet mot å øke den innovative evnen i utpekte bransjer eller næringsklynger i fylkene – nettopp den typen regionale næringsmiljøer som er analysert i denne rapporten. Tre av de studerte næringsmiljøene, verkstedindustri i Moss/indre Østfold, elektronikkindustri i Horten og matproduksjon i Rogaland, inngår også som én del av hvert sitt REGINN-prosjekt.

Vi mener det er helt essensielt at REGINN nettopp har valgt spesielle bransjer eller næringsklynger i regionene som sin målgruppe. Det teoretiske grunnlaget for REGINN, som særlig er teori om regionale innovasjonssystemer, er først og fremst et relevant begrep for å forstå virkemåten til spesialiserte produksjonsområder eller regionale næringsklynger. Det vil si at det først og fremst er overfor denne typen næringsliv en kan benytte begreper som regionale innovasjonssystemer for å utforme innovasjonspolitiske virkemidler.

Kapitlet skal drøfte to hovedspørsmål med bakgrunn i resultater fra case-studiene. Det første er om vi i det hele tatt behøver et 'Reginn-liknende' politikk-instrument i de norske støttesystemet. Det vil si: Behøves et program som tar sikte på å styrke regionale innovasjonssystemer? Dernest er det spørsmål om hva som i så fall er de riktige virkemidlene. Gjør Reginn-programmet de rette 'grepa' når det gjelder å styrke regionale innovasjonssystemer? Hva kan eventuelt gjøres annerledes og bedre?

### **REGINN-programmets idegrunnlag<sup>142</sup> og virkemidler**

Før vi diskuterer de to hovedspørsmålene, må vi gi en kort innføring i viktige sider ved REGINN-programmet. Det programmet kan anses som ett eksempel på økt interesse blant politikk-utformere for å stimulere innovativ aktivitet i bedrifter og benytte regionale innovasjonssystemer som et redskap for det formålet<sup>143</sup>. REGINNs idegrunnlag finnes i oppfatningen – som for øvrig er felles for stadig større deler av

---

<sup>142</sup> Med idegrunnlag menes de perspektivene og faglige tilnæringsmåtene som programmet bygger på.

<sup>143</sup> Beskrivelsen av REGINN-programmet er hentet fra Programbeskrivelsen til Norges forskningsråd.

støttesystemet – om at bedrifter må øke sin teknologiske og innovative kapasitet om de skal makte å opprettholde eller øke sin konkurransekraft. REGINN har som målsetning å øke den innovative kapasiteten i bedrifter gjennom å styrke de regionale innovasjonssystemene som bedriftene inngår i, og spesielt styrke kontakten mellom regionale FoU-institusjoner og utpekte bransjer eller næringsklynger i regionene. Tanken om å styrke bedrifters innovative evne gjennom å styrke innovasjonssystemer tar utgangspunkt i en viktig oppfatning fra innovasjonsteorien: nemlig om at bedrifters innovative kapasitet i stor grad avhenger av om de makter å knytte kontakt med og samarbeide med andre aktører i innovasjonsprosjekter, som kunder, leverandører og FoU-miljøer. Kompetanse og holdninger i den enkelte bedrift er selvfølgelig viktig for å lykkes med innovativ aktivitet, men dette synet betoner at innovativ aktivitet er systemisk, ut fra at bedrifter har behov for å skaffe til veie supplerende informasjon og kompetanse fra mange aktører når de innoverer. Regionalt samarbeid skal i REGINNs tilfelle blant annet fremmes gjennom å skape arenaer og møteplasser.

REGINN-programmet benytter en bred definisjon av innovasjoner, som utvikling av nye eller vesentlig endrede produkter, prosesser, organisasjonsformer og samarbeidspartnere. Programmet tar videre utgangspunkt i den interaktive innovasjonsmodellen gjennom å påpeke at innovativ aktivitet i bedrifter krever samspill og dialog både internt i bedriftene og i forhold til mange samarbeidspartnere. Dette utgangspunktet betoner av innovasjonsvirksomhet omfatter langt mer enn FoU-arbeid, og at det gjerne krever samarbeid med mange andre aktører enn forskningsinstitusjoner. Den brede definisjonen av innovasjoner og den interaktive modellen har vært et verktøy for å utvikle virkemidler bedre tilpasset 'FoU-svake' bedrifter: bedrifter som driver lite forskning og utvikling, men som kan være, og ofte er, innovative.

REGINN-programmet har likevel som sin hovedoppgave å styrke samarbeidet om innovativ virksomhet mellom regionale FoU-miljøer og bedrifter. Det avspeiler forskningsrådets rolle i virkemiddelapparatet med et særskilt ansvar for å tilrettelegge for at vitenskapelig basert kunnskap i FoU-miljøer gjøres relevant, tilgjengelig og attraktiv for bedrifter med lav FoU-aktivitet<sup>144</sup>. Flere bedrifter skal stimuleres til å drive med systematisk FoU-arbeid, særlig gjennom styrket samarbeid mellom FoU-miljøer og næringslivet.

REGINN-programmet har videre en spesiell konsentrasjon om de *regionale* FoU-miljøene, blant annet gjennom å bygge ned barrierer som hindrer kontakt og samarbeid mellom FoU-miljø og bedrifter. Regionale FoU-miljøer hevdes å utgjøre en viktig del av bedriftenes støttesystem, dersom miljøene har relevant kompetanse. Betoningen av det regionale nivået vises også i utformingen av konkrete prosjekter som støttes av programmet. Samtlige fylkeskommuner er invitert til å utforme prosjektsøknader, og de som ikke fikk innvilget søknaden i første omgang har fått en ny mulighet. Søknadene omfatter en regional innovasjonsanalyse i fylkene, der en skal identifisere flaskehals og innovasjonsbehov i utpekte bransjer eller

<sup>144</sup> Jamfør 'Strategisk plattform for program for teknologioverføring', Norges forskningsråd 1998.

næringsklynger. Ut fra denne analysen utformes konkrete virkemidler for å styrke den innovative evnen til bedrifter i bransjen eller næringsklyngen. Denne 'nedenfra-og-opp' måten å framskaffe prosjekter på har medført en prosjektportefølje i REGINN-programmet med svært ulike typer prosjekter.

Selv om REGINN-programmet betoner behovet for at bedrifter og næringsmiljøer knytter seg mot nasjonal og internasjonal kompetanse ved innovasjonsprosjekter, er altså oppmerksomheten først og fremst rettet mot styrking av regionale innovasjonssystemer. Og i de regionale systemene er det særlig konkret prosjektsamarbeid mellom FoU-miljøer og bestemte bransjer eller næringsmiljøer som skal forbedres.

### **Bekreftelse og nyansering av 'REGINN-konseptet'**

Det første hovedspørsmålet for kapitlet, om det er behov for 'REGINN-konseptet' i det norske støttesystemet, vil vi svare et betinget ja på. Dersom det skal være en oppgave for støttesystemet å stimulere bedrifters innovative aktivitet, bør dette opplagt inneholde virkemidler med et regionalt element. Målet for et slikt virkemiddel behøver imidlertid ikke være – og bør kanskje heller ikke være – å skape regionale innovasjonssystemer; her forstått i den strengeste betydningen av begrepet som regionale bedriftsnettverk som samarbeider om innovativ aktivitet med regionale FoU-institusjoner (det vil si det vi har betegnet regionale nettverksbaserte innovasjonssystemer i kapittel 1). Våre resultater viser nemlig at slike innovasjonssystemer synes å ha begrenset empirisk betydning i et land som Norge, med blant annet forholdsvis små regionale næringsmiljøer og sterke nasjonale FoU-institusjoner.

Case-studiene får imidlertid fram at regionale ressurser, og det å tilhøre et regionalt innovativt næringsmiljø, er en svært viktig stimulans for bedrifters innovasjonsevne. Stimulansen omfatter blant annet mulighetene for å rekruttere arbeidskraft med erfaring og spesialisert kompetanse, hente hjelp ved innovasjonsprosjekter hos nærliggende leverandører og andre samarbeidspartnere, som også kan være regionale FoU-institusjoner, samt at en kan plukke opp ideer og informasjon i mange formelle og uformelle sammenhenger i lokalsamfunnet. Når slike ressurser er viktige, er det regionale elementet viktig å ha med seg i en hver innovasjonspolitik. Samtidig synes det riktig, som REGINN-programmet gjør, å avgrense seg når det fokuseres på de regionale elementene til bestemte deler av næringslivet. Som nevnt bør målgruppen være regionale næringsklynger, der en skal øke den samlede innovative kapasiteten i regionale nettverk av bedrifter.

Det andre hovedspørsmålet, om REGINN-programmet gjør de rette 'grepa', kan vi også stort sett svare et ja på. Det gjelder vel og merke ut fra rapportens fokus på empirisk relevans, der vi kan analysere om REGINN er tilpasset den måten innovativ aktivitet faktisk foregår på i regionale næringsklynger. En viktig poeng med REGINN er at programmet er etterspørselsorientert. Det gjennomføres regionale innovasjonsanalyser forut for design av prosjektsøknader, og bedriftsrepresentanter

er med i de regionale styringsgruppene. Rapporten har vist hvordan den innovative virksomheten og barrierene varierer mellom næringsmiljøer, og der miljøene også har etablert ulike typer formelle institusjoner for å senke barrierer. Slike stedsspesifikke forhold har en bedre muligheter for å ta hensyn til når virkemidler i stor grad utformes og gjennomføres på det regionale nivået.

De ti case-studiene i rapporten bekrefter således viktige poenger i REGINN-programmet, men studiene gjør det også nødvendig å nyansere deler av programmets idegrunnlag. Bekreftelsen omfatter at den interaktive innovasjonsmodellen gir et godt bilde av hvordan innovasjonsprosesser foregår i næringsmiljøene, og at denne modellen dermed er et fruktbart grunnlag for politikktutforming. Case-studiene viste hvordan bedrifter ofte gjennomfører stadige tilpasninger, forbedringer og endringer i produkter og produksjonsmåter i den 'daglige' virksomheten, samt at denne typen aktivitet gjerne foregår via samarbeid internt i bedriften og med en rekke lokale og eksternt lokaliserte samarbeidspartnere.

Videre er som nevnt den regionale betoningen i REGINN viktig, spesielt om en konsentrerer oppmerksomheten om å styrke regionale ressurser som benyttes ved innovasjonsvirksomhet i områdene. I flere av næringsmiljøene framstår således mangel på lokalt og regionalt samarbeid som en viktig barriere for innovativ aktivitet. Det gjelder samarbeid mellom kunder og leverandører ut over rene vare- og tjenesteleveranser, med andre bedrifter og med FoU-institusjoner. REGINN-programmets fokus på å stimulere regionalt innovativ samarbeid er derfor relevant ut fra behov og barrierer i mange regionale næringsmiljøer.

Det regionale elementet ved innovasjonsaktivitet omfatter også at virkemidler og strategier må tilpasses ulike situasjoner, de må for eksempel utformes på forskjellige måter overfor ulike typer bedrifter og næringsmiljøer (Storper og Scott 1995). Dermed argumenteres det også for at det regionale nivået må være med i utforming av innovasjonsstrategier, siden det er her den fremste kunnskapen om det regionale næringslivet finnes. Det regionale nivået er i høy grad aktivisert gjennom REGINN-programmet, ettersom fylkeskommunene må ta initiativ til å utforme konkrete virkemidler for å stimulere innovativ aktivitet i bestemte bransjer eller næringsklynger i sine fylker.

Nyanseringen av REGINN-programmet omfatter en sterkere betoning av at bedrifter ofte henter informasjon og kunnskap fra FoU-miljøer og andre aktører på ulike geografiske nivåer, samt at de regionale FoU-miljøene ikke kan tilfredsstille alle typer av bedrifter. Samarbeidet mellom bedrifter og regionale FoU-miljøer er minimalt i mange av områdene. Det avspeiler at miljøene mangler relevant kompetanse som bedriftene kan benytte, og her understrekes *relevant* kompetanse. Bedriftene er i mange tilfeller verdensledende innen sine nisjer og må samarbeide med de beste forskningsmiljøene og forskerne innen relevante teknologier, som betyr samarbeid med utpekte nasjonale og internasjonale miljøer. Bedrifter på Jæren har endog vansker med å finne norske FoU-institusjoner med relevant kompetanse, og samarbeider mest med tyske og svenske FoU-miljøer.

I noen tilfeller er det også lite relevant å prøve å øke samarbeidet mellom bedrifter og regionale FoU-miljøer på mange felter. For eksempel har REGINN-prosjektet innen elektronikkindustrien i Vestfold som ett av sine mål å bedre samarbeidet mellom denne industrien og Høgskolen i Vestfold (kapittel 2). Dette synes svært relevant. Imidlertid har systembedriftene og OEM-leverandørene i Horten hatt et langvarig samarbeid med de største norske teknologiske FoU-miljøene og med enkelte utenlandske miljøer. Bedriftene ble i stor grad startet opp gjennom kommersialisering av forskningsresultater fra de norske miljøene, bedriftene har deretter hatt tett samarbeid med disse ved innovasjonsprosjekter, og utviklere i bedriftene er rekruttert fra miljøene. Bedriftene er tett integrert i nasjonale og dels internasjonale innovasjonssystemer – og kontakten med avanserte forskningsmiljøer og andre bedrifter i inn- og utland er avgjørende for bedriftenes innovative evne og konkurransestyrke. Derfor vil vi hevde at forsøket på å skape et sterkere regionalt innovasjonssystem innen elektronikkindustrien i Vestfold må skje gjennom utvikling av regional FoU-kompetanse på andre felter enn innen bedriftenes kjerneteknologier, der bedriftene altså har tett eksternt samarbeid. I Horten kan det kanskje være viktig å bygge opp mer FoU-kompetanse om industrialisering og prosessutvikling.

På bakgrunn av erfaringer fra en del case, kan det også være grunn til å nyansere den sterke vektlegging av FoU-miljøene i den generelle teknologi- og innovasjonspolitikken. Som sagt skjer det betydelig interaktiv læring mellom aktører i regionene som uavhengig av FoU-miljøer bidrar til innovasjon. I en del tilfeller ser vi at den regionale, erfaringsbaserte kompetansen er vel så egnet til å generere innovative løsninger, i hvert fall når det gjelder inkrementelle innovasjoner. I andre sammenhenger ser vi at FoU har en funksjon knyttet til generelle prinsipper bak innovasjoner, mens bedrifter i konstruksjon, produksjon og industrialisering kan støtte seg til den regionale erfaringsbaserte kompetansen. At FoU og erfaringsbasert kunnskap har ulike funksjoner tilsier at det kan være behov for å sette fokus på ulike samarbeidskonstellasjoner langs verdikjedene. Det betyr at innovasjonspolitikken også bør understøtte kunde-leverandør-relasjoner slik som det kommer til uttrykk i leverandørutviklingsprosjekter.

Oppsummert vil vi peke på tre viktige lærdommer for utforming av regional innovasjonspolitik med bakgrunn i resultater fra studiene i de ti næringsmiljøene. Lærdommene er spesielt relevant for politikk rettet inn mot å stimulere innovativ evne og innovasjonsprosesser i den typen regionale næringsmiljøer som er analysert i rapporten. I andre områdetyper kan det trolig også trekkes andre lærdommer for utforming av innovasjonspolitik (Isaksen 1997). De tre lærdommene er:

- ◆ Oppgradering av regionale ressurser og stimulering av lokalt innovativt samarbeid er alltid relevante virkemidler for regionale næringsmiljøer, siden bedrifter gjerne benytter unike og stedsspesifikke ressurser når de innoverer.
- ◆ Det regionale nivået er dog ikke alltid tilstrekkelige ved innovasjonsprosesser, siden bedrifter svært ofte også har behov for å samarbeide med nasjonale og internasjonale aktører med spisskompetanse innenfor bedriftenes kjerneteknologier. Det viser betydningen av det nasjonale innovasjonssystemet, men også av virkemidler som henter inn eksternt kompetanse til næringsmiljøene.

- ◆ Det interaktive perspektivet er viktig i design av virkemidler for å stimulere innovativ aktivitet og læring, både virkemidler på regionalt og nasjonalt nivå. Innovasjonsvirksomhet skjer gjennom gjensidig utveksling av informasjon og læring mellom aktører på ulike geografiske nivåer, og i utforming av virkemidler må en ta hensyn til slike interaktive prosesser.

Nedenfor diskuteres disse tre lærdommene nærmere, blant annet gjennom å vise eksempler på virkemidler i de ti næringsmiljøene.

## **Oppgradering av regionale ressurser og samarbeid**

I alle de ti næringsmiljøene baseres innovativ aktivitet på forskjellig måte på regionale ressurser (jamfør boks 12.1). Dermed kan ulike typer politikk og virkemidler som bidrar til å oppgradere regionale ressurser, være svært relevant for å stimulere bedrifters innovative evne. Det gjelder for eksempel bedre tilpasset utdanning og opplæring, bedre samarbeid mellom skole, FoU-institusjoner og næringsliv og utvikling av lokale leverandører.

Oppgradering av regionale ressurser skal som regel være til nytte for mange lokale bedrifter eller bidra til 'fellesløsninger' for bedrifter i bestemte bransjer eller næringsklynger i et område, for eksempel for å fjerne flaskehals (som mangel på faglært arbeidskraft) for flere bedrifter. En forutsetning for å utvikle fellesløsninger er gjerne å ha noen lokale og regionale foreninger og nettverk for drøfting og utveksling av informasjon mellom bedrifter og med andre aktører. Slike fora er viktig for å drøfte felles problemer blant bedrifter, bli kjent med hverandres problemer og tenkemåte, utvikle personlig kjennskap og samarbeid, være talerør overfor myndigheter, samt planlegge og iverksette konkrete tiltak. Opparbeiding av tillit og kunnskap mellom lokale aktører kan være første trinn i et arbeid for å oppgradere regionale ressurser til felles nytte for mange bedrifter.

I alle de ti studieområdene er det etablert ulike fora og 'møteplasser', der formålet er å stimulere til mer utbredt lokalt samarbeid så vel som å løse bestemte oppgaver (tabell 13.1). I noen områder, som innen matproduksjon i Rogaland, mekanisk industri på Jæren og skipsbyggingsindustri på Sunnmøre, er det svært tett samarbeid mellom bedrifter og flere formelle institusjoner som 'smører' samarbeidet. I andre områder, som Horten og Grenland, er det mindre utviklet samarbeid og færre formelle samarbeidsorganisasjoner.



Tabell 13.1: Eksempler på samarbeidsorganisasjoner i næringsmiljøene, etablert av og for bedriftene

Næringsmiljø	Lokal samarbeidsorganisasjon og formålet/aktivitet
Elektronikkindustri i Horten	<i>Arena</i> ; utleie av arbeidskraft mellom bedrifter
Verkstedindustri i Kongsberg	<i>Kongsberg Industrikompetanse</i> ; kompetanseheving i bedrifter og lokale utdanningsinstitusjoner. <i>Kongsberg Nærings- og Handelskammer</i> ; uformell 'møteplass' og talerør
Verkstedindustri i Moss/indre Østfold	<i>Moss Teknologiring</i> ; informasjons- og kunnskapsnettverk
Mekanisk industri i Grenland	<i>Samarbeidende verksteder i Grenland</i> ; 'møteplass' og uformelt samarbeid
Mekanisk industri/engineering i Mo i Rana	<i>Miras</i> ; Formelt samarbeid mellom verksted i kraft av et lokalt konserneierskap. Gjensidig representasjon i verkstedenes styrer. <i>Rana Utviklingsselskap</i> ; organiserer lokale møteplasser.
Mekanisk industri på Jæren	<i>TESA</i> ; øke omstillings- og konkurranseevnen gjennom nettverkssamarbeid. <i>Jærtek</i> ; kompetanseheving
Skipsindustri på Sunnmøre	<i>Verkstedforeninga i Ulstein distrikt</i> ; kompetanseheving og –spredning, 'møteplass', talerør. <i>Maritime Nordvest</i> ; samfunnskontakt, rekrutteringstiltak, nettverksbygging
Metall- og plastindustri i Leksvik	<i>Leksvik CNC-senter AS</i> ; opplærings- og kompetansesenter. <i>Leksvik og omegn industriforum</i> ; 'møteplass' og talerør i forhold til det offentlige
Matindustri i Rogaland	<i>Fagorum for mat og drikke</i> ; kompetansespredning, miljø- og nettverksutvikling, ledelse av felles prosjekter. <i>Kompetanserådet for lett bearbejdede matvarer</i> ; uformelt samarbeidsforum mellom FoU-miljø og noen bedrifter
Fiskeindustri i Måløy	Ingen relevante regionale/lokale samarbeidsorganisasjoner

Den store forskjellen i omfang og type lokalt samarbeid, betyr at det kan være behov for ulike typer av virkemidler i regionale næringsmiljøer for å stimulere til bedre fungerende innovativt samarbeid. Vi foreslår derfor virkemidler på minst tre forskjellige intervensjonsnivåer ut fra omfanget av allerede fungerende samarbeid:

- ◆ Stimulere til samarbeid og utvikling av formelle samarbeidsorganisasjoner, der samarbeid mangler eller er lite utviklet.
- ◆ Utvikle mer omfattende og forpliktende samarbeid om innovasjonsvirksomhet, der en allerede har et formelt samarbeid.
- ◆ Utvide samarbeidet utover næringsklyngen for å stimulere regional næringsutvikling mer generelt, der det eksisterer formelt samarbeid om innovativ aktivitet innen næringsklyngen.

### Øke det lokale samarbeidet

Det første nivået peker på at det i mange sammenhenger først er nødvendig å etablere samarbeidsrelasjoner, før en søker å utvikle konkrete virkemidler for å styrke den

innovative evnen gjennom fellestiltak for flere bedrifter. Regionale næringsklynger kan omfatte bedrifter i samme bransje som mangler både formelle og uformelle, systemiske samarbeidsrelasjoner for å fremme innovasjons- og konkurranseevnen. Det vil si at bedrifter kan eksistere side om side, i beste fall i fredelig sameksistens, men uten å utnytte synergieffekter gjennom samarbeid. I tråd med vår avgrensning av regionale innovasjonssystemer (jamfør kapittel 1), er imidlertid et første kriterium for at næringsmiljøer skal utgjøre regionale innovasjonssystemer at det eksisterer et innovativt samarbeid mellom lokale bedrifter. Det vil si at økt lokalt samarbeid er et første skritt om målet er å skape eller styrke regionale innovasjonssystemer.

I alle de ti næringsmiljøene som er studert i denne rapporten, er det imidlertid gjort bevisste forsøk på å øke det lokale samarbeidet, med vekslende hell. Et miljø med lite utviklet formelt samarbeid er mekanisk industri i Grenland. NHO fikk her i stand et samarbeid mellom bedrifter i prosessindustrien og deres leverandører gjennom Grenlandsforum. Formålet med forumet var å etablere 'møteplasser' for ledere fra ulike bedrifter, der et tema var leverandørutvikling. Forumet er ikke i virksomhet lenger, men ideene om leverandørutvikling synes dog å være videreført i enkelte kunde-leverandørsamarbeid. Et annet forum er Samarbeidende verksteder i Grenland med sju medlemsbedrifter. Dette fungerer mest som en 'møteplass' med to - tre årlige medlemsmøter, der felles problemstillinger drøftes. Det er utviklet lite konkret samarbeid mellom bedriftene. Dog har forumet en viktig funksjon med å legge til rette for økt kontakt og dialog mellom bedrifter. De to forsøkene kan ha beredt grunnen for andre typer samarbeid i form av noen engere nettverk og allianser (kapittel 5).

Industrimiljøet i Leksvik er også preget av lite formelt samarbeid. Leksvik CNC-senter, med tilknytning til stedets videregående skole, er dog svært viktig for utdanning av arbeidskraft. Men senteret har i liten grad bidradd til økt samarbeid mellom bedrifter og med skolen, slik intensjonen også var. Etableringen av Leksvik og omegn Industriforum har heller ikke ledet til forpliktende samarbeid om konkrete prosjekter mellom bedrifter, selv om samarbeid om kompetanseheving og utveksling av kompetanse mellom bedrifter framheves som viktig i forumets egen rapport 'VISJON 2020'. Forumet fungerer imidlertid som en møteplass for bedriftsledere, der bedrifter finner det fruktbart å møtes for å ta opp faglige emner og samarbeide mot lokale og fylkeskommunale myndigheter.

Samarbeidsbestrebelsene i Grenland og Leksvik støter mot barrierer blant annet knyttet til at miljøene består av mange familiebedrifter, der eierne kan frykte å miste noe av kontrollen over bedriftene dersom de inngår nært samarbeid med andre. Det er videre bedrifter som delvis er konkurrenter. I begge områdene synes en å få forholdsvis liten oppslutning fra bedriftene om målrettede og konkrete virkemidler (som Grenlandsforum og Leksvik CNC-senter) av mangel på holdninger og 'kultur' for samarbeid. Eksemplene viser dermed at det kan være nødvendig å bruke tid på å utvikle samarbeid, kjennskap og tillit mellom bedrifter, før en går videre med virkemidler rettet mot å stimulere den *samlede* innovative evnen til aktører i næringsmiljøer.

Liten oppslutning kan videre avspeile at bedrifter i de to områdene ikke finner virkemidlene relevante nok for sin virksomhet. I begge eksemplene er initiativet til virkemidlene kommet utenfra, fra henholdsvis NHO Telemark og Leksvik videregående skole og Leksvik kommune. Initiativ utenfra bedriftene kan i mange sammenhenger være nødvendig for å utvikle nye virkemidler. For å få dialog og medvirkning fra bedriftenes side, må det imidlertid finnes noen lokale fora og møteplasser for utveksling av informasjon. Intervensjonen på dette første nivået kan derfor være viktig for å berede grunnen for mer konkrete innovasjonsrettede virkemidler senere.

### **Utvikle forpliktende samarbeid om innovasjonsvirksomhet**

Ved det andre intervensjonsnivået har en å gjøre med næringsmiljøer der det allerede er etablert et samarbeidsforum mellom bedrifter, og der forumet driver noe felles aktivitet. Næringsmiljøene oppfyller dermed den første betingelsen for å utgjøre et regionalt innovasjonssystem, nemlig samarbeid mellom aktører i produksjonssystemet. Bedriftene i miljøene har organisert seg med 'møteplasser', har utviklet noen felles aktiviteter og en viss forståelse for mulige gevinster ved lokalt samarbeid. Alle de ti næringsmiljøene i denne rapporten har som nevnt utviklet et visst samarbeid, men det varierer mellom miljøene i hvilken grad samarbeidet omhandler innovativ aktivitet. Samarbeid som omhandler sider ved innovativ aktivitet forekommer særlig på Jæren, innen matproduksjon i Rogaland og delvis innen verkstedindustrien i Kongsberg, skipsindustrien på Sunnmøre og mellom mekanisk verkstedindustri, engineering og prosessindustri i Rana.

Innenfor matproduksjonsmiljøet i Rogaland har en fått til formelt innovativt samarbeid, spesielt gjennom Fagforum for Mat og Drikke (FMD). Forumet ble etablert i 1990 og er en utviklingsbedrift eid av 115 bedrifter og kompetanseinstitusjoner i Rogaland. FMD arrangerer temakonferanser og fungerer som formidlingskanal og nettverksbygger mellom ulike aktører. FMD initierer og leder også ulike typer av fellesprosjekter som gjelder analyser og markedsføring. Når det gjelder felles innovasjonsprosjekter, har imidlertid Forumet blitt noe for omfattende og rettet mot generelle utfordringer for mange bedrifter (kapittel 10). Økt kjennskap til hverandre kan imidlertid være viktig for å etablere forpliktende utviklingsnettverk mellom mindre grupper av bedrifter og kompetansemiljøer.

Et slikt nettverk er Kompetanserådet for lett bearbejdede matvarer i Rogaland. Dette er et uformelt samarbeidsforum mellom FoU-miljø og en mindre gruppe bedrifter for utveksling av informasjon og kunnskap. Erfaringene fra matproduksjonsmiljøet i Rogaland peker på en mer generell lærdom; nemlig at regionalt innovativt samarbeid ofte krever samarbeid mellom bedrifter og deltakelse av et kompetansemiljø, som FoU-institusjon, høyskole eller videregående skole. Deltakelse av et kompetansemiljø er nettopp det som kreves om en ønsker å utvikle innovasjonsnettverk videre til innovasjonssystem, enten kompetansemiljøet er regionalt lokalisert etter nasjonalt/internasjonalt.

TESA på Jæren er kanskje det beste eksemplet i Norge på innovativt samarbeid som også omfatter et regionalt kompetansemiljø. TESA ble dannet i 1957 som et uformelt nettverk mellom mekaniske bedrifter på Jæren, med formål å samarbeide om forbedring av produktiviteten primært ved hjelp av automatisering. Samarbeidet er siden utbygget gjennom utviklings- og opplæringsprosjekter med regionale og nasjonale kompetansemiljøer. TESA var siden aktivt med på å etablere Jærtek (Jæren Teknologisenter) i 1987 (Asheim og Isaksen 1995). Jærtek driver blant annet opplæring av ledere og arbeidere i bedrifter på Jæren, samt skoleelever, lærlinger og lærere innenfor ny produksjonsteknologi. Den sammen typen opplærings- og kursvirksomhet (om enn innen ulike felter) drives også i Kongsberg Industrikompetanse, i Verkstedforeninga i Ulstein distrikt og i Leksvik CNC-senter. Dette er nettopp felles tiltak som er viktig for å stimulere innovasjonsprosesser i bedriftene, ettersom mangel på faglært arbeidskraft anses som den viktigste hemmende faktoren for innovativ aktivitet i næringsmiljøene.

Et næringsmiljø der det antakelig er behov for intervensjon på nivå 2 er mekanisk industri i Moss. Her ble Moss Teknologiring etablert i 1990 med 15-20 teknologibedrifter som medlemmer. Formålet har blant annet vært å danne lokale arenaer for uformell kontakt, utveksling av informasjon, diskusjoner og tillitsbygging. Ringen har også bidradd til at bedriftene har fått økt kjennskap til hverandre, og i noen grad til at de kjøper underleveranser av hverandre og hjelper hverandre under produksjonstopper. Tiltaket synes imidlertid å ha ført til lite økt samarbeid om leveranser, felles markedsføring og produktutvikling, som enkelte har etterlyst (kapittel 4). Erfaringer fra andre næringsmiljøer viser at økt kontakt mellom 'bedriftsringen' og FoU-miljøer kan være ett viktig virkemiddel for å utvide samarbeidet i mer innovativ retning, som felles teknologiutvikling og opplæring.

Erfaringene fra næringsmiljøene peker dermed på relevansen i 'REGINN-konseptet', som nettopp tar sikte på å styrke dialogen innen regionale bransjemiljøer og øke samarbeidet med regionale FoU-institusjoner. Det kan bety intervensjon både på nivå 1 og 2 i vår tredeling, ut fra situasjon og behov i hvert enkelt miljø. Et tiltak på nivå 2 som har fått stor oppmerksomhet, er ellers servicesentre ('centres for real services') i italienske industrielle distrikter (Brusco 1990, kapittel 1). Det er regionale sentre som tilbyr subsidierte tjenester til spesielt små og mellomstore bedrifter, og som har spesialisert kompetanse for den næringen som dominerer i det regionale næringsmiljøet. Tjenestene er innrettet mot viktige flaskehals for bedriftene og kan bestå av hjelp til eksport, til å overvåke endringer i markedet, hjelp til å innføre nytt datastyrt produksjonsutstyr eller ta i bruk nye produksjonsmetoder og så videre

### **Øke ringvirkningene av sentra for tilpasset service**

Det tredje intervensjonsnivået er aktuelt i regioner der det allerede er etablert innovasjonsfremmende samarbeidsorganisasjoner, men der tiltakene kun omfatter deltakere i organisasjonene og ikke øvrige bedrifter i næringsmiljøet, eller der tiltakene heller ikke stimulerer innovasjonsevne og næringsutviklingen i hele regionen. Tiltak på dette nivået skal således først og fremst utnytte og videreutvikle innovasjonsfremmende tiltak i en del av næringsmiljøet til regional utvikling i bred forstand.

Et eksempel på potensialet for virkemidler på nivå 3 er TESA, som allerede har tatt skritt i en slik retning gjennom deltakelse i etableringen av Jærtek. TESA har imidlertid visse utnyttede potensialer som kan medvirke til en sterkere regional utvikling. TESA er for eksempel engasjert i et prosjekt for utvikling av kundeleverandør samarbeid. Dette prosjektet kunne utmerket trekkes opp på et regionalt nivå og også omfatte Jær-bedrifter som ikke er medlemmer av TESA. Dermed kan prosjektet kanskje ta fatt i problemstillingen som er under utvikling på Jæren, omkring motsetningen mellom konsern og region. Denne motsetningen er en følge tilpasningen store konserner (som ABB Flexible Automation og Kverneland) gjør til globaliseringsprosessen, for eksempel gjennom at de begynner å benytte utenlandske i stedet for lokale leverandører. En slik utviklingstendens kan få store konsekvenser for utviklingen av lokale/regionale produksjons- og innovasjonssystem, noe som en altså kan prøve å motvirke gjennom lokal leverandørutvikling.

### **Kontakt med eksterne kompetansemiljøer**

Case-studiene viser at bedrifter i næringsmiljøene ofte har viktige kontakter ut av området ved konkrete innovasjonsprosjekter og også når det gjelder utveksling av informasjon og ideer. Kontakten foregår nesten alltid mellom enkelt-bedrifter og eksterne kompetansemiljøer. Det er også eksempler på at ganske små bedrifter har god kontakt med eksterne forskningsmiljøer, men det er bedrifter som gjerne har en viss teknologisk kompetanse internt.

De eksterne kontaktene viser at selv om oppgradering av regionale ressurser er svært viktig for å styrke innovasjonsprosesser, er det sjeldent tilstrekkelig. Det gjelder spesielt etter som bedrifter har behov for økt FoU-kompetanse for å øke sin evne til å gjennomføre mer radikale innovasjonsprosjekter. Det er videre aktuelt med samarbeid om oppgradering av regionale ressurser fordi bedriftene har felles nytte av å være i et innovativt næringsmiljø med faglært arbeidskraft, utdannings- og opplæringstilbud, utveksling av informasjon og ideer. Når det gjelder eksterne kontakter har imidlertid bedriftene som sagt funnet sine egne 'veier' til aktuelle kompetansemiljøer og gjerne til bestemte forskere i miljøene.

Slike resultater viser betydningen av nasjonale innovasjonssystemer – at det finnes nasjonale forskningsmiljøer i 'verdenstoppen' – også for innovativ aktivitet i regionale næringsmiljøer. Viktige nasjonale FoU-institusjoner har for eksempel hatt avgjørende betydning for produktutvikling og konkurranseevne i systembedrifter og hos OEM-leverandører i Horten og Kongsberg. Resultatene kan også vise betydningen av et virkemiddel som 'TEFT - teknologiformidling fra forskningsinstitutt til SMB', som via teknologiattacher formidler kontakt mellom bedrifter og relevante forskningsmiljøer og forskere ved utvalgte nasjonale, teknologiske FoU-institutter. Imidlertid har bedrifter i de ti næringsmiljøene som regel etablert kontakt med enkelte forskningsinstitutter, slik at de i liten grad har behov for TEFT som 'koblingsboks'. Nå er mange av disse bedriftene heller ikke blant TEFT-programmets primære målgruppe, som er SMB med lav FoU-aktivitet. Erfaringene fra Jæren viser imidlertid at ledende, globale nisjeprodusenter i noen tilfeller må søke samarbeid med internasjonale FoU-miljøer for å dekke behovet for

relevant forskningskompetanse, som verken finnes i det nasjonale eller regionale innovasjonssystemet.

Bedrifter har altså ofte etablert kontakt til eksterne FoU-miljøer, og kan også benytte TEFT-pogrammet for å etablere slike kontakter. Er det da behov for egne regionale virkemidler for å hjelpe bedrifter med å få tak i relevant informasjon og kunnskap utenfra? Med bakgrunn i forsøket med regionale teknisk-merkantile kompetansesentra rundt 1990, se Stortingsmelding nr. 33 (1992-93), 'By og land hand i hand', nei på dette spørsmålet. I hvert fall ble forsøket med en 'felles inngangsdør' for lokalt næringsliv til regionale og eksterne kompetansemiljøer, som kompetansesentrene skulle være, ansett som mislykket (Uhlin 1996). Det begrunnes nettopp med at bedrifter henter informasjon fra mange kilder når de innoverer, og at de finner fram til samarbeidspartnere på mange måter.

Erfaringer fra case-studiene viser imidlertid at lokale samarbeidsorganisasjoner er én måte for bedrifter til å hente inn kompetanse utenfra; og organisasjoner har til en viss grad fungert som et 'brohode' for kontakt med nasjonale og internasjonale FoU-institusjoner og utstysleverandører. Organisasjoner som NordvestForum og Verkstedforeninga i Ulstein distrikt henter for eksempel inn forelesere til felles seminarer og kurs for medlemsbedrifter, som også kan bety kontaktformidling mellom lokale bedrifter og representanter for eksterne kompetansemiljøer. Vi vil også hevde at det feilslåtte forsøket med regionale kompetansesentra kanskje ble feilslått fordi det bygget for mye på 'feil' teori, det vil si på den lineære innovasjonsmodellen – og ikke nødvendig på at regionale kompetansesentra i seg selv ikke er et relevant virkemiddel. Flere av samarbeidsorganisasjonene i næringsmiljøene fungerer som regionale kompetansesentra, i hvert fall når en anlegger samme forståelse av dette begrepet som Bygdeutvalget gjorde i sin utredning fra 1984; nemlig som en fellesbetegnelse for flere mulige lokale samarbeidsmodeller mellom private bedrifter og offentlige institusjoner og tilpasset lokale forhold (Uhlin 1996: 77).

## **Interaktivt perspektiv på innovasjonsprosesser**

Diskusjonen av teorier og faglige perspektiver bak forsøket med regionale kompetansesentra bringer oss over til den siste av våre tre lærdommer for politikk-utforming; nemlig betydningen av det interaktive perspektivet. Et gjennomgående resultat fra case-studiene er at innovasjoner skjer i samarbeid mellom mange aktører, der det gjerne skjer en kobling av ulike typer kompetanse – hos brukere, produsenter, leverandører og FoU-miljøer. For å illustrere dette poenget skal vi diskutere nærmere erfaringene fra forsøket med regionale kompetansesentra og avklare hvordan dette forsøket skiller seg fra det 'konseptet' som nå prøves ut i REGINN-programmet.

På slutten av 1980-tallet og begynnelsen av 1990-tallet gav Kommunaldepartementet starttilskudd for en periode på tre år til 12 regionale teknisk-mekantile kompetansesentra på til sammen ca. 27 mill. kr. Etter treårsperioden var forutsetningen av sentrene skulle være selvfinansierende. Kompetansesenter ble definert som et fast organisert samarbeid mellom etablerte kompetanse- og veiledningsmiljøer og lokalt næringsliv, og underforstått ofte også som en geografisk samling av kompetansen til et sted.

Tiltaket var del av en strategi for regional kompetanseutvikling og først og fremst kunnskapsoverføring til små og mellomstore bedrifter i distriktene. Tankegangen bak tiltaket, slik det er oppsummert hos Uhlin (1996), var at næringslivet blir stadig mer kunnskapsbasert. Det er derfor et stort behov for kunnskapsmessig opprustning av bedrifter, og spesielt av små og mellomstore bedrifter (SMB) i distriktene, for å øke deres konkurransestyrke på markedet. Kunnskap og kompetanse anses som den viktigste innsatsfaktoren for næringslivet, men det er mangelfull tilgang på denne ressursen mange steder. Det er også stor avstand, geografisk og profesjonelt, mellom SMB i distriktene og de nasjonale FoU-miljøene. Dermed er tankegangen at det er behov for et mellomledd som kan formidle kompetanse fra både lokale, nasjonale og internasjonale FoU-miljøer til næringslivet i distriktene. Overføringen av kompetanse skulle vesentlig skje gjennom direkte kontakt mellom forskere og bedrifter, og det var underforstått at kompetansen finnes hos forskere i FoU-miljøene.

Forsøket med regionale kompetansesentra bygger på mye av det samme idegrunnlaget som REGINN-programmet (og for så vidt andre programmet som TEFT og RUSH). Således erkjennes behovet for økt kontakt og samarbeid mellom regionale og nasjonale FoU-miljøer og bedrifter, for blant annet å øke kompetansen og mulighetene for langsiktig FoU-arbeid i flere bedrifter. Begrepsbruken er forskjellig, blant annet ved at REGINN-programmet bruker regionale innovasjonssystemer som et viktig verktøy ved utforming av virkemidler. Imidlertid bygger programmenes virkemidlene også på ulikt teorigrunnlag når det gjelder forståelse av innovasjonsvirksomhet.

Forsøket med regionale kompetansesentre var basert på den lineære innovasjonsmodellen (jamfør kapittel 1). Det vises både i tankegangen bak forsøket og i den måten ideen ble satt i verk på mange av stedene. Det var særlig kunnskap basert på FoU-arbeid som var interessant, og som måtte formidles til SMB. Ideen var også knyttet til det å skape nye høyteknologiske bedrifter i distriktene, forstått som bedrifter som var basert på mye forskningsbasert kunnskap, samt at bedriftene trengte offentlig bistand for å skaffe adgang til den rette kunnskapen.

Ideen om kompetansesenter ble forstått og gjennomført på ulik måte på de 12 stedene<sup>145</sup>. Noe karikert kan tankegangen beskrives gjennom følgende rekkefølge på 'problemløsning' (Uhlin 1996: 137): (Teknologiske) problemer i SMB fanges opp av et kompetansesenter, problemet formidles til og diskuteres i et profesjonelt forskningsmiljø, der problemet løses gjennom et FoU-prosjekt av forskere. Deretter formidles løsningen til bedriftene. En annen viktig oppgave for kompetansesentrene skulle være å formidle strømmen av nye teknologiske forskningsresultater utviklet i FoU-miljøer for økonomisk anvendelse i distriktsbedrifter. Samlingen av kompetanse, personer og ulike bedrifter og institusjoner på ett sted kunne også gi opphav til synergieffekter i form av oppkomst av nye ideer og nyetableringer.

---

<sup>145</sup> SINOVA's evaluering av tiltaket fra 1992, som er gjengitt i Uhlin (1996), konsentrerte seg om erfaringer fra kompetansesentrene i Bodø, Steinkjer, Gjøvik og Stord.

Det som i kapittel 1 i rapporten er betegnet for erfaringsbasert og 'taus' kunnskap ble ikke behandlet og sett på som en kilde til innovasjoner i ideen bak de regionale kompetansesentrene – mens dette altså viser seg å være en viktig kilde til mindre og hyppige innovasjoner i bedrifter i de ti næringsmiljøene. Bedrifter har i tillegg ofte behov for forskningsbasert kompetanse og samarbeid med FoU-miljøer. Men dette er samarbeid som gjerne tar utgangspunkt i bedrifters behov ved innovasjonsprosjekter og der det skjer kunnskapsflyt begge veier, og ikke kun fra FoU-miljøer til bedrifter, som fikk det aller meste av oppmerksomheten i forsøket med regionale kompetansesentra.

Forsøket med regionale kompetansesentra ble helt mislykket i forhold til målsetningen om å skape selvstendige og selvfinansierte sentre innen tre år, ettersom sentrene enten ble lagt ned eller endret til noe som ikke lenger kunne betegnes et kompetansesenter i den opprinnelige meningen av begrepet. Det kan stilles spørsmål ved om målsetningen om selvfinansierte kompetansesentra i det hele tatt var mulig, for eksempel om næringslivet i distriktene hadde behov for og betalingsvilje for den kunnskapen og de tjenestene som senterne skulle bygge opp. I etterpåklokskapens lys vil vi også hevde at en viktig årsak til at forsøkene mislyktes beror på bruk av feil teori for hvordan innovasjon foregår i store deler av næringslivet og om hvordan kunnskapsflyt skjer mellom næringsliv og FoU-miljøer, det vil si den lineære innovasjonsmodellen. REGINN-programmet baseres på et helt annet teoretisk utgangspunkt med sin brede definisjon av innovasjoner og betoningen av det interaktive perspektivet ved innovasjonsvirksomhet. Det er som sagt mer tilpasset den måten innovativ aktivitet faktisk foregår i regionale næringsmiljøer, og dermed også bedre egnet ved utforming av virkemidler. På denne måten burde REGINN-programmet ha et bedre utgangspunkt for å lykkes med å styrke bedrifters innovative kapasitet og konkurransestykke enn de regionale kompetansesentrene et tiår før. Vi har imidlertid også påpekt behovet i REGINN-konseptet', og i utforming av konkrete virkemidler, for å ta hensyn til de avgjørende eksterne kontaktene som bedrifter har ut av sine regionale miljø når de innoverer. Kontakt og samarbeid med eksterne kompetansemiljøer må imidlertid også baseres på interaktiv læring og ikke kun på teknologioverføring.



---

## Litteratur

- Almestad, A. (1996), Ein analyse av næringsutvikling i Herøy kommune. *Hovedfagsoppgave* i samfunnsgeografi, Universitet i Oslo.
- Amin, A. (1998), An institutionalist perspective on regional economic development. *Paper for OECD conference on regional development*, Borås, Sweden, 29. January 1998.
- Amin, A. og N. Thrift (1997), Globalization, sosio-economics, territoriality. I Lee, R. og J. Wills (red.), *Geographies of economies*. Arnold, London (147-157).
- Andersen, P.H. og P. Rind Christensen (1998), *Den globale utfordring – Danske underleverandørers internasjonalisering*. Eksportfremmerådet, København.
- Andersen, K. G. og G. Yttri (1997), *Et forsøk verdt – Forskning og utvikling i Norsk Hydro gjennom 90 år*, Universitetsforlaget, Oslo.
- Asheim, B. T. (1992), Flexible Specialisation, Industrial Districts and Small Firms: A Critical Appraisal. I Ernste, H. og V. Meier (red.), *Regional Development and Contemporary Industrial Response: Extending Flexible Specialisation*. Belhaven Press, London. (34-63).
- Asheim, B. T. (1995), Samarbeid som konkurransefortrinn: Interaktiv læring i en postfordistisk økomi. *Tidsskrift for samfunnsforskning*, nr. 3: 389-402.
- Asheim, B.T. (1997), Learning regions in a globalised world economy: towards a new competitive advantage of industrial districts? I Conti, S. og M. Taylor (red.), *Interdependent and Uneven Development: Global-Local Perspectives*. Avebury, London.
- Asheim, B.T. (1998), Interactive learning, innovation systems and SME policy. *Paper presented at the IGU Commission on the Organisation of Industrial Space 1998 residential conference on "Small and medium sized enterprises in a changing world"*, Sevilla, Spain, 24-28 August 1998.
- Asheim, B.T (1999), The territorial challenge to innovation policy: Agglomeration effects and regional innovation systems. I Asheim, B. and K. Smith (red.), *Regional Innovation Systems, Regional Networks and Regional Policy*. Edward Elgar, Cheltenham (kommer i 1999).
- Asheim, B.T. og A. Isaksen (1997a), Localisation, Agglomeration and Innovation: Towards regional Innovation Systems in Norway? *European Planning Studies*, 5, 3: 299-330.
- Asheim, B.T. og A. Isaksen (1997b), Regionalisering som utviklingsmodell. Om mulighetene for lokal næringsutvikling i en global økonomi. *NF-rapport* nr. 21/97. Nordlandsforskning, Bodø. (1-32).
- Asheim, B.T. og G.K. Pedersen (1999), TESA - a Development Coalition within a Learning Region. I Ennals, R. og B. Gustavsen (red.), *Work Organisation and Europe as a Development Coalition. Case Studies*. John Benjamin's Publishing Company. Amsterdam - Philadelphia.
- Birkeland og Marcussen (1993), *Økt økonomisk verdiskaping i Rogaland. Matsektoren*. RF-1993/162-169. Rogalandsforskning, Stavanger.
- Brusco, S. (1990), The idea of the Industrial District: Its genesis. I Pyke, F., G. Becattini og W. Sengenberger (red.), *Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy*. International Institute for Labour Studies, Geneve. (10-19).

- Camagni, R. (1991) (red.), *Innovation networks. Spatial perspectives*. Belhaven Press, London/New York.
- Castro, E. og C. Jensen-Butler, (1993), *Flexibility, routine behaviour and the neo-classical model in the analysis of regional growth*. Department of Political Science, University of Aarhus, Denmark.
- Clement, K. (1998), Utfordringer i globaliseringens kjølevann. Artikkel i *Aftenposten*, 31. oktober 1998.
- Cooke, P. (1995), Planet Europe: Network Approaches to Regional Innovation and Technology Management. *Technology Management*, 2, 18-30.
- Davies, A. (1995), *Local Economies and globalisation*. Paper. OECD, Paris.
- Dicken, P., J. Peck og A. Tickell (1997), Unpacking the global. I Lee, R. og J. Wills (red.), *Geographies of economies*. Arnold, London (147-157).
- Dosi, G. (1988), The nature of the innovation process, i Dosi, G. m.fl. (red.) *Technical change and economic theory*. Pinter Publisher, London
- Ducatel, K. (1998) Learning and skills in the Knowledge Economy, *DRUID Working Paper* No. 98-2. Aalborg: Danish Research Unit for Industrial Dynamics, Aalborg University.
- EC (1995), *Green Paper on Innovation*. Bulletin of the European Union. Supplement 5/95. Luxembourg.
- Freeman, C. og C. Perez (1986), The diffusion of technical innovations and changes of techno-economic paradigm. *Paper presentert ved 'Conference on innovation diffusion'*. Venesia, mars 1986.
- Gjersøe, B og O. Stavik (1970), Produksjon av mikroelektroniske komponenter basert på norsk forskningsinnsats. *Elektro* nr. 18/1970.
- Grawert, N. (1996), *Lokalsamfunn og omstilling. En studie av omstillingen ved Kongsberg Våpenfabrikk*.
- Gregersen, B. og B. Johnson (1997), 'Learning Economies, Innovation Systems and European Integration', *Regional Studies* 31: 479--490.
- Grytten, H. (1992), *Ei lita bok om ei stor sak. Ulstein 1917-1992*. Ulsteingruppen.
- Harrison, B. (1992), Industrial Districts: Old Wine in New Bottles? *Regional Studies*, 25: 469-483.
- Hassink, R. (1996), Technology Transfer Agencies And Regional Economic Development. *European Planning Studies*, 4, 2, 167-184.
- Hatling, L. (1998): *Bedrifter i en lokal kontekst. En studie av industrimiljøet i Leksvik i Nord-Trøndelag*. Hovedfagsoppgave i samfunnsgeografi, Institutt for sosiologi og samfunnsgeografi, Universitetet i Oslo.
- Henry, N. et al (1995): Along the road: R&D, society and space. *Research Policy*, 24, 707-726.
- Hervik, A. m. fl. (1998), Utviklingen i maritime næringer i Møre og Romsdal. *Rapport* nr. 9805. Møreforskning Molde.
- Heydebreck, P. and Arnold, E. (1997), Regional Innovation Structures in Western Norway. I Fjellstad (red.), *Regional Innovation and Technology Transfer Strategies and Infrastructures. RITTS report* 111.

- Isaksen, A. (1993), Elektronikkindustrien i Horten: Framvekst av et lokalt produksjonssystem gjennom knoppskyting og samarbeid. *Agderforsknings Skriftserie* nr. 3.
- Isaksen, A. (1996), Location and innovation. Geographical variations in innovative activities in Norwegian manufacturing industry. *STEP rapport 3/96*. STEP-gruppen, Oslo.
- Isaksen, A. (1997), Mot en regional innovasjonspolitikk. I Isaksen, A. (red.), *Innovasjoner, næringsutvikling og regionalpolitikk*. HøyskoleForlaget, Kristiansand (211-239)
- Karlsen, A og B. Lindeløv (1998), Omstillingspolitikk i møte med praksis – et spørsmål om forankring. *Nordlandsforsknings rapport* nr. 8/98.
- Leksvik og Omegn Industriforum (1996), *Leksvikindustrien mot år 2020. Sluttrapport for prosjektet Visjon 2020*. LIF og NOTEKO A/S, Leksvik/Steinkjer.
- Lind, Rønningsbakk, Aasland, Jacobsen, Bergheim og Myrhvold (1997), *Perspektivanalyse for havbruk i Rogaland*. Sluttrapport. Asplan Viak/Rogalandsforskning.
- Lundvall, B-Å. (1992), User-producer relations, national systems of innovation and internationalisation. I Lundvall, B-Å. (red.), *National systems of innovation*. Pinter Publishers, London (45-67).
- Lundvall, B. Å. (1993), Explaining Interfirm Cooperation and Innovation: Limits of the Transaction-Cost Approach. I G. Grabher (red.), *The Embedded Firm – On the Socioeconomics of industrial networks*. Routledge, London & New York. (52-64).
- Lundvall, B.-Å. (1996): The social dimension of the learning economy, *DRUID Working Paper No. 96-1*, Aalborg Universitet.
- Lundvall, B-Å and B. Johnson (1994), The Learning Economy. *Journal of Industry Studies*, 1: 23-42.
- Maillaat, D. (1998), Interactions Between Urban Systems and Localised Productive Systems: An Approach to Endogenous Regional Development in Terms of Innovative Milieu. *European Planning Studies*, 6, 2: 117-129.
- Malecki, M.J. (1991), *Technology and economic development: the dynamic of local, regional, and national change*. Longman, Essex.
- Malmberg, A., Ö. Sölvell og I. Zander (1996), Spatial clustering, local accumulation og knowledge and firm competitiveness. *Geografiske Annaler*, 78B: 85-97.
- Mariussen, Å. (1996), Mellom familie og konsern. En undersøkelse av entreprenørskap i Måløy. I Mariussen, Å., A. Karlsen og O.J. Andersen, *Omstilling – fra løsriving til ny forankring*. Universitetsforlaget, Oslo. (125-160)
- Markusen, A. (1996), Sticky Places in Slippery Space: A Typology of Industrial Districts. *Economic Geography*, Vol. 72: 293-313.
- Marshall, A. (1986, 8. Utg.): *Principles of Economics*. Macmillan, London.
- Martin, R. and P. Sunley (1996), Paul Krugman's Geographical Economics and Its Implication for Regional Development Theory: A Critical Assessment. *Economic Geography*, Vol. 72: 259-292.
- Maskell, P. m. fl. (1998), *Competitiveness, Localised Learning and Regional Development. Specialisation and prosperity in small open economies*. Routledge, LondonNew York.
- Midelfart Knarvik, K. H. og F. Steen (1997), Self-reinforcing agglomerations? An empirical study of the Norwegian maritime industry. *SNF-rapport 57/97*. Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning, Bergen.

- NFR (1998), *Strategisk plattform for Program for teknologioverføring*. Norges forskningsråd. Industri og energi.
- Nås, S.O. (1998), Innovasjon i Norge – en statusrapport. *STEP rapport R-08-1998*. STEP-gruppen, Oslo.
- Onsager, K. (1995): Restrukturering og nyskaping i norsk landbruksbasert matproduksjon. *Nordisk Samfunnsgeografisk Tidsskrift*, 95/25.
- Onsager, K. (1995): Det matindustriell miljøet i Østfold. *Nibr-notat* 131.
- Onsager og Aasen (1995): Innovasjon og renere teknologi. En studie av landbruksbasert foredlingsindustri (Treforedling/næringsmiddel). *Nibr-notat* 117.
- Overbye, S. R. (1994), Etableringen av norsk skipsautomeringsindustri. I Wicken, O. (red.), *Elektronikkentreprenørene. Studier av norsk elektronikkforskning og – industri etter 1954*. Ad Notam Gyldendal, Oslo (152-177)
- Padmore, T. et. al. (1998), Modeling systems of innovation: An enterprise-centered view. *Research Policy* 26, 605-624.
- Popperud, E. (1981), *Streiftog gjennom Kongsberg Våpenfabrikks historie 1814-1975*.
- Porter, M. (1998), Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, november-desember: 77-90.
- Reiersen og Hustvedt (1998): Landbrukets betydning for Rogaland. Vedlegg i SpareBank I SR-Banks Konjunkturbarometer, Våren 1998.
- Remøe, S. O. og T. E. Braadland (1998), Erfaringsgrunnlaget for teknologi- og innovasjonspolitik: Relevante implikasjoner for Norge. *Norges forskningsråd FAKTA-program. Rapport nr. 2*.
- Sauer, D. et al (1992), Systemic Rationalization and the Inter-Company Division of Labour. I Altman, N. et al (red.) *Technology an Work in German Industry*. Routledge, London.
- Sayer, A. (1992), *Method in Social Science. A Realist Approach*. Routledge, London/ New York.
- Sayer, A og R. Walker (1992), *The New Social Economy - Reworking the division of labor*, Blackwell, Cambridge & Massachusetts.
- Saxenian, A. (1994), *Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Harvard University Press, Cambridge/London. 4. utgave 1996.
- Scott, A. J. (1986), Industrialization and Urbanization: A Geographical Agenda. *Annals of the Association of American Geographers*: 76: 25-37.
- Seierstad, S. (1995), Bedrifter i nisjer og nettverk. Et streiftog i teori og empiri om regional næringsutvikling. *AFIs Rapportserie* nr. 1/95. Arbeidsforskningsinstituttet, Oslo.
- Sogner, K. (1997), *God på bunnen. SIMRAD-virksomheten 1947-1997*. Novus forlag, Oslo
- St.meld.* nr. 33 (1992-93), By og land hand i hand. Om regional utvikling. Kommunal- og arbeidsdepartementet.
- Storper, M. (1997), *The regional world. Territorial Development in a Global Economy*. The Guilford Press, New York/London.
- Storper, M. og A. Scott (1995), The wealth of regions. *Futures*, 27, 5, 505-526.
- Uhlin, Å. (1996), *Kunnskapens många språk. Om offentliga strategier för lärande i små och mellanstora företag*. Forskningsstiftelsen Fafo, Oslo.

- Uzzi, B. (1997), Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness. *Administrative Science Quarterly*, 42, 1: 35-67.
- Walderhaug, K., P. Heum, F. Kristiansen og B. Longva (1995), *Grenland – betingelser for konkurranseutsatt næringsvirksomhet*. Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning.
- Wicken, O. (1994a), Norsk fiskeriteknologi – politiske mål i møte med regionale kulturer. *STEP rapport 17/91*. STEP-gruppen, Oslo.
- Wicken, O. (1994b), Entreprenørskap i Møre og Romsdal: Et historisk perspektiv. *STEP rapport 21/94*. STEP-gruppen, Oslo.
- Wicken, O. (1994c), Teknologi, stat og innovasjoner. I Wicken, O. (red.), *Elektronikkentreprenørene. Studier av norsk elektronikkforskning og –industri etter 1954*. Ad Notam Gyldendal, Oslo (246-272).
- Wicken, O. (1997), Regionenes industrialisering – et historisk perspektiv. I Isaksen, A. (red.), *Innovasjoner, næringsutvikling og regionalpolitikk*. Høyskoleforlaget, Kristiansand. (80-111).
- Womack, J. P., Jones, D.T. & Roos D. (1990) *The Machine That Change the World*, Rawson Associates, New York.
- Ørstavik, F. (1996), The hierachical systems paradigm in technological innovation. A sociological analysis of technology creation and technology policy in the field of mini-computers in Norway. Dr. Philos.-thesis. The University of Oslo.



---

# STEP rapporter / reports

ISSN 0804-8185

1994

[01/94](#)

*Keith Smith*

**New directions in research and technology policy: Identifying the key issues**

[02/94](#)

*Svein Olav Nås og Vemund Riiser*

**FoU i norsk næringsliv 1985-1991**

[03/94](#)

*Erik S. Reinert*

**Competitiveness and its predecessors – a 500-year cross-national perspective**

[04/94](#)

*Svein Olav Nås, Tore Sandven og Keith Smith*

**Innovasjon og ny teknologi i norsk industri: En oversikt**

[05/94](#)

*Anders Ekeland*

**Forskermobilitet i næringslivet i 1992**

[06/94](#)

*Heidi Wiig og Anders Ekeland*

**Naturviternes kontakt med andre sektorer i samfunnet**

[07/94](#)

*Svein Olav Nås*

**Forsknings- og teknologisamarbeid i norsk industri**

[08/94](#)

*Heidi Wiig og Anders Ekeland*

**Forskermobilitet i instituttsektoren i 1992**

[09/94](#)

*Johan Hauknes*

**Modelling the mobility of researchers**

[10/94](#)

*Keith Smith*

**Interactions in knowledge systems: Foundations, policy implications and empirical methods**

[11/94](#)

*Erik S. Reinert*

**Tjenestesektoren i det økonomiske helhetsbildet**

[12/94](#)

*Erik S. Reinert and Vemund Riiser*

**Recent trends in economic theory – implications for development geography**

[13/94](#)

*Johan Hauknes*

**Tjenesteytende næringer – økonomi og teknologi**

[14/94](#)

*Johan Hauknes*

**Teknologipolitikk i det norske statsbudsjettet**

[15/94](#)

*Erik S. Reinert*

**A Schumpeterian theory of underdevelopment – a contradiction in terms?**

[16/94](#)

*Tore Sandven*

**Understanding R&D performance: A note on a new OECD indicator**

[17/94](#)

*Olav Wicken*

**Norsk fiskeriteknologi – politiske mål i møte med regionale kulturer**

[18/94](#)

*Bjørn Asheim*

**Regionale innovasjonssystem: Teknologipolitikk som regionalpolitikk**

[19/94](#)

*Erik S. Reinert*

**Hvorfor er økonomisk vekst geografisk ujevnt fordelt?**

[20/94](#)

*William Lazonick*

**Creating and extracting value: Corporate investment behaviour and economic performance**

[21/94](#)

*Olav Wicken*

**Entreprenørskap i Møre og Romsdal. Et historisk perspektiv**

[22/94](#)

*Espen Dietrichs og Keith Smith*

**Fiskerinæringens teknologi og dens regionale forankring**

[23/94](#)

*William Lazonick and Mary O'Sullivan*

**Skill formation in wealthy nations: Organizational evolution and economic consequences**

**1995**

[01/95](#)

*Heidi Wiig and Michelle Wood*

**What comprises a regional innovation system? An empirical study**

[02/95](#)

*Espen Dietrichs*

**Adopting a 'high-tech' policy in a 'low-tech' industry. The case of aquaculture**

[03/95](#)

*Bjørn Asheim*

**Industrial Districts as 'learning regions'. A condition for prosperity**

[04/95](#)

*Arne Isaksen*

**Mot en regional innovasjonspolitik for Norge**

**1996**

[01/96](#)

*Arne Isaksen m. fl.*

**Nyskaping og teknologitviking i Nord-Norge. Evaluering av NT programmet**



[01/96 - kort](#)*Arne Isaksen m. fl.***NB! Kortversjon****Nyskaping og teknologiutvikling i Nord-Norge. Evaluering av NT programmet**[02/96](#)*Svein Olav Nås***How innovative is Norwegian industry? An international comparison**[03/96](#)*Arne Isaksen***Location and innovation. Geographical variations in innovative activity in Norwegian manufacturing industry**[04/96](#)*Tore Sandven***Typologies of innovation in small and medium sized enterprises in Norway**[05/96](#)*Tore Sandven***Innovation outputs in the Norwegian economy: How innovative are small firms and medium sized enterprises in Norway**[06/96](#)*Johan Hauknes and Ian Miles***Services in European Innovation Systems: A review of issues**[07/96](#)*Johan Hauknes***Innovation in the Service Economy**[08/96](#)*Terje Nord og Trond Einar Pedersen***Endring i telekommunikasjon - utfordringer for Norge**[09/96](#)*Heidi Wiig***An empirical study of the innovation system in Finmark**[10/96](#)*Tore Sandven***Technology acquisition by SME's in Norway**[11/96](#)*Mette Christiansen, Kim Møller Jørgensen and Keith Smith***Innovation Policies for SMEs in Norway**[12/96](#)*Eva Næss Karlsen, Keith Smith and Nils Henrik Solum***Design and Innovation in Norwegian Industry**[13/96](#)*Bjørn T. Asheim and Arne Isaksen***Location, agglomeration and innovation: Towards regional innovation systems in Norway?**[14/96](#)*William Lazonick and Mary O'Sullivan***Sustained Economic Development**[15/96](#)*Eric Iversen og Trond Einar Pedersen***Postens stilling i det globale informasjonsamfunnet: et eksplorativt studium**[16/96](#)*Arne Isaksen***Regional Clusters and Competitiveness: the Norwegian Case**

## 1997

### [01/97](#)

*Svein Olav Nås and Ari Leppälähti*

**Innovation, firm profitability and growth**

### [02/97](#)

*Arne Isaksen and Keith Smith*

**Innovation policies for SMEs in Norway: Analytical framework and policy options**

### [03/97](#)

*Arne Isaksen*

**Regional innovasjon: En ny strategi i tiltaksarbeid og regionalpolitikk**

### [04/97](#)

*Errko Autio, Espen Dietrichs, Karl Führer and Keith Smith*

**Innovation Activities in Pulp, Paper and Paper Products in Europe**

### [05/97](#)

*Rinaldo Evangelista, Tore Sandven, Georgio Sirilli and Keith Smith*

**Innovation Expenditures in European Industry**

## 1998

### [R-01-1998](#)

*Arne Isaksen*

**Regionalisation and regional clusters as development strategies in a global economy**

### [R-02-1998](#)

*Heidi Wiig and Arne Isaksen*

**Innovation in ultra-peripheral regions: The case of Finnmark and rural areas in Norway**

### [R-03-1998](#)

*William Lazonick and Mary O'Sullivan*

**Corporate Governance and the Innovative Economy: Policy implications**

### [R-04-1998](#)

*Rajneesh Narula*

**Strategic technology alliances by European firms since 1980: questioning integration?**

### [R-05-1998](#)

*Rajneesh Narula*

**Innovation through strategic alliances: moving towards international partnerships and contractual agreements**

### [R-06-1998](#)

*Svein Olav Nås et al.*

**Formal competencies in the innovation systems of the Nordic countries: An analysis based on register data**

### [R-06-1998](#)

*Svend-Otto Remøe og Thor Egil Braadland*

**Internasjonalt erfarings-grunnlag for teknologi- og innovasjonspolitik: relevante implikasjoner for Norge**

### [R-07-1998](#)

*Svein Olav Nås*

**Innovasjon i Norge: En statusrapport**

[R-09-1998](#)*Finn Ørstavik***Innovation regimes and trajectories in goods transport**[R-10-1998](#)*H. Wiig Aslesen, T. Grytli, A. Isaksen, B. Jordfald, O. Langeland og O. R. Spilling***Struktur og dynamikk i kunnskapsbaserte næringer i Oslo**[R-11-1998](#)*Johan Hauknes***Grunnforskning og økonomisk vekst: Ikke-instrumentell kunnskap**[R-12-1998](#)*Johan Hauknes***Dynamic innovation systems: Do services have a role to play?**[R-13-1998](#)*Johan Hauknes***Services in Innovation – Innovation in Services**[R-14-1998](#)*Eric Iversen, Keith Smith and Finn Ørstavik***Information and communication technology in international policy discussions**[R-15-1998](#)*Johan Hauknes***Norwegian Input-Output Clusters and Innovation Patterns**1999[R-01-1999](#)*Heidi Wiig Aslesen, Thor Egil Braadland, Keith Smith and Finn Ørstavik***Economic activity and the knowledge infrastructure in the Oslo region**[R-02-1999](#)*Arne Isaksen (red.)***Regionale innovasjonssystemer. Innovasjon og læring i 10 regionale næringsmiljøer**



---

# STEP arbeidsnotater / working papers

ISSN 1501-0066

## 1994

1/94

*Hans C. Christensen*

**Målformulering i NTNF i Majors tid**

2/94

*Hans C. Christensen*

**Basisteknologienes rolle i innovasjonsprosessen**

3/94

*Erik S. Reinert*

**Konkurransedyktige bedrifter og økonomisk teori - mot en ny forståelse**

4/94

*Johan Hauknes*

**Forskning om tjenesteyting 1985-1993**

5/94

*Johan Hauknes*

**Forskning om tjenesteyting: utfordringer for kunnskapsgrunnet**

## 1995

1/95

*Johan Hauknes*

**En sammenholdt teknologipolitikk?**

2/95

*Hans C. Christensen*

**Forskningsprosjekter i industriell regi i Kjemisk komite i NTNF i 60- og 70-årene**

3/95

*Anders Ekeland*

**Bruk av EVENT ved evaluering av SKAP-tiltak**

4/95

*Terje Nord/Trond Einar Pedersen*

**Telekommunikasjon: Offentlig politikk og sosiale aspekter for distributive forhold**

5/95

*Eric Iversen*

**Immatrielle rettigheter og norsk næringspolitikk: Et kommentert referat til NOE seminaret**

*Arbeidsrapportene 6/95 til og med 15/95 består av empiriske analyser av blant annet innovasjonsaktivitet i nøkkelbransjer i Norge*

6/95

**Innovation performance at industry level in Norway: Pulp and paper**

7/95

**Innovation performance at industry level in Norway: Basic metals**

8/95

**Innovation performance at industry level in Norway: Chemicals**

9/95

**Innovation performance at industry level in Norway: Boxes, containers etc**

10/95

**Innovation performance at industry level in Norway: Metal products**

11/95

**Innovation performance at industry level in Norway: Machinery**

12/95

**Innovation performance at industry level in Norway: Electrical apparatus**

13/95

**Innovation performance at industry level in Norway: IT**

14/95

**Innovation performance at industry level in Norway: Textile**

15/95

**Innovation performance at industry level in Norway: Food, beverages and tobacco**

16/95

*Keith Smith, Espen Dietrichs and Svein Olav Nås*

**The Norwegian National Innovation System: A study of knowledge creation, distribution and use**

17/95

*Eric Iversen og Trond Einar Pedersen med hjelp av Erland Skogli og Keith Smith*

**Postens stilling i det globale informasjonssamfunnet i et eksplorativt studium**

## 1996

1/96

*Tore Sandven*

**Acquisition of technology in small firms**

2/96

*Johan Hauknes*

**R&D in Norway 1970 – 1993: An overview of the grand sectors**

## 1997

1/97

*Johan Hauknes, Pim den Hertog and Ian Miles*

**Services in the learning economy - implications for technology policy**

2/97

*Johan Hauknes and Cristiano Antonelli*

**Knowledge intensive services - what is their role?**

3/97

*Hans C. Christensen*

**Andrew Van de Vens innovasjonsstudier og Minnesota-programmet**

## 1998

### [A-01-1998](#)

*Finn Ørstavik and Svein Olav Nås*

**Institutional mapping of the Norwegian national system of innovation**

### [A-02-1998](#)

*Arne Isaksen og Nils Henrik Solum*

**Innovasjonsstrategier for Aust-Agder. Innspill til Strategisk Næringsplan**

[A-03-1998](#)*Erland Skogli***Knowledge Intensive Business Services: A Second National Knowledge Infra-structure?**[A-04-1998](#)*Erland Skogli***Offshore engineering consulting and innovation**[A-05-1998](#)*Svein Olav Nås, Anders Ekeland og Johan Hauknes***Formell kompetanse i norsk arbeidsliv 1986-1994: Noen foreløpige resultater fra analyser av de norske sysselsettingsfilene**[A-06-1998](#)*Trond Einar Pedersen***Machine tool services and innovation**[A-07-1998](#)*Roar Samuelsen***Geographic Information Technology Services and their Role in Customer Innovation**[A-08-1998](#)*Nils Henrik Solum***FoU-aktivitet i Oslo: En presentasjon av noen sentrale FoU-data**[A-09-1998](#)*Thor Egil Braadland***Innovation capabilities in southern and northern Norway**[A-10-1998](#)*Finn Ørstavik and Svein Olav Nås***The Norwegian Innovation-Collaboration Survey**

## 1999

[A-01-1999](#)*Johan Hauknes***Økonomisk analyse av tjenestenæringer: utfordringer til datagrunnlaget**[A-02-1999](#)*Svend Otto Remøe***Rushing to Reginn: The evolution of a semi-institutional approach**[A-03-1999](#)*Svend Otto Remøe***TEFT: Diffusing technology from research institutes to SMEs**[A-04-1999](#)*Finn Ørstavik***The historical evolution of innovation and technology policy in Norway**

Storgaten 1, N-0155 Oslo, Norway  
Telephone +47 2247 7310  
Fax: +47 2242 9533  
Web: <http://www.step.no/>



STEP-gruppen ble etablert i 1991 for å forsyne beslutningstakere med forskning knyttet til alle sider ved innovasjon og teknologisk endring, med særlig vekt på forholdet mellom innovasjon, økonomisk vekst og de samfunnsmessige omgivelser. Basis for gruppens arbeid er erkjennelsen av at utviklingen innen vitenskap og teknologi er fundamental for økonomisk vekst. Det gjenstår likevel mange uløste problemer omkring hvordan prosessen med vitenskapelig og teknologisk endring forløper, og hvordan denne prosessen får samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser. Forståelse av denne prosessen er av stor betydning for utformingen og iverksettelsen av forsknings-, teknologi- og innovasjonspolitikken. Forskningen i STEP-gruppen er derfor sentrert omkring historiske, økonomiske, sosiologiske og organisatoriske spørsmål som er relevante for de brede feltene innovasjonspolitik og økonomisk vekst.

The STEP-group was established in 1991 to support policy-makers with research on all aspects of innovation and technological change, with particular emphasis on the relationships between innovation, economic growth and the social context. The basis of the group's work is the recognition that science, technology and innovation are fundamental to economic growth; yet there remain many unresolved problems about how the processes of scientific and technological change actually occur, and about how they have social and economic impacts. Resolving such problems is central to the formation and implementation of science, technology and innovation policy. The research of the STEP group centres on historical, economic, social and organisational issues relevant for broad fields of innovation policy and economic growth.