

SNF-rapport nr. 18/07

De små ingeniørbedriftenes rolle i verdiskaping og næringsutvikling

av

**Grete Rusten
Tom Eldegard**

SNF-prosjekt nr. 2350
Ingeniørbedriftenes rolle i verdiskaping og næringsutvikling

Prosjektet er finansiert av Tekna

**SAMFUNNS- OG NÆRINGSLIVSFORSKNING AS
BERGEN, OKTOBER 2007**

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

ISBN 978-82-491-0534-2 Trykt versjon
ISBN 978-82-491-0535-9 Elektronisk versjon
ISSN 0803-4036

Forord

Dette prosjektet utført av SNF på basis av oppdrag for Tekna gir en oversikt over generell og mer spesifikk teori/tema, samt nyere empiri vedrørende etableringsmotiver, utviklingsforløp, roller og organisering i produksjonssystemene hos de små ingeniørforetakene. Dette vil være innen bransjer som vi finner blant Teknas medlemmer. Analysen sees i sammenheng med markedsutviklingen både i forhold til hvordan brukere av teknologisk tjenesteyting tilegner seg denne kompetanse (integrasjon/kjøp), og hva slags betydning dette har i forhold til markedsutvikling og konkurranse her hjemme og internasjonalt. Prosjektansvarlig hos SNF har vært Grete Rusten som har utarbeidet rapporten i samarbeid med Tom Eldegard.

Bergen 13.11.2007

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	1
2	NÆRINGSLIVETS KONKURRANSEBETINGELSER OG TEKNOLOGISKE BEHOV.....	4
2.1	Globalisering og teknologiutvikling	4
2.2	Innovasjoner og teknologiutvikling.....	7
2.3	Aktørene i innovasjonsprosesser	9
2.4	Behovet for ekstern teknologikompetanse	11
2.5	Teknologiutvikling og organisering	15
2.6	Hvilken verdi har småforetak med ingeniørfaglig kompetanse for verdiskaping?.....	17
2.7	Styrearbeid.....	18
3	HVA FORKLARER ETABLERINGEN AV SMÅ FORETAK.....	19
3.1	Etableringsprosessen.....	21
3.2	Etableringsbetingelser.....	23
3.3	Kjønn og entreprenørskap.....	25
3.4	Klynger	28
3.5	Moderne innkjøpsstrategier påvirker de markedsmessige betingelsene for de små ingeniørselskapene	34
3.6	Nærhet, relasjoner og kunnskapsoverføringer	35
3.7	Virtuelle klynger.....	39
4	INGENIØRBEDRIFTENE I STATISTIKKEN.	42
4.1	Ingeniørbedriftenes næringsfordeling og lokalisering	43
4.2	Omsetning.....	50
5	OPPSUMMERING	54
5.1	Behovet for videre forskning om ingeniørselskapenes rolle i verdiskapingen	59
6	LITTERATUR.....	60

1 INNLEDNING

Økt kunnskapsinnhold i næringsliv og forvaltning er med på å forklare framveksten av en hel rekke tjenesteforetak, hvorav en gruppe er ingeniørrelaterte tjenester. I denne studien belyser vi de små ingeniørbedriftenes rolle i forhold til verdiskaping og næringsutvikling. Med små mener vi her både enpersonsforetak (uten ansatte) til sistnevnte virksomheter med noen ganske få ansatte. Rent empirisk har vi valgt å avgrense denne gruppen til å omfatte foretak som har fra 0-4 ansatte.

Ingeniørrelaterte tjenester omfatter i denne studien grunnleggende forskning og utvikling, utforming og testing av prototyper, materialtesting, design og teknologiutvikling, prosessplanlegging, utviklings- og implementeringsprosjekter. Oppdragene for ingeniørforetakene omhandler også prosjekter som er mer orientert mot arbeidsoppgaver knyttet til markedsvurdering og utvikling av forretningsplaner, innkjøp, kontroll, reparasjoner, levering, installasjon, kapasitetsutvidelser, oppgraderinger og opplæring. Likeledes omfatter det utvikling av teknologisk orienterte søknader med tanke på at en virksomhet kan motta offentlig eller privat finansiering. Det kan dessuten dreie seg om rådgivningstjenester knyttet til søknadsvurderinger og evalueringer. Dermed blir den ingeniørfaglige kompetansen som etterspørres både knyttet til arbeidsoppgaver integrert i selve produksjonsprosessen, men også ekspertise knyttet til betingelser og faser i forkant og etterkant. Ingeniørrelaterte tjenester omfatter i det hele tatt en rekke spesialiserte tjenester som kan være helt avgjørende for å få fram nye bedrifter, produkter og prosesser.

Det kan omfatte prosjekter som løser ett akutt driftsmessig problem hos et foretak. Ingeniørfaglig kompetanse omfatter samtidig grunnleggende funksjoner som skal bidra til å effektivisere eksisterende virksomheter i privat og offentlig sektor. Andre oppdragseksempler er ekspertuttalelser som for noen foretak kan være helt avgjørende for å skaffe finansiering til en større investering. Hvor mye verdiskaping dette på sikt leder til, er vanskelig å måle, men ikke uten betydning. Som et eksempel kan vi nevne utredninger knyttet til etablering, utvidelse eller ombygging av produksjonsanlegg.

Markedet til ingeniørforetakene enten de er store eller små kan dermed både være industri, men også virksomheter innen handel og tjenesteyting eller finansierings-selskaper, kort og godt alle deler av næringslivet. I tillegg kan også oppdrag være knyttet til offentlige driftsselskaper som for eksempel Jernbaneverket, Veidirektoratet Statkraft, utdanning og forvaltning nasjonalt, regionalt og lokalt. I forhold til det offentlige engasjeres for eksempel ingeniørforetak som eksperter i vurderingen av mulige investeringsprosjekter i forbindelse med regionale omstillings- eller utviklings-satsinger. Det kan også være denne type ekspertise et næringsstyre vil henvende seg til med et utredningsoppdrag før de skal ta stilling til hvilke investeringer de skal gå inn for. Dessuten kjøper Norges forskningsråd og Innovasjon Norge slik teknologisk kompetanse.

De foretakene vi her studerer er små ingeniørbedrifter og deres rolle i verdiskaping og næringsutvikling. Dette er gjerne foretak som leverer tjenester basert på ekspertise med høyere utdanning innenfor teknologisk relaterte og matematisk/naturvitenskapelig orienterte fag. Innenfor de ni næringskategoriene vi har inkludert i statistikken i kapittel 4, dreier det seg om oppunder 12 000 foretak med fra 0-4 ansatte og som representerer en samlet årlig omsetning på anslagsvis 12.7 milliarder kroner. Av disse var 68.5 prosent enpersonsforetak uten ansatte. De øvrige ca. 3 750 foretakene i året 2005 sysselsatte i underkant av 6750 personer. I forhold til en overordnet vurdering av samfunnsmessig eller næringsmessig betydning er det imidlertid vanskelig å skille de små ingeniørforetakenes samfunnsmessige betydning fra de som er større. Næringslivet og samfunnet for øvrig er i realiteten avhengig av både store og mindre kompetansemiljøer for å holde tritt med og bidra til den teknologiske utviklingen. Svært mye av faglitteraturen er også empirisk lite presis i forhold til hva som spesifikt er de små ingeniørforetakenes verdiskapingsbidrag og posisjon i verdikjeden. Vi må derfor basere en del av utredningen på eksisterende faglitteratur med mer indirekte tolkninger av verdier og roller i forhold til verdiskaping. De som er involvert i denne type prosjekter omfatter så vel ansatte i egen virksomhet, men også leverandører i form av små eller større virksomheter. Kombinasjonsmulighetene når det gjelder hvilke ressurser som inngår er nærmest uendelige og varierer med foretak og prosjekt. En del tjenester har et ikke-standardisert innhold og utvikles i samarbeid mellom kunde og leverandør. Andre tjenester kan ha et mer standardisert innhold (hyllevare) men må rent praktisk

installeres. Tjenestenes kompleksitet og bestandighet varierer også en god del (Bryson et. al., 2004 og kapittel 2.2).

Med fokus på rolle i verdiskapingen sikter vi her til hva slags oppgaver og betydning de små ingeniørfaglige foretakene har i økonomien. Det handler om hvorvidt disse ekspertene bidrar til å sikre god teknologitilgang tilpasset ulike typer virksomheter. Det handler også om i hvilken grad de små ingeniørforetakene er med på å gjøre kompetansen tilgjengelig for ulike typer virksomheter, inkludert de med lokalisering utenom de store byene. I tillegg er det gjennom denne utredningen naturlig å se ingeniørbedriftene i et bedriftsetableringsperspektiv. Hvem etablererne er og hvor denne type virksomheter er lokalisert, er også blant de spørsmålene som analyseres.

Innenfor ressursrammen på to månedersverk har vi i denne rapporten kombinert sekundærdata med egne og andres forskning (jevnfør litteraturlisten). Studien har spesielt fokus på betydningen av sentrale bakgrunnsparametre, som næringskultur, entreprenørkompetanse, teknologiklynger, støttefunksjoner, opplæringsilbud og finansieringsmuligheter. Gjennomgangen i kapittel 2 innleder med en drøfting av teknologiens posisjon i forhold til verdiskaping, og sier dermed implisitt også noe om hva det betyr at næringslivet har tilgang på denne type kompetanse. Deretter belyser vi teknologiens leveranseformer, før vi i kapittel 3 drøfter nærmere etableringsbetingelser, motiver og kjennetegn hos de små ingeniørforetakene.

En mer detaljert statistisk oversikt over typer næringer, sysselsetting, omsetning og lokalisering er presentert i mer detalj i kapittel 4. Presentasjonene har utgangspunkt i tall fra Statistisk sentralbyrå. Relevant empiri er ellers etablert gjennom flere prosjekter i bedrifter som anvender teknologiske tjenester. Vi har gjennomført parallellstudier hvor både kundesiden og konsulentene som tilbyr denne type tjenester er intervjuet. Kapittel 5 inneholder en kortfattet oppsummering, etterfulgt av litteraturlisten.

2 NÆRINGSLIVETS KONKURRANSEBETINGELSER OG TEKNOLOGISKE BEHOV

2.1 Globalisering og teknologiutvikling

Internasjonalisering og globalisering innebærer at varer, kapital, mennesker, informasjon og kulturelle impulser stadig lettere flytter mellom regioner nasjonalt eller over landegrenser. Markedene og kapitalen blir stadig mer internasjonal. Nedbygging av tollmurer, internasjonale handelsavtaler, internasjonal luftfart og IKT-basert forretningsdrift er viktige pådrivere i disse prosessene. Bruk av IKT gjør det mulig å utvide markedet for en lang rekke varer og tjenester som kan selges nært eller fjernt. Vi må heller ikke glemme at IKT, inkludert bredbånd og mobiltelefon gjør det er mulig å operere fra tradisjonelt svært avsidesliggende lokaliteter (Bryson, 2007). Faser i kundeforholdet som prosjektoppstart, implementering eller inspeksjon fordrer imidlertid ofte at ekspert og kunde må møtes. Dermed blir det i følge flere selvstendige næringsdrivende innen tekniske tjenester som vi har intervjuet også mange reisedager (Rusten et al., 2004).

Tabell 1. oppsummerer globaliseringens kjennetegn og muligheter for leverandører og kunder, og illustrerer samtidig hvordan konkurransebetingelsene er blitt svært skjerpet. Tabellen tar utgangspunkt i driftsmessige utfordringer for industrien. Samtidig vet vi at mange av disse utfordringene leder til oppdrag hos blant andre leverandører av teknologisk orienterte tjenester.

Tabell 1 Globaliseringens kjennetegn og muligheter for leverandører og kunder

TILBYDERS MULIGHET	KUNDENS FORDEL
Global tilstedeværelse/utstrakt territoriell arbeidsdeling	Global valgmulighet
Økt konkurransedyktighet	Bedre servicekvalitet
Storskala, brukertilpasning & skreddersøm	Kundetilpassede produkter og tjenester En-til-en-kommunikasjon
Nedkorting eller bortfall av leveringskjeder	Rask respons ved behov
Betydelige kostnadsbesparelser	Betydelige prisreduksjoner
Nye forretningsmuligheter	Nye produkter og tjenester

Globalisering preger også næringslivet i Norge. Industrien er internasjonalt ledende i ressursbaserte næringer som olje- og gass, maritim- og marin sektor og smelteverksindustri. Innen flere av disse feltene er vi også rent teknologisk internasjonalt ledende. Det gir oss mer avanserte utvinningsmetoder og dermed tilgang til vanskelig tilgjengelige ressurser. Automatisering og dermed mindre bemannings-behov og arbeidsmiljømessig sikrere prosesser er blant eksemplene på andre gevinster. Og ikke sjelden utvikles ideen til teknologiforbedringer i dialog mellom "gutta på gølv" og ingeniørene. Nettopp det å ha teknologisk ekspertise som tar seg tid til å observere ute i produksjonen blir en svært viktig metodikk i forhold til det å fange opp gode praktiske løsninger, og mange av de små ingeniør- og industridesignerforetakene gjør nettopp det.

Konkurransesevne innen industrien handler imidlertid ikke bare om naturressurser, men også i betydelig grad om kunnskapsintensive produkter og prosesser, kvalitet, fleksibilitet og nisjeorientering i satsingen på markeder i Norge og i utlandet. I forhold til internasjonale nettverk eller konkurranseorientering vil dette 1) omfatte foretak som har en internasjonal eller global orientering i bruk av ressurser (varer og tjenester). Det vil også kunne 2) dreie seg om foretak som er internasjonal i sin markedsorientering eller 3) foretak som har produksjon eller andre funksjoner geografisk spredt på ulike land. Endelig vil dette kunne omfatte foretak som opererer mer lokalt, men som eksponeres for global konkurranse (Numella, 2004). Alle disse typer globaliseringskrefter utfordrer foretakene organisatorisk og teknologisk, og øker etterspørselen etter kompetanse og tjenester som kan gjøre det mulig å mestre konkurransebetingelsene. For mange handler det dessuten om evnen til å møte

internasjonale teknologiske standarder (Mazzarol, 2007). Som en konsekvens av den globale konkurransen som store og små produksjonsforetak står overfor, blir det stadig vanskeligere å operere helt på egenhånd. I stedet søker foretakene sammen i nettverk. Dette ser vi innen industrien, blant annet innen petroleumssektoren, dessuten blant flere andre bransjer deriblant tjenesteleverandørene. Ved å samarbeide med andre økes oppdragskapasiteten og kompetansebredden. På den måten blir det ofte lettere å operere internasjonalt (Dana, 2001).

Globaliseringen har betydelige lokaliseringmessige konsekvenser som igjen påvirker tilbud og etterspørsel av tekniske tjenester. Ulike deler av landet har tradisjonelt vært spesialisert på ulike typer industriproduksjon, og slik er det fremdeles. De enkelte foretakene har i tillegg ofte en geografisk arbeidsdeling som takket være moderne transport- og kommunikasjonsinfrastruktur innebærer at en og samme virksomhet kan være spredt på ulike lokaliteter nasjonalt og internasjonalt. På den måten blir også en del regioner og lokalsamfunn spesialisert på visse produksjonsprosesser og andre funksjoner. Foretaksledelsen i hovedkontoret og FoU samles gjerne i de store byene, mens produksjonen like gjerne kan være orientert mot lokalsamfunn som har god tilgang på naturressurser, energi- eller industrielle tradisjoner. I det hele tatt har det innen industrien skjedd en rekke endringer i den måten produksjonsprosessene er organisert på som innebærer at:

- 1) Tidligere manuelle produksjonsprosesser er dels blitt automatisert, dels flyttet til lokaliteter i utlandet hvor arbeidskrafttilgangen er større og rimeligere.
- 2) Samtidig har teknologiintensiteten og kompetansekravene i en rekke prosesser økt.
- 3) Dels er det også slik at en del arbeidsoppgaver som tidligere var integrert i bedriftenes interne virksomhet nå er blitt tjenester som utføres av andre.
- 4) En rekke oppgaver er samtidig organisert som tidsavgrensede prosjekter som bemannes eller "rigges" ned etter behov. Nedskaleringen blir lettere å få til om foretaket kan kjøpe framfor å ha alle tjenestefunksjoner internt.
- 5) Det skjer en betydelig arbeidsplassstilvekst innen tjenesteyting, både innen kompetanseintensive bedriftsrelaterte tjenester, men også tjenester knyttet til helse, pleie- og omsorg.

I flere tilfeller vil de industrielle aktivitetene som fremdeles har tilhold i Norge, oppleve høyere teknologiintensitet enn hva som var tilfellet noen år tilbake. Teknologi, arbeidsmetoder, kvalitet og renommé er viktige konkurransefortrinn for næringslivet. De teknologiorienterte foretakene som lykkes er gjerne de som satser på:

- *Høyteknologiske produkter i liten skala*
- *Nisjeprodukter i stort volum, men hvor produksjonen er betydelig automatisert*

Som et eksempel kan vi nevne oppdrettsnæringen som etter hvert har kommet i en ny fase hvor mye handler om teknologiutvikling som blant annet gir flere automatiserte prosesser, bedre fôrutnyttelse, raskere vekst og dermed høyere inntjening på anleggene. Med mer produksjonsteknologi kan lønnskostnadene reduseres og kvaliteten økes fordi det blir raskere produksjonsomløp og mindre manuell håndtering av fisken. Avanserte overvåkingssystemer, nye forsammensetninger og måter å røyke fisken på bedrer produktiviteten, og er med på å høyne kvalitetskontrollen i anleggene (Rusten og Stensheim, 2007). Ingeniører er involvert i utvikling og implementering av denne type teknologier. Ikke sjelden ser vi også at teknologiske løsninger med opprinnelse i en bransje får anvendelser i andre bransjer. Undervannsovervåkningsutstyr er for eksempel både aktuelt for havner, i tilknytning til utslippsystemer, merder, oljeinstallasjoner og som en del av vår forsvarsberedskap. Ingeniører som jobber med ulike typer foretak vil kunne se disse overføringsmulighetene. Ikke sjelden har mange av de små ingeniørforetakene nettopp en slik formidlerrolle.

2.2 Innovasjoner og teknologiutvikling

Uavhengig av næring, kan vi teoretisk inndele teknologiske innovasjoner i fire hovedkategorier:

1. **Inkrementelle innovasjoner**, som er små justeringer av eksisterende teknologier og som kan skje på operatørnivå.
2. **Radikale innovasjoner** basert på mer dyptgående forskning eller utviklingsarbeid som leder til nye produkter eller produksjonsteknologier innen en gitt virksomhet.

3. **Innovasjoner knyttet til teknologiske systemer** som er til nytte for en rekke virksomheter/sektorer.
4. **Teknologisk-økonomiske paradigmeskifter** som for eksempel den industrielle revolusjon og IT-revolusjonen).

Rangeringen indikerer økt teknologisk kompleksitet, samt en fallende hyppighet i forekomsten av de ulike typene. Svært mange foretak har selv vært involvert i innovasjonsprosesser av type 1, mens de aller færreste er pådrivere i teknologiske innovasjoner av type 4. Antallet som berøres eller drar nytte av en gitt innovasjon stiger imidlertid etter hvert som vi kommer nedover i listen. De fire innovasjonstypene varierer også med hensyn til hvor godt de lar seg identifisere, rapportere eller finansiere, og i så måte er det et visst slektskap mellom type 1 og type 4. Type 1 betegner nemlig prosesser som ikke så lett lar seg måle mth. ressursbruk eller resultater, og kan derfor ofte ikke identifiseres i statistiske oversikter. Type 4 er av så stort omfang at det verken kan eksakt tidfestes eller avgrenses til en enkelt organisasjon eller næring. Den offentlige statistikken basert på det som bedriftene innrapporterer vil stort sett omfatte innovasjonsprosesser av type 2 og 3. Nettopp de mange små, relativt usynlige, men helt nødvendige teknisk orienterte oppgavene er i en del tilfeller prosjekter hos de små ingeniørforetakene.

Internasjonale markeder etterspør en rekke produkter hvor teknologi, men også design som omfatter kvalitet, funksjonelle egenskaper og materialvalg blir strategisk viktige komponenter som gjør at en leverandør blir valgt framfor en annen. Et nytt verktøy kan for eksempel få en formgivning som gir en fornemmelse av tyngde eller letthet og samtidig representere en smart teknisk løsning som gjør arbeidsoperasjoner lettere å utføre. Smarte og tiltalende designløsninger utviklet i Norge omfatter en lang rekke produkter som for eksempel sensorer utviklet til trålposer, kommunikasjonsutstyr til tunneler, styringssystemer på skip eller blomsterpotter som skal følge romferjeekspedisjoner. Design og ingeniørfaglig kompetanse utgjør sammen viktige brikker som gjør produkter internasjonalt konkurransedyktige. Det at begge disse fagkategoriene kan tilbys ved samme lærested som blant annet ved NTNU, utgjør en viktig basis for senere kommersielt samarbeid om produkter og prosesser. Bransjeorganisasjoner som Tekna kan

ytterligere være en felles møteplass for ingeniørfag og industridesign. De små ingeniørforetakene har noen ganger en rolle i selve produktutviklingen, andre ganger kan det være de som er med på å implementere produksjonsutstyret. Ikke alle teknologiske prosesser handler imidlertid om foretaksinterne prosesser. En alternativ inndeling som kombinerer egenskaper og organisering ved teknologioverføring vil i følge Knox et al. (2003) framtre slik:

1. Hylleware som innbærer leveranser av standardisert utstyr nært eller fjernt.
2. Overføring av teknologi som mer spesifikt handler om å tilpasse teknologi fra en geografisk setting til en annen.
3. Teknologioverføring mellom ulike enheter i et foretak.
4. Teknologeutvikling basert på tett og gjerne langsiktig dialog med kunder.
5. Overføring av kunnskap ved at ulike bedrifter samarbeider. Geografiske klynger synes i den sammenheng å ha en viktig rolle (Camagni, 1991).
6. Teknologeutvikling som også involverer FoU-institusjoner eller konsulentmiljøer, enten disse finnes lokalt eller har tilhold andre steder.

2.3 Aktørene i innovasjonsprosesser

I noen sammenhenger kan det være meningsfylt å gjøre et skille mellom kreativitet og innovasjon. Kreativitet handler om å skape de nye ideene, mens innovasjon handler som suksessfull implementering. Gjennomgående vil en del av utviklingsarbeidet i næringslivet være erfaringsbasert og et resultat av den daglige virksomheten. Andre prosjekter har sitt utspring i formaliserte prosjekter basert på interne eller eksterne FoU-team eller en kombinasjon av disse. En kan videre skille mellom de virksomhetene som er tuftet på en innovasjon, og de som utfører denne type prosjekter nå og da, eller alternativt jobber med produkt- eller prosessutvikling på regulær basis.

Tabell 2 Informasjonskilder til innovasjonsvirksomheten. Andel enheter med innovasjon som har oppgitt gjeldende aktører til å være av stor betydning, etter sysselsettingsgruppe i perioden 2002-2004 1)

	10-19	20-49	50-99	100-199	200-499	500<	ALLE
INTERNT	55	67	71	80	86	93	65
LEVERANDØRER	22	22	21	22	18	20	22
KUNDER	32	35	40	36	42	48	35
KONSULENTER	5	3	3	8	4	5	4
FOU-FORETAK	2	1	3	6	4	4	3
ANDRE	7	9	10	13	8	17	9
N	(1197)	(995)	(407)	(217)	(141)	(103)	(3061)

Kilde: SSB 2006. Innovasjonsundersøkelsen (representativ utvalgsundersøkelse)¹

En rekke innovasjoner er resultat av bedrifters samspill med sine omgivelser hvor ideer og tekniske løsninger skjer i samspill med kunder, leverandører, konkurrenter og kunnskapsmiljøer. Undersøkelsen over næringslivets innovasjonsvirksomhet har vært gjennomført hvert fjerde år av Statistisk sentralbyrå som en representativ utvalgsundersøkelse for næringslivet (Tabell 2).

Tallene i tabell 2. betraktet samlet viser nokså klart at interne kompetanseressurser, og dernest innovasjoner basert på dialog med leverandører og kunder har størst betydning for innovasjonsprosessene. Bruken av konsulenter, deriblant den gruppen som vil omfatte enpersonsforetakene oppgis bare å ha *stor betydning* i rundt regnet 5 prosent av tilfellene. Dette kan imidlertid ikke tolkes som at denne type ekstern kompetanse er uten betydning for innovasjonsprosessene. Bryson og Daniels (2007) forskning om konsulenter rolle i tilknytning til innovasjoner blant foretak i Midt-England, påpeker nettopp at de små ingeniørforetakene lett blir oversett i statistiske oversikter. Slike tabeller er jo gjerne bare aggregerte oversikter og enfaktorforklaringer. Vi får dermed ikke fram det mangfold av informasjonskilder som hver for seg har en rolle i løpet av et innovasjonsforløp. Ser en imidlertid mer detaljert på innovasjonssystemene finner en at mange foretak er avhengig av å supplere egen

¹ Undersøkelsen omfatter alle enheter i næringslivet med minst 50 sysselsatte. For enheter med 10-49 sysselsatte er det trukket et tilfeldig utvalg, stratifisert etter 2-siffer næring og størrelsesgruppe. Trekkprosenten er i hovedsak 35, men i noen strata er 5 og 10 prosent brukt. Utvalget er på cirka 4900 enheter. Enheten i undersøkelsen er *foretak*. Et foretak er den juridiske enheten og kan bestå av en eller flere bransjeenheter og bedrifter. (Hele næringslivet innenfor næringsgruppene 05, 10-37, 40-41, 45, 51, 60-74 jf. kodene i Standard for næringsgruppering, omfattes av analysen).

kunnskap med det som må tilegnes gjennom andre, det være seg kommersielle foretak eller offentlige forskningsinstitusjoner. I gjennomgangen nedenfor drøftes betydningen av ekstern teknologikompetanse mer i detalj.

2.4 Behovet for ekstern teknologikompetanse

Dette bringer oss over på diskusjonen som populært omtales som beslutningen om "make or buy". Den tradisjonelle modellen for bedriftsorganisering bygget på en intern organisering av en rekke typer arbeidsoppgaver, fast ansettelse, hierarki og klare grenser mot omgivelsene. Økende grad av konkurranse, teknologiske løsninger, kompliserte reguleringer og krevende kunder har ført til at bedrifter opplever behov for mer effektive organiseringsmåter. For noen har løsningen vært å konsentrere seg om kjerneaktivitetene, mens viktige støttefunksjoner kjøpes. Andre har valgt å oppgradere kompetansen i egen virksomhet gjennom nyrekruttering, eller ved å ty til kursing av eksisterende stab. Ekstern ekspertise er behjelpelig når den interne kapasiteten kommer til kort, eller når bedriften opplever å mangle nødvendig kompetanse. Årsakene til at bedriften ikke velger å bygge opp den nødvendige ekspertisen innen egne rekker er flere. Det å slanke egen organisasjon gjennom outsourcing finner en spesielt blant større foretak. Det kan også være et behov for å skaffe kompetanse i den hensikt å oppgradere eller fornye prosesser eller produkter. Bedriftene unngår bevisst å sitte med ansatte som har kunnskaper på områder bedriftene bare av og til har behov for. Det kan for eksempel dreie seg om kjente teknologiske løsninger (for eksempel hyllevareteknologi), men hvor foretaket trenger innsikt eller tilgang uten selv å ta hele byrden med oppbygging av egne systemer og stab. Å kjøpe framfor selv å produsere tjenester som benyttes relativt sjeldent, antyder et kostnadsmotiv. I en del tilfeller, og kanskje spesielt ute i distriktene kan det stramme arbeidsmarkedet, gjøre rekruttering vanskelig. I stedet blir det nødvendig å kjøpe tjenesten hos andre, og noen av disse prosjektene havner hos de små ingeniørforetakene.

I en studie av bedrifter innenfor tre industrinæringer fant Rusten (2000) at klientens størrelse og geografiske plassering hadde betydning for kjøp av konsulent tjenester. Mellomstore bedrifter var hyppigere kjøpere enn små bedrifter (under 50 ansatte), og blant småbedriftene var de med tilhold i byene hyppigere kjøpere enn bedrifter

utenfor bystrøkene. Vi tror ikke at det er grunn til å tolke et underforbruk av konsulenter som et uttrykk for at bedriftsledere ikke erkjenner at denne type tjenester kan ha en viktig verdi. Problemet kan like mye gå på det å ha muligheten til å sortere i et mangfold av tilbud for å finne fram til noen som kan levere i samsvar med kostnader. Det at de litt større foretakene oftere kjøper tjenester enn de mindre har sammenheng med at de førstnevnte ofte har bedre økonomisk bæreevne og fremfor alt bemanningskapasitet internt til å initiere og følge prosjekter. Det at vi får flere tjenestekjøp i bynære strøk har blant annet sammenheng med tilgang, men også ulik lokal praksis. På mange mindre plasser er bedriftskulturen preget av nøysomhet, og det er rett og slett ikke samme tradisjon for å engasjere andre. I stedet må en heller prøve som best å klare seg selv. I noen sammenhenger opplever nok også bedriftsledere at konsulenter ikke leverer det de forventer, og et slikt inntrykk kan feste seg og føre til en generell skepsis til denne type tjenester. Siden det også i en del tilfeller kan være vanskelig å dokumentere den faktiske nytten av et oppdrag, blir det lett subjektive oppfatninger som blir utslagsgivende. Erfaringsbasert tillit og referanseinnhenting er ofte sentrale elementer i det å finne fram til en egnet leverandør. På den måten blir det nokså vanskelig for helt nye kunnskapsbaserte virksomheter å etablere seg i markedet. Dermed er det kanskje ikke så rart at mange ingeniørforetak og andre tjenesteleverandører som starter for seg selv nettopp baserer seg på erfaring og en godt opparbeidet kundeportefølje. Det kan samtidig være viktig for en del bedre å vise til referanseprosjekter når de profilerer seg på nettet.

I en del tilfeller blir kundeforholdene stabile fordi det reduserer ressursbruk som går med til leting (etter leverandør eller kunde). Spesielt vil en forenklet leteprosess prege leverandørvalget til mindre bedrifter med begrenset administrativ kapasitet. Med henvisning til tidligere prosjekter mellom partene, blir det dessuten lettere rent organisatorisk å få på plass nye kontrakter. Langvarige relasjoner til enkelt-konsulenter vil dessuten kunne redusere oppstartskostnadene fordi konsulenten allerede kjenner bedriften når hun/han 'kalles inn til oppdrag.' Blant våre eksempler i en studie vi gjorde blant industriforetak og deres bruk av konsulenter, finnes det bedrifter som har inngått rammeavtaler med konsulenter (Rusten et al, 2004). Dermed kan vedkommende konsulent tilkalles på relativ kort varsel når behovet melder seg. Dette gir betydelige reduksjoner når det gjelder oppstartkostnader

sammenlignet med tilfeller hvor konsulenten introduseres for bedriften første gang. Fordelen med en slik avtale for konsulenten, er at han/hun har en viss garanti for framtidige oppdrag, og kan dermed bruke mindre ressurser på akkvisisjon. Som gjengjeld for denne sikkerheten, får klienten en viss rabatt. En annen fordel med faste konsulenter er at kundeforetaket slipper å spre bedriftssensitive opplysninger til flere. Foretakene trenger ofte spesialtilpassede tekniske løsninger, og det fordrer at konsulenten kjenner godt virksomheten og dets behov. Det at det faktisk er mulig å etablere seg med ingeniørforetak utenfor de store byene, er med på å spre teknologinivået innen næringslivet i Norge. Dette er ikke minst viktig når vi vet at betydelige deler av den industrielle verdiskapingen skjer utenfor de store byene. Innslaget vil samtidig kunne innebære en større bredde i næringslivet enn det gjerne bygder som for eksempel er dominert av primærnæringer eller en enkeltindustri og offentlig sektor står for. Det at noen lykkes med å starte opp sin egen virksomhet, kan være en verdifull kunnskapsressurs og et forbilde som fremmer entreprenørskap lokalt, også i andre sektorer.

Nå er det likevel ikke slik at geografisk nære konsulenter alltid verken er mulig å oppdrive eller ønskelig å benytte. I visse tilfeller finnes ikke lokale eller regionale tilbydere med den kompetansen som bedriften etterspør. Foretakene kan i slike tilfeller bli tvunget til å dra lenger for å finne egnede konsulenter. Noen typer ekspertise er svært spesialiserte og dermed så og si enerådende i det norske markedet. Disse ekspertene er i noen tilfeller organisert som enkeltpersonsforetak. Det at en ingeniør tar kunden på alvor og tar den lange veien ut for å se på virksomheten og diskutere behovet, kan bety et være eller ikke være når akutte produksjonsproblemer oppstår. Det ligger samtidig en betydelig læringsverdi i at ekspertise pendler mellom ulike foretak og bransjer. De kan samtidig se muligheter og anbefale at foretak tar kontakt med hverandre. På den måten har de nærmest en mellommann (broker-rolle) som kan lede til interessante teknologiske og forretningsmessige relasjoner hos foretak som ellers ikke hadde visst om hverandre.

Nettverksøkonomien tilsier at foretak og institusjoner samarbeider på tvers av organisatoriske og geografiske grenser. Sammensetning av teamene har dels sammenheng med hvem institusjonene er og hva slags ekspertise de besitter. Etableringen av teamene handler imidlertid vel så mye om interpersonale

transaksjoner hvor det at du har et navn i bransjen og eksisterende forretningsmessige og sosiale bånd spiller en svært viktig rolle (Dana et al, 2007). I en del prosjektsammenhenger handler det vel så mye om å kjøpe ekspertise hos personer en kjenner, som det å orientere seg mot spesifikke selskaper. I følge noen av de som leverer slike tjenester, innebærer dette at en tar med kundeporteføljen også når en skifter arbeidsgiver eller starter for seg selv (Rusten et al. 2004). Nettopp dette at du sitter på et betydelig nettverk basert på tidligere oppdrag synes å være avgjørende for å lykkes når du skal starte egen virksomhet.

Det at en er kjent og anerkjent er i en del tilfeller nok, men ikke alltid en tilstrekkelig betingelse. Det som i noen sammenhenger gjør at de helt små foretakene faller igjennom i konkurransen om oppdrag, har å gjøre med manglende kapasitet og større sårbarhet. En del store bedriftskunder stiller for eksempel strenge formaliserte krav til leverandørene de skal forholde seg til. Krav til kunnskap, sertifiseringer, kapasitet, kvalitetssikringsrutiner, økonomisk bæreevne, og robusthet når det gjelder bemanningskapasitet og oppgavefordeling, er blant kriterier som ofte går igjen når leverandører skal velges.

Et annet moment som både representerer muligheter, men også rokker ved tradisjonelle relasjoner mellom kjøpere og selgere er knyttet til bruken av informasjons- og kommunikasjonsteknologi. De små foretakene kan nokså effektivt gjennom en webpresentasjon gjøre sin kompetanse og erfaring viden kjent nasjonalt og internasjonalt. Det blir en arena som synliggjør muligheter for samarbeid med sikte på å etablere nye allianser og kundeforhold. Internett er imidlertid også det som gjør at tilgjengelig informasjon om alternative leverandører blir langt mer tilgjengelig for kunder enn tidligere, og dermed bidrar til å rokke ved en del tradisjonelt stabile relasjoner. Denne drøftingen leder oss over til diskusjonen om geografisk konsentrerte klynger gitt informasjonsteknologiens transaksjonsmuligheter, alltid har noe for seg (jf. kapittel 3).

En del kundeforetak vil stole på et lite foretak fordi en vet hvem som kommer til å utføre oppdraget. Det kan dreie seg om tillit bygget opp over en årrekke. En står for eksempel ikke overfor en klassisk "frontdesk-backoffice" situasjon som innebærer at en har profesjonell ekspertise som selgere i front, men at det ellers er juniorer som

utfører oppdraget. En slik måte å organisere prosjektene finner en av og til hos de større selskapene. Imidlertid kan kunder oppleve at enkeltpersonsforetak blir for sårbart. Hva skjer for eksempel med oppfølgingen om vedkommende takker av? For en del kunder kan imidlertid den økte tryggheten med foretak bestående av flere personer bli utslagsgivende for leverandørvalget. Slike prioriteringer gjelder i særlig grad for tjenester som er av kritisk betydning for kundens virksomhet, og hvor rask innhenting av noen som kan erstatte en som slutter, vurderes som usikkert og vanskelig. Løsningen for enkeltpersonsforetakene i et marked med slike krav, er å inngå i nettverksbaserte partnerskap med andre (jf. kapittel 3.7).

2.5 Teknologit utvikling og organisering

Nyere litteratur som omhandler innovasjoner vektlegger også det faktum at dette ikke bare er prosesser hjemmehørende i tradisjonelle FoU-miljøer innen forskningsinstitusjoner eller tilsvarende FoU-enheter i industrien. En del innovasjoner er erfaringsbasert, hvor de som jobber ute i produksjonen ser forbedringsmuligheter. Andre ganger er teknologiløsningene resultat av en tett dialog med kunden. I det hele tatt har innovasjonsprosesser sitt utgangspunkt i mange forskjellige økonomiske og sosiale prosesser (Lundvall, 1992; Pekkarinen og Harmaakorpi, 2006). Videre er det i innovasjonsprosessen ofte et skille mellom prosessinnovasjoner som fokuserer på implementering av produksjonsmetoder, og produktinnovasjoner som mer representerer et resultat som selges i bedrifts- eller sluttbrukermarkedet (Malecki, 1991; Feldman, 2000; Knox et al. 2003).

Det vi i realiteten finner, er et mangfold av innovasjonsarenaer, hvor nye eller forbedrede teknologiløsninger ofte blir drevet fram av enkeltindividers pågangsmot og "eierskap" til prosessene. I det hele tatt blir det for en del ledere og entreprenører nærmest et "livsprosjekt" å utvikle noe og dermed ha en rolle i en bransje som utgjør en del av et dynamisk næringsmiljø hvor personlige relasjoner er en svært viktig brikke. En av de vi intervjuet i tjenestekjøpsprosjektet (Rusten et al., 2004), påpekte at en rett og slett må stille ansikt til ansikt med de potensielle kundene for å overbevise dem om at det er ditt produkt og deg som leverandør de bør satse på.

Det finnes som allerede nevnt ulike varianter av hvordan bedrifters innovasjonsaktivitet er organisert. Noen foretak vil så og si fullt og helt satse på interne kunnskapsressurser, andre kombinerer egeninnsats med innkjøp, og atter andre baserer seg utelukkende på å kjøpe denne type kompetanse eller produkter i markedet. Legger en til den geografiske dimensjonen så kan en også skille mellom innovasjonsaktiviteter som skjer på lokaliteten knyttet til hovedkontoret og/eller produksjonen, andre enheter (egne eller andres) i samme kommune, i andre deler av fylket, landsdelen, landet eller i utlandet i et naboland eller lengre unna. Igjen kan en selvsagt finne en lang rekke kombinasjoner av kilder fjernt og nær som både varierer med foretak og til og med fra prosjekt til prosjekt. Kanskje er det i en sammenheng aktuelt å engasjere SINTEF, mens foretaket i andre tilfeller baserer seg på at utviklingen skal skje internt. Avveininger mellom ulike organisasjonsløsninger er dels et strategisk spørsmål om innovasjoner utgjør den strategiske kjernen i virksomheten, alternativt om dette er oppgaver på siden av den sentrale virksomheten som med fordel kan overlates til andre. Valgt organisering avhenger også av foretakets eksisterende kompetanse og kapasitet. Dels kan de organisatoriske løsningene som foreligger begrunnes i spørsmål om teknologi-overføring og transaksjonsbetingelser. Hva som er kommunikasjonsbehovet og kanalene for kunnskapsoverføringen, og hvor fort en teknologisk innovasjon blir avløst av en annen, har også betydning for "valg" av organisering.

Vi har allerede gjennomgått noen prinsipper knyttet til såkalte make/buy-beslutninger, men i det praktiske liv er det ikke sikkert at dette har framstått som reelle avveininger hvor en tar for seg en rekke ulike løsninger. En organisasjonsmodell kan nemlig ha gitt seg mer eller mindre selv helt fra starten av. For eksempel vil det for enkelte foretak som er sprunget ut av FoU-miljøer, være nærmest helt utenkelig å sette bort denne type oppgaver. Kanskje velger denne type foretak i stedet å kjøpe produksjonskapasitet hos andre. Og endelig kan vi ha mer typiske produksjonsbedrifter som ser behovet og muligheten for teknologiske forbedringer i produkter eller prosesser. Kanskje er det nettopp den erfaringen de gjør seg gjennom den praktiske driften som fører fram til de beste løsningene. Vi må heller ikke glemme at en del beslutninger, også i forhold til teknologiutvikling skjer under krise. Dette kan for eksempel omfatte teknologiske løsninger som leder til kvalitetsmessige eller

brukermessige produktforbedringer, mer kostnadseffektiv eller mer miljøvennlig produksjon eller kombinasjoner av disse komponentene.

Av betydning for innovasjoner er også læring basert på erfaring. Det er i denne sammenheng relevant å skille mellom a) de erfaringer og den forståelse en får for produkt og prosesser som tar utgangspunkt i egen virksomhet og som leder til forbedringer, og b) det som snarere skjer ved at en kombinerer kunnskap basert på erfaring i arbeidet med andre bransjer. En annen lærings situasjon er c) de rådene en får basert på hva kundene eller samarbeidende bedrifter erfarer gjennom praktisk bruk av et gitt produkt. Produktinnovasjoner kan også d) være motivert ut fra at kundene har et produktbehov som de ennå ikke har fått dekket (Cohendet og Joly, 2002). Dessuten kan det e) være behov for å tilpasse produktene til varierende geografiske betingelser når det gjelder anvendelser.

2.6 Hvilken verdi har småforetak med ingeniørfaglig kompetanse for verdiskaping?

For å kunne svare på dette spørsmålet, har vi blant annet presentert statistiske tall, men det er også grunn til å komme litt nærmere inn på hva som er driverne og strategiene på individnivå. For det første bør det nevnes at entreprenører har ofte formell kompetanse og/eller bransjee erfaring innenfor det fagområdet det nye foretaket blir etablert. Dermed blir etableringen for noen en slags omorganisering av tidligere sysselsetting, men hvor dette gjøres under andre organisatoriske og juridiske betingelser. I noen tilfeller dreier det seg derfor mer om en lånt enn reell tilvekst av samlet økonomisk aktivitet. I følge en svensk studie vil effektene dermed først og fremst være statistiske, for eksempel ved at nedgang i en industri kompenseres med oppgang i en annen. I slike tilfeller er det snakk om ingen eller marginale sysselsettingseffekter for samfunnet. En slik omorganisering vil imidlertid på sikt kunne være helt avgjørende for å gjøre en virksomhet synlig, og dermed overleve (SIND 1987). I en del tilfeller vil også det å skille ut aktiviteten til en selvstendig virksomhet gi grunnlag for framtidig vekst i omsetning og sysselsetting.

2.7 Styrearbeid

Vi finner også en del personer organisert i enkeltmannsforetak som styremedlemmer i etablerte foretak. Tradisjonelt omfatter styreposisjoner særlig jurister og økonomer. Ekspertene som for eksempel personer med ingeniørfaglig bakgrunn gir en økt kompetansebredde i styrearbeidet. Ikke minst er dette viktig kompetanse for kompetanseintensive og innovative virksomheter. Samtidig vil denne type eksperter ha kontakter med sine fagmiljøer, noe som også kan komme til nytte i en del prosjekter. Derfor bør også innsikt i styrearbeid inngå i høyere nivåes ingeniørfaglig utdanning. Offentlig tiltak som *Innovasjon Norges* kurser i styrearbeid er også svært viktige tiltak for å få nye faggrupper på banen. Ingeniørene kan gi en verdifull innsikt til styrene som gjør foretakene bedre i stand til å møte framtidens teknologiutfordringer og derigjennom internasjonal konkurranse.

Tabell 3 Styrearbeid og kompetanse.

ROLLE- INNEHAVERE	HØYERE INGENIØRFAGLIG UTDANNING	ANNEN HØYERE UTDANNING	ANDRE
Styreleder	11,5	58,7	29,8
Øvrige styremed- lemmer	13,8	48,2	38,0
I alt	11,0	50,2	38,8

SSB Bedrifts- og foretaksregistret, spesialkjøring.

3 HVA FORKLARER ETABLERINGEN AV SMÅ FORETAK

En nyetablering kan defineres som tilkomst av genuint nye foretak. I offentlig statistikk vil dette også kunne omfatte nyetableringer som er et resultat av eierbytte eller andre juridiske endringer. I en analyse som fokuserer på entreprenørskap tenker en imidlertid først og fremst på de virksomheter som ikke har vært drevet tidligere. Nasjonal og internasjonal forskning framhever en rekke årsaker i samfunns- og næringsliv som fører til nyetableringer:

- Økonomiske nedgangstider innebærer at personer blir tvunget til å starte opp virksomhet for å kunne brødfø seg selv (Beyers og Lindahl, 1996 SIND, 1987).
- Omorganisering av næringslivet innebærer at en del større foretak skiller ut aktiviteter til selvstendige forretningsområder (Chandler, 1962)
- Økt konkurranse skjerper kravene til effektivitet og bidrar til outsourcing. Denne type strategier kan være drevet av behovet for å kutte kostnader, bedre kapasiteten eller å få tilgang til kompetanse som foretaket ikke besitter internt (Rusten, 2000).
- Økt markedsorientering gjør også at aktiviteter som tidligere var en del av universiteter og høyskoler noen ganger skilles ut og blir drevet kommersielt. Tilsvarende eksempler på faglig spesialisering og økonomisk fristilling av aktiviteter skjer også innenfor sektorer som helse- og energisektoren (NOU 2004: 2).
- Informasjons- og kommunikasjonsteknologi er en viktig pådriver til etablering av nisjebaserte foretak, som gjennom denne teknologien kan operere i et internasjonalt marked (Lloyd-Reason og Sear, 2007).
- Foretak som hver for seg er små, kan likevel eksistere fordi de blir synlige og virker i et virtuelt nettverk med andre (Rusten og Bryson, 2007)
- Teknologisk utvikling som åpner opp for nye forretningsområder og dermed muligheter for nye foretaksetableringer (Dicken, 2007).
- Gode økonomiske tider åpner også opp for økt etterspørsel etter spesialiserte, varierte og kundetilpassede varer og tjenester (Bryson et al., 2004).

Det er viktig for samfunnet å ha innsikt i disse nevnte faktorene både ut fra at de forklarer sentrale utviklingstrekk ved næringslivet, men også fordi flere av disse forholdene bør gi føringer for utforming av rammebetingelser, aktive virkemidler og utdanning. For eksempel vil stadig flere foretak (små som store) oppleve at de må konkurrere i et internasjonalt marked, og en kompetanseprofil som inkluderer språk og kultur, vil derfor være svært relevant.

Forklaringene på veksten av nyetableringer så langt vektlegger større samfunnsmessige prosesser og foretaksatferd. Det som derimot er lite framhevet i punktene ovenfor er mekanismene som forklarer atferd på individnivå, med utgangspunkt i den som etablerer foretaket. Johannisson (1993) drøfter entreprenørskap ut fra fem ulike begreper: *tvang*, *marked*, *ressurs*, *karriere* og *miljø*, og som også er beskrevet av Isaksen og Spilling (1996). I tvangsmodellen framheves de mekanismer som tvinger personer til å starte virksomhet, som for eksempel det at de står uten arbeid. Markedsmodellen framhever kommersielle muligheter som en viktig stimulans til nyetableringer, og peker spesielt på økonomi og markedsutvikling. Ressursmodellen retter derimot mer fokus på personellressurser. Den omhandler for eksempel verdien av å sitte på etterspurt kompetanse, men også behovet for selvrealisering. I forhold til karriere finner vi gjerne ekspertise med allerede godt etablerte nettverk. Noen av disse har valgt å forlate det selskapet de har vært ansatt i for å starte for seg selv. Disse kan komme fra universiteter og høyskoler, fra industrien, konsulentbransjen offentlig tjenesteyting eller forvaltning. Noen av disse personene nærmer seg slutten av sin yrkeskarriere, men vil gjennom arbeidsbetingelser som de mer legger opp til selv, kunne fortsette noen år til. Dermed får samfunnet glede av deres kompetanse noe lengre enn det de ellers kanskje ville fått gjennom et tradisjonelt arbeidsforhold. For enkelte vil også det å ha egen virksomhet innebære at de kan jobbe en del hjemmefra, og dermed slippe daglige arbeidsreiser til og fra jobb (Bryson, 2008). Dette vil både kunne gagne den enkelte i disponeringen av sin tid, og samtidig spare miljøet for en del transport.

Miljømodellen som Johannisson nevner handler imidlertid om hvordan omgivelsene oppmuntrer til nyetableringer. Det kan omhandle kulturelle betingelser som det at personen som tenker på å starte virksomhet får impulser hos andre som gjør tilsvarende. Det dreier seg også om tilrettelegging gjennom det å tilby infrastruktur

som lokaler, administrative støttefunksjoner eller kurser. Dessuten vil det omhandle økonomiske rammebetingelser som låne- og tilskuddsordninger og avskrivningsmuligheter. Hvilke av disse komponentene som gjør seg gjeldende, og i hvilket omfang vil nok variere en hel del fra foretak til foretak. Det som imidlertid er sikkert er at reelle etableringer ofte kan forklares med flere av disse komponentene. Dette bringer oss inn i debatten om offentlige tiltak som næringshager og entreprenørskapsprogrammer som samfunnet håper skal materialisere seg i virksomheter som gir varige arbeidsplasser (eksempler er gitt i kapittel 3.4). Avsnittene nedenfor omtaler noen av de behovene entreprenører generelt kan ha i den innledende fasen i forbindelse med oppstart av ny virksomhet.

For mange entreprenører handler det å starte for seg selv, om muligheten til å skape og videreutvikle en idé de brenner for. Rasjonell økonomisk tankegang har derimot gjerne en tendens til å vektlegge inntjeningsmulighetene i forhold til entreprenørskap. En mer humanisk orientert tilnærming vil imidlertid mer vektlegge motiver knyttet til det å skape verdier for andre og seg selv. For mange av de etableringer vi her drøfter, er det kanskje nettopp en kombinasjon av de to motivene som fører til at en person starter for seg selv.

En del etableringer ville ellers ikke blitt realisert hvis ikke vedkommende hadde fått anledning til å starte eget foretak. Virksomheten kan for eksempel dreie seg om innovasjoner og forretningsideer som har et marked, men som i forhold til kommersiell aktivitet eller faglig innretning ikke helt passer inn i forhold til hva tidligere arbeidsgiver satser på. Det vil dessuten være en rekke tilfeller hvor arbeidsgiveren ikke ønsker å ta risikoen med å starte opp denne aktiviteten. I disse tilfellene er det entreprenøren som gjennom sin innsats tar betydelige deler av risikoen gjennom egenkapital- og arbeidsinnsats.

3.1 Etableringsprosessen

Nyetableringer omhandler også selve prosessen fra idé til oppstart. Idéfase er den perioden hvor entreprenøren aktivt bearbeider en ide til en forretningsplan og får registrert dette som et foretak. Det forretningsmessige innholdet og hva som legges inn av ressurser i en slik idéfase varierer. I noen tilfeller er utgangspunktet utvikling

av en teknologiprosess eller et produkt, mens andre ganger kan det genuine mer dreie seg om realisering av markedsmuligheter. Det finnes også en del etableringstilfeller hvor det er vanskelig å få øye på noen idéfase. Det er heller ikke alle ideer som fører til etablering av ny virksomhet. I stedet blir de integrert i allerede eksisterende virksomheter. Det er også slik at en rekke ideer ikke kommer lengre enn til tegnebrettet.

Ved oppstart av ny virksomhet skaffes lokaler, utstyr, kunder og leverandører. I enkelte tilfeller ansetter entreprenøren medarbeidere til denne virksomheten. I andre tilfeller har entreprenøren ikke ambisjoner om å beskjeftige andre enn seg selv. Denne type virksomhet kalles for enkeltmannsforetak eller "levebrødsforetak". I 2005 var det innen ingeniørnæringene 6750 enpersonsforetak som hadde registrert omsetning (jf. Spesialkjøring fra Statistisk sentralbyrå). Blant disse hadde vel en tredjedel årlig omsetning på under kr 200 000. Dette gir så liten inntekt at det vil som oftest dreie seg om foretak som er tilleggsbeskjeftigelse til annen jobb. Blant foretakene med 1-4 ansatte er det naturlig nok ytterst få som har slik lav omsetning (bare 100 av et antall på 3754 foretak).

Noen av entreprenørene vil etter hvert helt forlate tidligere arbeidssted, mens andre fortsetter å ha et engasjement i tillegg til eget firma. En del entreprenører begynner forsiktig, men vil deretter kunne utvide virksomheten med ansatte og mer aktivitet etter hvert som de får innarbeidet sin virksomhet i markedet. Betydelige deler av de store foretakene i næringslivet startet opp på denne måten. Andre entreprenører ser ikke muligheter for eller har ambisjoner om at firmaet skal bli noe mer enn et bidrag til å brødfø dem selv. Det er heller ikke alltid at det er markedsmessig grunnlag for noe særlig vekst.

En rekke enkeltpersonsforetak blir heller aldri noe større fordi prosessen med å ansette folk er for tidkrevende og komplisert. Utlegg i form av sosiale avgifter, arbeidsgiveravgift, og stringent lovgivning knyttet til stillingsvern gjør at en del avstår fra å ha sysselsatte. Stadige omlegginger i skatteregler, avgifter, lover og reguleringer fører til mye administrasjon, og papirarbeidet kan lett vokse en over hodet. Det er imidlertid et håp om at det offentliges arbeid med å samordne

rapporteringsrutiner basert på IKT-baserte systemer etter hvert vil bedre denne situasjonen noe.

En del virksomheter starter også opp, men opphører etter nokså kort tid, kanskje fordi omsetningen svikter. Andre får etablert seg i markedet og får inntekter som godt oppveier kostnadene. Noen nyetableringer er resultat av at etablereren har forlatt sin tidligere arbeidsplass for å starte for seg sjøl. Et eksempel kan være en "spinoff" med basis fra et forsknings- og utviklingsarbeide ved et universitet. Om ikke den kommersielle etableringen hadde funnet sted, ville kanskje en gitt teknologi aldri nådd markedet. Samfunnet kunne på den måten ha gått glipp av verdifull kunnskap, og kanskje til og med muligheten for å få etablert virksomhet som på sikt kunne resultert i flere arbeidsplasser². Denne type etableringer består gjerne av personer som har betydelig faglig kunnskap og kontaktnett, og som dermed kjenner mange leverandører og kunder som blir viktige for utvikling av den nye virksomheten. Et samarbeid med etablerte foretak kan for eksempel omfatte viktige oppgaver som produktutvikling eller rådgivning.

3.2 Etableringsbetingelser

De fleste nyetableringer må i de første årene avstå fra å ta ut inntekter i form av lønn, noe som i seg selv kan være et hinder for å starte egen virksomhet. Kostbar og langvarig produktutvikling kan også gjøre det lite lukrativt å starte egen virksomhet. Rimelige kapitalordninger som kan være med på å finansiere denne kostbare utviklingsfasen vil kunne lede til flere nyetableringer. Det er også viktig å ha tilgang på kapital med en lavere sikkerhet enn det en normalt får gjennom kommersielle vilkår. I stedet kan prosjektene kvalitetssikres ved at en stiller særskilte krav til kompetanse hos etablererne. Også saksgangen fra en søknad om lån foreligger til finansieringen er på plass, kan oppfattes for lang og tidkrevende. Spørsmålet er dessuten om en klarer å overbevise private eller offentlige lånegivere om at prosjektet er verdt å satse på.

² Tilvekst og avgangstall knyttet til ingeniørforetakene ville representert interessante tall for denne delen av analysen, men representerer i omfang en for stor analyse til å bli utført i denne studien.

I forhold til en rekke finansieringsordninger inkludert de offentlige, er en avhengig av at rådgivere er kompetente nok til å forstå og vurdere prosjektinnholdet teknologisk og forretningsmessig. En slik forståelse vil kunne bidra til at en kan få gode råd underveis i etableringsfasen. Spesielt er det en utfordring å ha god nok teknologisk kompetanse i virkemiddelapparatet i en tid hvor nettopp etterspørselen av teknologisk kompetanse er stor innen næringslivet. Ekspertene som engasjeres på timebasis blir derfor svært viktige rådgivnings- og evalueringsressurser i en rekke teknologiprogrammer.

Deler av det offentlige virkemiddelapparatet som Innovasjon Norge, SIVA og noen satsinger i Norges forskningsråd er desentralisert, og har en programinnretning og prioritering i henhold til større næringer i regionen. Saksbehandlerne blir etter hvert eksperter på disse satsingene. For entreprenørene handler det imidlertid om å være på rett sted til rett tid. Vår erfaring fra blant annet analyser av ulike offentlige finansieringsordninger rettet mot små- og mellomstore bedrifter (Jakobsen et.,al., 2004), var at det kunne være vanskelig å få tildelt offentlig lånekapital om en hadde en forretningsidé innenfor et annet felt enn de næringene som var prioriterte satsingsområder i denne regionen.

Svært avgjørende for etablering vil være tilgang på startkapital, spesielt risikovillig kapital og lånefinansiering. Venturekapital eller såkornmidler dreier seg om de tilfeller hvor kapitaleier får en tidsbegrenset minoritetseierandel i prosjektet. Ofte brukes også betegnelsen kompetansekapital i de tilfeller hvor denne type finansiering er koblet til et teknologisk program og kompetansebistand. Nettopp det å skaffe nok startkapital kan være en stor bygg for mange etablerere. Spesielt kan dette være vanskelig for de som satser på teknologier som er lite kjente fra før. Finansinstitusjoner, private så vel som offentlige, satser normalt på de sikreste prosjektene. Da velger en gjerne de personene som har lykket tidligere. De som får tilgang på ekstern finansiering opplever av og til at de mister noe av kontrollen over virksomheten. Det er heller ikke like lett å få finansiering til alle deler av virksomheten. Samtidig er det viktig å ha i mente at for lett tilgang til risikokapital heller ikke er udelt positivt fordi det kan stimulere til for mange ukritiske forsøk på å starte egen virksomhet. Resultatet kan lett bli et stort antall virksomheter som egentlig ikke er liv laga.

Andre utfordringer ved oppstart kan være knyttet til det å ha tilgang på infrastruktur som for eksempel hensiktsmessige lokaler. Veksthus i en eller annen form vil i den sammenheng kunne stille opp med fellesfunksjoner, i tillegg til rådgivning og opplæringsressurser. Her kan også entreprenørene utveksle erfaringer seg i mellom. Flere har også nytte av å gå på kurs som en forberedelse til å starte opp egen virksomhet. En kan gjennom et fellesskap med andre foretak lære seg administrative rutiner, markeds- og salgskunnskap. Kursopplegg hvor en også møter andre blir samtidig en arena hvor en kan etablere nyttige kontakter. Høyere utdanning har i de senere år fått en utstrakt internasjonal orientering, og mange har i dag et utenlandsopphold under utdanningsløpet. Dette er også en viktig erfaring å ha med seg når en eventuelt senere skal drive egen forretningsvirksomhet.

Det offentlige støtteapparatet har rådgivning knyttet til programmene. Disse vektlegger gjerne de økonomiske faktorene knyttet til prosjektene. Det kan dreie seg om det å utarbeide en forretningsplan. Dette er gjerne knyttet til temaer av relativt generell karakter som det å utarbeide en forretningsplan. Rådgivning knyttet til teknologiske spørsmål eller det som omhandler markedsstrategier kan imidlertid være vel så viktig, men kan være vanskelig å få gjennom støtteapparatet. Studier av offentlige låneordninger knyttet til Innovasjon Norge og SIVA, har vist at det kan være spesielt vanskelig å få støtte til markedsundersøkelser og andre markedsføringstiltak. Dette er et tankekors når vi vet at mange nyetableringer er teknologidrevet, og behersker akkurat den biten svært godt. De kommer likevel til kort når det gjelder det å få produktet ut på markedet (Jakobsen et. al., 2004).

3.3 Kjønn og entreprenørskap

Dette avsnittet baseres først og fremst på studier av entreprenørskap knyttet til kvinner uten å spesifikt omfatte ingeniørforetakene. Drøftingen dreier seg om oppstartsfasen, i tillegg litt om motivasjonen og utfordringene knyttet til å få til etablering av bedrifter blant kvinner.

Bare rundt ¼ av entreprenørene i Norge er kvinner, og det er en andel som er klart lavere enn i en rekke andre land. Tilsvarende andel for Danmark er 33 prosent, Sverige 37 prosent og Finland hele 44 prosent (Kolvereid et. al 2005). Mens disse

landene har økt sin kvinneandel, har den for Norges vedkommende vært nokså stabil. Myndighetene har riktignok satset på denne målgruppen, ikke minst som et distriktpolitisk virkemiddel som skal gjøre det mer interessant for kvinnene å bli boende på bygdene (Jakobsen et al, 2004. Alsos, 2006). En forholdsvis lav kvinneandel mht. entreprenørskap kan tyde på at betydelige ressurser i forhold til næringsutvikling er lite utnyttet. Alsos (2006) peker også på at kvinner og entreprenørskap er et likestillingspolitisk viktig tema, da det påvirker maktstrukturene og inntektsfordelingen i samfunnet. En relativt stor andel av nye bedrifter startes opp av personer som tidligere har etablert bedrifter, og høyere utdanning øker sjansen for dette (Alsos og Kolvereid, 1998 og Ljungren, 1998).

Det finnes imidlertid enkelte data som omfatter enkeltmannsforetak sortert etter kjønn (Falnes-Dalheim et al, 2004). Disse tallene viser at kvinnene står for 32 prosent av de nyetablerte enkeltpersonforetakene på landsbasis. De høyeste andelenene i forhold til landsgjennomsnittet finner vi i Akershus, Nord-Trøndelag og Oslo (3 til 2 prosentpoeng over), mens andelenene er godt under landsgjennomsnittet særlig i Oppland, Telemark, Aust-Agder, Møre og Romsdal og i de to nordligste fylkene (alle med 4 prosent under landsgjennomsnittet). Kvinnelige nyetablerere av enkeltpersonforetak har imidlertid høyere utdanning enn mannlige etablerere av slike foretak. Hele 45 prosent av kvinnene som etablerte helt nye enkeltpersonforetak i 2003 har gjennomført utdanning fra universitet eller høyskole, mens knapt en av tre mannlige etablerere for denne type foretak har tilsvarende utdanning. Over halvparten av mennene som etablerte enkeltpersonforetak i 2003 har ikke mer utdanning enn videregående skole.

Utdanningstypen synes å være en viktig forklaringsvariabel i forhold til entreprenørskap. Kvinner velger tradisjonelt en utdanningsvei knyttet til offentlig sektor, mens færre jobber i det private næringsliv. Dermed finner vi også færre potensielle etablerere blant kvinnene. Spesielt blir andelen kvinner lav i bransjer utenom handel og tjenesteyting. Disse to sistnevnte bransjene er heller ikke hovedsatsingsområdet for det offentlige virkemiddelapparatet, som fokuserer mest på industri og teknologi. I så måte skal systemet være rimelig godt tilrettelagt for å støtte opp om kvinner som ønsker etablere egen virksomhet og som har høyere ingeniørfaglig kompetanse. Det er imidlertid andre komponenter enn formell utdanningsbakgrunn som kan være

tellende om en når opp og får offentlig bistand i forbindelse med oppstart. Tidligere vellykkede etableringserfaringer vil være en klar fordel om en skal søke om midler. Med en slik bakgrunn har en innsikt i hva som skal til for å starte virksomhet, og samtidig gjerne et relevant nettverk av forretnings-forbindelser.

På den annen side vil tidligere yrkeskarriere fra offentlig sektor ofte bety at nettverkene ofte er mindre relevante sammenlignet med det en ville fått med bakgrunn fra næringslivet. Alsos et. al (2002) peker dessuten på at saksbehandlere i virkemiddelapparatet oppfatter at ambisjonsnivået hos kvinner og menn er noe forskjellig. Kvinner oppleves som mer risikoaverse og har en markedsorientering som i større grad henvender seg til det lokale markedet enn hva en finner hos menn. Beslutningen om å starte egen virksomhet, og videre vokse til et foretak med ansatte, er ikke bare en beslutning som hviler på enkeltindividet men vedrører ofte også den familien vedkommende er en del av. Det handler derfor like mye om husholdets strategier og prioriteringer, en eventuell partners karriere og rollefordelingen i hjemmet. Et tradisjonelt kjønnsrollemønster i hjemmet kan i følge Alsos (2006) være med på å forklare hvorfor færre kvinner blir entreprenører. Andre forklaringer går på nettverk, mangel på rollemodeller og mentorer. Dette er blant annet belyst i en rapport nylig utgitt i regi av Nordic Innovation Centre (se www.nordicinnovation.net).

På den annen side har Norge en svært høy yrkesaktivitet blant kvinner, noe som ikke minst skyldes svært gode velferdsordninger (NOU 2004:2), men svært høye andeler jobber deltid og er knyttet til offentlig sektor. Dermed er også en betydelig andel av entreprenørpotensialet "spist opp". Alsos (2006) framhever noen eksempler på tiltak som kan gi mer entreprenørskap blant kvinner og nevner spesielt:

- Bevissthet og synliggjøring av barrierene.
- Holdingskappende arbeid blant skoleelever.
- Tiltak som bidrar til å øke kvinners andel i styrer og i lederstillinger.
- Tydelig offentlig likestillingspolitikk også rettet mot næringslivet.

Det vi her har drøftet gjelder betingelser for entreprenørskap blant kvinner i sin alminnelighet., og omfatter således ikke bare ingeniørforetakene. En spesialkjøring

av de i alt 11482 personlig eide, AS og ASA ingeniørforetakene i 2006 (bestandstall Bedrifts- og foretaksregisteret Statistisk sentralbyrå), viser at det er 22 prosent kvinner. Andelen er dermed noe lavere enn hva som gjelder for kvinneandelen når det gjelder entreprenørskap generelt. I stedet satser kvinner mer i andre sektorer, nokså parallelt det mønsteret vi finner når det gjelder yrkesvalg, spesielt handel, håndverk og småskala industri (Jakobsen et. al., 2004).

3.4 Klynger

Innovasjoner skjer vanligvis ikke isolert i et foretak, men forutsetter ofte en aktiv søkeprosess i tillegningen av ny kunnskap og teknologi som kan anvendes i prosesser og produkter. Klyngebegrepet fokuserer i denne sammenheng på koblinger gjennom leveranser av varer og tjenester i forbindelse med innovasjons- eller produksjonsprosessen. På den måten representerer også klyngetankegangen et alternativ til tradisjonell sektorpolitikk.

Samspelet foretak i mellom inkludert forholdet til andre typer aktører som FoU-miljø, investorer og offentlige instanser, utgjør viktige komponenter i mange produksjonssystemer, og danner noen ganger klynger. En klynge er gjerne bransjeovergripende, og hvor en gjerne framhever dynamisk samspill mellom foretak. I følge Porter (2000) utgjør en klynge en geografisk relativt konsentrert samling av foretak og organisasjoner som er integrert gjennom forretningsmessige transaksjoner, samarbeid, rivalisering og kunnskapsoverføring. Fordelen i klyngen består nettopp i at de samlokaliserte bedriftene har fordel av å være i nærheten av hverandre, kostnadmessig og sosialt. En slik ansamling av relaterte næringer utgjør dessuten et kompetansemiljø som gir klyngeaktørene kunnskap de ellers ikke ville hatt. Innenfor et geografisk relativt konsentrert område har klynger følgende egenskaper:

- **Nærhet.** Aktørene må være relativt nær hverandre slik at de gjensidig kan utnytte samme ressursbase. Fellesskapet gir også skalafortrinn som gir grunnlag for å opprettholde felles infrastruktur.
- **Koblinger.** Aktivitetene har felles mål, noe som blant annet kan være tuftet på felles markedsorientering. Igjen vil dette påvirke mulighetene til å dra nytte av de fordelene som nærhet og interaksjon representerer.

- **Interaksjon.** Det å være geografisk samlokalisert og være orientert mot beslektede aktiviteter er gjerne ikke nok. Skal klyngen representere et dynamisk fellesskap må det være et aktivt fellesskap. Felles prosjekter av noe omfang og varighet er eksempler på slik interaksjon.
- **Kritisk masse.** Det bør også være et tilstrekkelig antall aktører til stede for at dette skal gi grunnlag for et marked av tjenester og spesialisert kompetanse.

Flere forskere hevder at klyngelitteraturen i for stor grad fokuserer på lokale/regionale koblinger. Dette skyldes gjerne at en fokuserer på klyngen som ansamling av beslektede og relaterte virksomheter uten noen nærmere undersøkelse av hvem som samhandler med hvem. I virkeligheten inngår foretak i nettverk som både kan befinne seg geografisk nært eller fjernt fra hverandre (Simmie, 1998, Keeble og Nachum, 2002).

En slik debatt om klyngers utstrekning står nødvendigvis ikke i et motsetningsforhold til påstanden om at geografisk og/eller sosial nærhet kan ha betydning for samspillet mellom aktørene (Rusten et. al 2005). I forhold til ingeniørbedriftene er det spesielt relevant å framheve geografiske klyngers verdi som ressursbase i form av støttefunksjoner og fellesskap for de som starter opp egen virksomhet. I tillegg kan klyngen representere et interessant marked hvor en får flere oppdrag.

Vi har allerede påpekt hvordan klynger utgjør en ressursbase i forhold til hva som finnes av vare- og tjenesteleveranser. Dermed blir slike lokaliseringer et strategisk viktig marked for en del ingeniørforetak, ikke minst kan en slik plassering være en strategisk god løsning for et lite foretak som ellers ikke har alt for mye ressurser til å bruke på profilering.

Nettverksøkonomien preger næringslivet, men hva innebærer egentlig det? I følge Granovetter (1985) skaper tette sosiale relasjoner forutsigbarhet, sosial kontroll og lavere risiko for å bli sviktet, noe som igjen er med på å binde nettverkene sammen. Maskell m. fl. (1998) har satt Granovetters utsagn i en territoriell kontekst og pekt på hvordan taus kunnskap og uformelle samarbeidsrelasjoner er knyttet til at de økonomiske partene befinner seg geografisk nært hverandre.

En rekke fagmiljøer med referanse til klyngeteori vektlegger betydningen av geografisk nærhet som innebærer reduserte transaksjonskostnader og eksterne effekter som skyldes samspill aktørene i mellom (for eksempel Grabher, 1993, Amin og Cohendet, 2000, Porter, 2000). En bør imidlertid ikke glemme verdien av geografisk, institusjonell eller sosial avstand. I et industriutviklingselskap er det for eksempel helt nødvendig å trekke inn ekstern teknologisk ekspertise i forkant av beslutninger om en skal gå inn med finansiell støtte eller tilby infrastruktur til nye industrielle satsinger. Likeledes må en ty til en nøytral tredjepart som er akkreditert i forbindelse med sertifiseringer. Teknologiekspertise uten bindinger til større selskaper eller andre institusjoner er dessuten etterspurt i forbindelse med evalueringssoppdrag for offentlige myndigheter. For eksempel vil Norges forskningsråd engasjere ekstern teknologikompetanse både i forkant når ulike fagmiljøer søker om forskningsmidler, og i etterkant når prosjektresultatene skal vurderes. Da er det i en del tilfeller svært verdifullt å kunne ha tilgang til eksperter tilhørende små selskaper som ikke selv har noen bindinger til disse prosjektene. Tilsvarende vil en del eksperter kunne ta på seg selve oppdraget med å utforme forskningssøknader til EU, Norges forskningsråd (for eksempel Skattefunn) eller andre forskningsprogrammer. En del små og mellomstore industriforetak, opplever at de mangler kompetanse og fremfor alt tid til å skrive disse søknadene selv. Søknadsutforming med en teknologisk innretning representerer dermed nok et marked for de små ingeniørforetakene.

En selvstendig næringsdrivende ingeniør innen plastteknologi har beskrevet hvordan hans rolle knytter seg til ulike stadier av prosessen i et prosjekt. Det kan dreie seg om koordinering og framdrift av et oppdrag, men også implementering og rapportering. Med sertifiseringsoppdragene følger også oppfølgingsrevisjoner. For en del foretak vil det være helt avgjørende for virksomheten at de har de nødvendige tekniske godkjenninger på plass om de skal kunne by på industrikontrakter. Alle disse nevnte situasjonene tilsier uavhengighet mellom partene, egenskaper som er lite drøftet i klyngeteorien.

Verdien av klynger er ikke bare knyttet til infrastruktur, leverandører og markedsmuligheter. Reve og Jakobsen (2001) viser til tre sett av kunnskaps- og

oppgraderingsmekanismer som bidrar til å øke konkurranseevnen blant de deltakende foretakene i en næringsklynge;

- Innovasjonspress
- Komplementaritet
- Kunnskapsspredning

Innovasjonspress oppstår som rivalisering om kunder, og gir motsvarende virkninger på leverandørsiden, som sprer seg videre til faktormarkedene. Innovasjon vil i denne sammenheng være et felles uttrykk for den nyskaping som skjer i klyngen, både på produkt og prosessiden. *Komplementaritet* betyr at én aktørs eksistens forutsetter én annens når det gjelder utnyttelse eller tilbud av en felles ressurs. Flere aktører samarbeider med andre ord om å ta ut stordriftsfordeler i utnyttelsen av ressursen slik at enhetskostnadene reduseres. *Kunnskapsspredning* er en positiv ekstern effekt (et biprodukt av markedssvikt) som forutsetter at aktører med komplementær kompetanse har møteplasser og koblinger for utveksling av kompetansen.

Tilgangen til kompetanse framheves som en egenskap ved klynger, og i en del sammenhenger kan det være mer aktuelt å kjøpe dette som tjenester enn å ansatte folk på permanent basis. Fordelen med geografisk samlokalisering avhenger ellers mye av type næring. For eksempel vil det for skipskonstruktører ofte være helt avgjørende å basere sitt produkt på kundens erfaringer og helt spesifikke behov. Det er likeledes nødvendig å ha en god dialog og gjøre en rekke tilpasninger underveis i prosjektet. Gjennom hele verdikjeden i denne virksomheten er det et omfattende kommunikasjonsbehov tuftet på tillit, og på uformell og god dialog partene i mellom. Kommunikasjonskanalene omfatter alt fra møter, kommunikasjon per telefon, brev og fremfor alt e-post (Rusten og Bryson, 2007). I forhold til mer standardiserte teknisk orienterte oppdrag er det kanskje bare nødvendig at partene møtes et par ganger i løpet av prosjektperioden.

Klyngetilhørighet tuftet på geografisk samlokalisering innen beslektede næringer, er ikke til hinder for at det kan skje en del samarbeid med andre utenfor. For eksempel har shippingmiljøet i Bergensregionen nettopp banet vei og ført til etablering av mange viktige kontakter som foretak i helt andre bransjer har kunnet dra nytte av.

Faktisk er det ikke sjelden slik at samarbeid over tradisjonelle bransjegrenser blir foretrukket fordi disse ikke involverer konkurrenter. Dette vedrører innovative oppgraderingsmekanismer, og måten denne kunnskapen spres på. Utradisjonelle samarbeidskonstellasjoner kan lettere fremme utveksling av kunnskap som foretaket selv ikke har. Nettopp hvem som er samarbeidspartnere og hvem som er konkurrenter innebærer visse kjøreregler for konsulentene, med hensyn til sammensetning og innretning på oppdragene. Det kan for eksempel være noen klausuler i kontrakten for en gitt periode om hvem andre en kan jobbe for.

Hittil har vi drøftet prosjekttilknytning, men en må heller ikke glemme klyngens betydning for de uformelle sosiale kontaktene, og den verdi dette kan generere i form av gjensidig kjennskap og tillit foretakene i mellom.

Hva som er klyngeeffektene har til en viss grad sammenheng med hvordan de er oppstått. Noen geografiske klynger er nærmest oppstått ved en tilfeldighet og over en lang tidsperiode som for eksempel møbelklyngen på Sunnmøre, mens andre er mer planlagt og raskere etablert (som for eksempel IT-parken på Fornebu). I noen klynger er det også en overordnet utviklingsstrategi, med egne ressurser til innovasjoner og nyetableringer. For eksempel er en slik klyngeutvikling en del av SIVAs satsinger i form av tilrettelagte lokaler og administrative støttefunksjoner for etableringer. Et eksempel er Høyteknologisenteret i Bergen som tilrettelegger for næringsutvikling ved å samlokalisere og skape møteplasser mellom forskningsinstitutter, utdanningsinstitusjoner og organisasjoner. Senteret ble etablert i 1989 og disponerer 40 000 kvm utleieareal med mer enn 1000 arbeidsplasser. Her finnes også et inkubatorsenter for nye virksomheter. Høyteknologisenteret har blant annet et av Vestlandets største fagmiljøer innen Marinbiologi og IKT (www.hightech.no). Slike sentre eller randsoneinstitutter med ingeniørfaglige foretak finnes ved flere av våre universiteter.

Tettheten som gir en blanding av tett konkurranse og samarbeid som følge av samlokalisering kan lede til en høy utviklingstakt. Blant annet ser vi dette godt illustrert i den maritime klyngen på Sunnmøre som er verdensledende på visse typer skipsmodeller blant annet knyttet til offshore. Mye av relasjonene i disse klyngene er basert på sosiale relasjoner hvor tillit sammen med felles fordeler ved å samarbeide

om større prosjekter eller det å profilere klyngen utad står helt sentralt. Erfaringene fra studiene av blant annet Mongstad (offshorebasen og raffineriet), forteller oss også at det handler i betydelig grad om formidling av ikke-formalisert kunnskap. For eksempel er informasjonsutvekslingen som skjer over lunsjen viktig (Rusten og Eldegard, 2006). Det handler dessuten om å etablere miljøer som stimulerer til nyetableringer. Klyngen vil dessuten kunne tilby god infrastruktur til de virksomhetene som allerede er der. Det må likevel ikke tolkes slik at geografisk konsentrasjon er en absolutt betingelse for teknologisk utvikling. Svært avanserte globale produksjonssystemer som for eksempel flyindustri (Airbus og Boeing) og bilindustri, viser til dels svært geografisk oppsplittede leveranser (Bryson og Rusten, 2006). Norske foretak leverer også til disse næringene.

Porters klyngemodell har fått stor oppmerksomhet, ikke minst som pedagogisk verktøy og politisk rammemodell. Blant annet er denne type tankegang en viktig basis for ideen om å utvikle Norwegian Centre of Expertise. I alt ble seks ulike miljøer innvilget denne status i 2006. Dette er:

- NCE Ekspertsenter for Undervannsteknologi i Hordaland
- NCE Systems Engineering i Kongsberg
- NCE Maritim på Møre (spesielt utvikling av offshorefartøyer)
- NCE Raufoss (lettvektsmaterialer og automatiserte produksjon)
- NCE Instrumenteringsklyngen i Trøndelag (styrings- og kommunikasjonsløsninger)
- NCE Microsystems Horten (elektronikk og IKT)

En svært sentral oppgave for disse miljøene er å skape grobunn for nye virksomheter, blant annet gjennom kommersialisering av nye forretningsideer. Flere av disse miljøene har også betydelig grad av forankring til FoU-miljøene. Det ingen tvil om at denne type miljøer både har og vil kunne ha en viktig inkubatorrolle i forhold til etableringer av enpersonsforetak med ingeniørfaglig kompetanse. Lokaltetene kan både tiltrekke gründere som kommer utenfra, og lede til spinoff fra virksomheter som allerede er der.

Til slutt er det grunn til å minne om at informasjonsstrømmer inkludert de som er av teknologisk art er en blanding av kommersielle, relativt formelle transaksjoner og overføring av mindre formalisert kunnskap og ikke alltid kommersielle transaksjoner. Til den andre gruppen er transaksjoner av informasjon gjennom venner, tidligere kollegaer, foreningsliv, bøker journaler, utstillinger, konferanser og Internett (Bryson og Daniels, 2007). Klyngestudiene har vært lite flinke til å fange opp og systematisere disse ulike kildene. For det andre viser listen at vesentlig kunnskap hentes helt andre steder fra enn det som gjerne er geografisk definert som klyngen. I noen tilfeller er det faktisk til og med slik at det er nettopp disse som har tilhold utenfor som er mest viktig fordi de representerer nye impulser eller uavhengighet (Rusten et al, 2005). Det geografiske klyngeperspektivet er derfor på mange måter for snevert. Blant annet er det grunn til å ta inn over seg at de store industri-selskapene kjøper varer og tjenester i det globale markedet. Da er det ikke like lenger så selvfølgelig at det er nabobedriften som vinner kontrakten.

3.5 Moderne innkjøpsstrategier påvirker de markedsmessige betingelsene for de små ingeniørselskapene

Den globale kunnskapsøkonomien fører til geografiske forskyvninger i aktivitet og arbeidsdeling, ved at produksjonsvirksomhet og tjenestefunksjoner hentes fra egne enheter eller kjøpes fra leverandører i land hvor gjerne arbeidskraftkostnadene blir langt rimeligere. Særlig ser vi tendenser til globale innkjøpsstrategier hos de store selskapene. På denne måten blir en del tradisjonelle lokale klyngekoblinger brutt.

Svært kvalitetsorienterte innkjøpsstrategier gjør dessuten sitt til at en del små selskaper ikke når opp, om de da ikke besitter helt unike teknologiske løsninger. Profesjonaliserte innkjøpsstrategier hos de store selskapene innebærer blant annet en langt mer kritisk holdning til små vare- eller tjenesteleverandører i frykt for at dette kan bli for sårbart. De store kundebedriftene som for eksempel oljeselskapene med sine store prosjekter har dessuten en svært mektig posisjon i markedet, og får gjennom en slik stilling, muligheten til å stille krav til organiseringen av leverandørene. Dette innebærer at de i en del prosjekter krever at leverandørene koordinerer seg i mellom for så å levere samlepakker. Også slike innkjøps- og prosjektsystemer gir markedsmessige utfordringer for de helt små leverandørene,

deriblant ingeniørselskapene. Offentlige anbudsgrenser og annonseringsplikt gjør også sitt til å svekke en del tradisjonelle stabile leveransebånd. Utfordringene for de helt små selskapene blir kanskje først og fremst av rent kapasitetsmessige årsaker å klare håndteringen av en mer geografisk vidtrekkende eksponering i markedet.

Langt fra alle foretak og prosjekter er imidlertid store. I realiteten har vi å gjøre med et segmentert marked hvor de store rådgivningsselskapene ofte henvender seg til de større leverandørene, mens de mindre oftere betjenes av tilsvarende mindre tjenesteforetak.

3.6 Nærhet, relasjoner og kunnskapsoverføringer

Hittil har mye av drøftingen omfattet kommersielle nettverk. Litteratur som har vært opptatt av betydningen av geografisk nærhet som betingelser for innovasjoner har dessuten tatt utgangspunkt i relasjonene mellom næringslivet, forsknings- og utdanningsinstitusjoner (Pike og Charles, 1995). Annen forskning har vært opptatt av å vise hvordan slike relasjoner takket være moderne informasjons- og kommunikasjonsteknologi like gjerne kan innebære at partene befinner seg geografisk langt unna hverandre (Bryson og Rusten, 2006). Studier av innovasjoner med for eksempel utgangspunkt i oppdrettsnæringen viser nokså klart behovet for å nyansere både mht til sektor, størrelse på enhetene og lokalisering i gjennomgangen av denne type tema. Det vi finner i en rekke studier av små og mellomstore bedrifter i Norge (se for eksempel Rusten et al., 2004 og Rusten og Bryson 2005), er at personlige relasjoner er viktige komponenter i nettverkene. Det går både på det at partene vet om og kjenner hverandre og innimellom møtes ansikt til ansikt. Om partene rent faktisk er geografisk lokalisert i nærheten av hverandre kan være en fordel, men på langt nær en betingelse for at de skal samarbeide. I Norge er svært mange vant til å reise mye for å komme seg på møter. Grunnlaget for forretningsmessige kontakter kan allerede vært lagt ved at folk kjenner hverandre fra studietiden (Rusten et al., 2004). Kontakter opprettes også i følge flere av våre intervjuobjekter gjennom anbefalinger fra andre. Leverandører vil lettere kunne anbefale andre hvis de ikke konkurrerer i det samme markedet, og ofte er den en slags uskreven gjensidighet i dette. Mye av disse uformelle og ikke-hierarkiske betingelsene som preger

næringslivet i Norge, er viktige elementer både knyttet til størrelsen på økonomien og historiske forhold som er helt avgjørende for innovasjonsprosessene her (Scramm-Nielsen et al., 2004). Noen kommer i kontakt med hverandre gjennom arbeidslivet. Atter andre blir kjent med hverandre på messer, bransjesamlinger og konferanser. Ett av våre foretak brukte messe-deltagelse til å demonstrere egenskapene ved den skjæremaskinen de hadde utviklet. Virksomheten er basert på ordrebasert produksjon, og de fikk flere bestillinger på selve messen og i etterkant som følge av dette arrangementet. Andre intervjuobjekter har framhevet hvordan messen blir viktig når en skal lete seg fram til samarbeidspartnere som kan bidra med leveranser av komponenter til produksjon av varer og tjenester.

Våre intervjuundersøkelser viser at direkte kontakt med kunder og samarbeidspartnere er helt sentralt for innovasjon og markedsutvikling. Derimot er det flere og kombinerte innganger til hvordan disse kontaktene etableres og vedlikeholdes. Teknologileverandørene bruker for eksempel oppdretterne som referanser i markedsføringen, og tar gjerne med kunder ut til disse anleggene for demonstrasjon av utstyret når det er i bruk.

Ellers har oppsøkende virksomhet ute hos kundene blitt avgjørende både for å etablere nødvendig tillit, og for å få god nok kunnskap om behovene i forhold til produksjonsutstyr og erfaringer med faktisk bruk. God kontakt mellom utstyrslleverandørene og kundene innen oppdrettsnæringen synes i det hele tatt å være avgjørende for teknologiutviklingen og med tanke på å bygge opp og vedlikeholde kundeporteføljen.

Teknologiutviklingen hos noen av våre bedriftseksemplere baseres på impulser og praktisk samarbeid som foretak har med helt andre bransjer som for eksempel petroleumsutvinning og maritim sektor. Nettopp de små ingeniørselskapene som jobber allround kan ha en slik viktig brobyggerrolle.

Langt fra alle innovasjoner skjer i klynger og det er heller ikke et entydig mønster mellom hvor innovasjonsaktiviteter skjer geografisk og hvor selve produksjonen foregår. Blant de eksemplene vi har sett på i forhold til oppdrettsutstyr er det et spenn fra foretak hvor produktutvikling og produksjon skjer på samme sted, til eksemplere hvor det sistnevnte er geografisk atskilt, og faktisk også satt ut til andre. Om denne

produksjonen befinner seg i Norge eller utlandet varierer også. Det som imidlertid synes å være en "rød tråd" gjennom det hele er den svært intensive kommunikasjonen disse virksomhetene har med sine kunder. Det gjelder både det å avdekke behov og få praktisk erfaring med utstyr som allerede er tatt i bruk. I tillegg er personlig kontakt helt avgjørende for å bli lagt merke til og framfor alt oppnå den nødvendige tillit for å få innpass. De virksomhetene som potensielt er brukerne av utstyret er nemlig ofte SMB-er med relativt liten intern kapasitet til å sondere og velge mellom utstyralternativer. Å ta feil ved å velge utstyr som enten ikke dekker de produksjonsmessige behovene de måtte ha, kan gi kostbare driftsforsinkelser eller helt stans i virksomheten. Virksomhetene må samtidig sikre seg langsiktighet hva angår muligheter til oppgraderinger og service for det utstyret de velger. Igjen vil tillit basert på personlig kontakt mellom partene være svært avgjørende for denne type prosesser.

Informantene i tjenesteprojektet, Mongstadprosjektet og oppdrettsprosjektet (Rusten et al., 2005, Rusten og Eldegard, 2006 og Rusten og Stensheim, 2007), fremhevet gjennomgående personlig og direkte kontakt som en viktig del av forretnings- og teknologiutviklingsstrategien. Informantene ga uttrykk for at det var mange læringselementer å hente i interaksjon med kunden. Ofte ligger initiativet til en innovasjonsprosess hos kunden, gjerne i form av et ønske om en konkret problemløsning.

Lundvall (1992) påpeker at de fleste innovasjoner skjer som en eller annen form for problemløsning; noen oppdager et problem og henvender seg til andre for å få hjelp eller innspill. I en slik situasjon drives innovasjoner fram som et resultat av samhandling hvor partene drar veksler på hverandre, framfor at det er et enkelt geni som kommer opp med en løsning. Læringsprosessen er med andre ord interaktiv. Vi kjenner oss klart igjen i en slik framstilling.

Et eksempel på innovasjon i samspill med kunden finner vi hos en av oppdrettsutstyrsinformantene (Rusten og Stensheim, 2007). De to i bedriften hadde allerede et nettverk innenfor oppdrett/foredling gjennom sin tidligere jobb. Gjennom dette eksisterende arbeidsnettverket ble de gjort oppmerksomme på et produksjonsproblem, og ble av kunden spurt om de kunne gjøre noe med det. I skjæringspunktet mellom kundens initiativ og informantens matchende kompetanse

og erfaring ble etter hvert grunnlaget for etablering av en ny bedrift dannet. Innovasjonen og bedriftsetableringen sprang altså ut fra nettopp nettverkskoblingens gjensidige avhengighet. Informanten kunne stille med teknisk kompetanse, kunden hadde ideen og den nødvendige kompetansen knyttet til ideen om selve produktet, men ikke evnen til å industrialisere dette.

En annen dimensjon som dette eksemplet viser, er hvordan den kunnskapen bedriften trengte for å løse problemet vanskelig lot seg formidle fordi den var taus, kunnskapen ble til gjennom handling. Slik ser vi at teknologiutviklingsprosessen ofte er en prosess med påvirkning fra flere hold, samt at den også gjerne går fram og tilbake med testing og forbedringer av produktet underveis. Resultatet er i mange tilfeller flere generasjoner av produktet, som bygger på læring gjennom samspill med kunden.

Informasjons- og kommunikasjonsteknologi har dramatisk redusert kostnadene knyttet til det å innhente og formidle informasjon (Buzás, 2005). I stedet oppstår flaskehalsene knyttet til kompetanse til å håndtere den store informasjonsmengden som blant annet finnes på Internett. For mange bedrifter, ikke minst de mindre, blir det også et betydelig kapasitetsproblem å holde seg oppdatert og i front i forhold til en lang rekke dimensjoner som dekker svært mange felt som innovasjoner, konkurranse og marked, finansielle forhold, reguleringer og andre institusjonelle betingelser. Det "å henge med" rent teknologisk kan være en betydelig utfordring i en stadig mer skjerpet konkurransesituasjon hvor kundene hjemme og i utlandet nokså greit kan sondere og velge mellom ulike produkter og leverandører. Viktige konkurranseparametere blir kvalitet og andre produktegenskaper og pris, i tillegg til en generell tillit til at produsent og produkt holder det som er lovet. Kjøp av produksjonskapasitet hos andre, bidrar til at innovasjonseenheter og produksjon blir geografisk atskilt, til og med over landegrensene. For eksempel var det en av de bedriftene som inngikk i vår oppdrettsutstyrsstudie, som kjøpte produksjonskapasitet i Polen. Det kan dessuten være tilfeller hvor en velger å legge ut deelelementer av tekniske tjenester til andre. Blant annet er det ingeniør og designmiljøer som legger rentegning av tekniske detaljer til underleverandører i India.

Vår studie av interaksjonen mellom industri og tjenesteleverandører har blant annet fokusert på geografiske betingelser i innovasjonsprosessen (Rusten et al., 2005).

Nærhetspreferanser kan relateres til effektive samhandlingsløsninger som følge av at partene vet om, kjenner og stoler på hverandre og i tillegg har forståelse for lokale betingelser og behov. Nærhet til hverandre reduserer gjerne transport- og kommunikasjonskostnadene, og gjør at leverandøren kan stille på kort varsel. Et annet argument er at kjøp fra leverandører i nærheten gir omsetning til andre deler av det lokale næringslivet. Det vil igjen kunne styrke profilen til miljøet (klyngen) utad og samtidig vil flere på denne måten sikre seg gjenkjøp. Økonomisk aktivitet som følge av samhandling er samtidig med på å opprettholde den infrastrukturen som omgir bedriftene. Dynamiske miljøer er dessuten mer synlig for andre. Med dette kan det også bli lettere å rekruttere arbeidskraft. Mye av det vi her har nevnt finner vi igjen i litteraturen om transaksjonskostnader (Williamson, 1975) sosial forankring (Granovetter 1985), klynger (Porter 2000) og lokale læringsmiljøer (Maskell et al. 1998).

Kunnskapsformidling skjer imidlertid mellom individer (Feldman, 2000) og partene kan være geografisk langt unna hverandre. Dette kan skyldes mangel på lokale alternativer, men også det at relasjoner består selv om partene som følge av flytting får ulik adresse. Vi har også i vår forskning funnet eksempler hvor vi kan snakke om avstandspreferanser. I en omorganiseringsprosess kan det for eksempel være fordelaktig å søke råd hos en "nøytral tredjepart" med litt avstand til disse prosessene (Rusten et al., 2004; Rusten et al. 2005). I forhold til innovasjonsprosesser kan det dessuten være viktig å få impulser utenfra, det være seg andre bransjer eller kulturer og dermed innspill som representerer noe en ikke allerede har tilgang på lokalt.

3.7 Virtuelle klynger

Noen organisasjonsmodeller er basert på utstrakt bruk av IKT. Et eksempel er en virksomhet bestående av rundt 20 personer som hver for seg er registrert som selvstendig næringsdrivende, men som har gått sammen og etablert et felles konsultentselskap hvor de tilbyr blant annet teknisk rådgivning. Hvert medlem bringer med seg og blir ansvarlig for sin prosjektportefølje. En felles medlemsavgift dekker fellesutgifter som sekretærfunksjoner og regnskapsføring og bistand i forbindelse med seminarer som de arrangerer, og hvor de inviterer kunder og andre samarbeidspartnere. Beløpet er satt likt for alle medlemmer og gir tilsvarende

aksjeandel i selskapet. Selskapssamarbeidet gir en rekke samdriftsgevinster som både gagnar konsulentene og kundene. Blant annet er det en fordel at de enkelte medlemmene er geografisk spredt utover landet. På den måten blir markedsdekningen langt bedre enn den ville vært om de ulike bedriftene hadde operert på egenhånd. Dessuten representerer den virtuelle klyngen et bredt kompetansespekter som gjør dem i stand til å sette sammen faglige team alt etter hva slags problemstillinger som melder seg.

I et selskap som vi studerte i tjenesteprojektet (Rusten, et, al, 2005) har de spesialisert seg på IKT, entreprenørskap, markedsutvikling og ledelse. Samarbeidet gjør det mulig å spleise på administrative støttefunksjoner, og derved frigjøre tid til prosjektarbeid. I tillegg medfører organiseringen betydelige samdriftsgevinster i forhold til profilering. Medlemmene har blant annet etablert seg under et felles merkenavn og de har en felles hjemmeside som blir vedlikeholdt jevnlig. I følge et av våre intervjuobjekter oppfatter kundene ofte det mer betryggende å henvende seg til ekspertise som tilhører et organisatorisk fellesskap enn de små bedriftene enkeltvis. Det blir rett og slett et litt mer robust opplegg enn om de opererer hver for seg. Hver og en jobber dermed i realiteten både hver for seg og dels sammen i team. Organiseringen varierer litt fra prosjekt til prosjekt, og svært mye av kommunikasjonen partene i mellom skjer ved hjelp av IKT. Det er likevel helt avgjørende for kommunikasjonen at medlemmene av og til møtes for å bli bedre kjent med hverandre og drøfte faglige spørsmål. I dette tilfellet ble det arrangert faglige samlinger hvor foredrag fra ulike fagteam dannet basis for møtene. Samarbeidet gir dermed både produksjonseffektivitet, kundeeffektivitet og attraktivitet i markedet. Ytterligere en fordel med denne type organisasjoner er at de bruker relativt få, om i det hele tatt noen ressurser på dyre forretningslokaler. I stedet var flere av virksomhetene basert på hjemmekontorløsninger. En del kunder oppfatter fraværet av dyre forretningslokaler som et tegn på nøkternhet, noe som faktisk kan telle positivt i valget av leverandører. Enkelte virtuelle selskaper finner det riktignok hensiktsmessig også å disponere noen felleslokaler hvor de kan jobbe sammen eller motta kunder.

Et annet sentralt moment ved slike felles virtuelle foretak er at kvaliteten på de ulike medlemmene blir svært viktig for selskapets renommé i markedet. I vårt

foretakseksempel var de nøye med bare å engasjere eksperter med betydelig erfaring og en godt opparbeidet portefølje. Det ble gjerne også slik at en del av kundene var gjengangere. I stedet er det faktisk en del som jobber hjemmefra. Det gir økt fleksibilitet i forhold til når en kan jobbe, og mindre tid går med til tidkrevende reiser til og fra jobb. IKT, bredbånd og mobiltelefon gjør det nær sagt mulig å jobbe når som helst og hvor som helst. Denne type fleksibilitet gjør nok også sitt til at en rekke virksomheter av denne type blir sideaktiviteter til annet arbeid. Slike virtuelle klynger synes både å være nokså lette å etablere, omrokkere og oppløse. Kundene får likevel muligheten til å opprettholde en viss grad av stabilitet og langvarige relasjoner hvis det er ønskelig, da ved å følge eksperten nær sagt uansett hvilket selskap vedkommende tilhører. Det vi også ser er at disse virtuelle organisasjonsformene, som er mer eller mindre tuftet på IKT, framstår som nokså uavhengige av bestemte former for lokalisering. De kan oppstå de fleste steder og være sammensatt av aktører nært eller geografisk langt unna hverandre. Noen ganger vil til og med nettverkene kunne nå utover landets grenser. Klynger av denne type blir dermed virtuelle framfor geografiske.

4 INGENIØRBEDRIFTENE I STATISTIKKEN

Hensikten med denne kortfattede statistikkpresentasjonen er å gi et "snap shot" av hvilke type virksomheter vi er opptatt av og hvordan de fordeler seg i næringslandskapet; geografisk, sysselsettingsmessig og økonomisk. Presentasjonene er basert på registerdata fra Statistisk sentralbyrå (SSB).

Tabell 4 Næringer inkludert i statistikk over ingeniørbedrifter

Næringsgruppe	Kommentar
73100 FoU innen naturvitenskap og teknologi	
74201 Arkitektvirksomhet	Inkluderer bygnings- og landskapsarkitekter, by- og regionalplanlegging m.m.
74202 Byggteknisk konsulentvirksomhet	Inkluderer samferdselsteknikk, akustikk mm.
74203 Geologiske undersøkelser	Utarbeiding av kart, landmåling mm. Inkluderer <u>ikke</u> leteboring etter olje- og gass (ref. 11.20)
74209 Annen teknisk konsulentvirksomhet	Maskinteknisk, bilteknisk, kjemiteknisk og annen teknisk rådgiving, oljevern m.m. Inkluderer også industridesign
74300 Teknisk prøving og analyse	Materialtesting, sikkerhetskontroll, sertifisering, næringsmiddelkontroll m.m.
74872 Designvirksomhet	Design innen tekstiler, bekledning, sko, smykker, gull- og sølvvarer, møbler, motevarer m.m. samt grafisk design og fotodesign. Inkluderer <u>ikke</u> web-design (72.22), industridesign (74209) og dekoratørvirksomhet (74.40)
74873 Interiørarkitekt- og interiørkonsulentvirksomhet	
74874 Takseringsvirksomhet	Inkluderer taksering av dødsbo og konkurser. Inkluderer <u>ikke</u> taksering av skog (02.02), i forsikringsaker (67.20) eller av fast eiendom (70.31)

Note: Av andre næringer med innslag av ingeniørbedrifter med kompetanse som krever høyt utdanningsnivå, men som ikke er inkludert her, kan nevnes:

74879 Annen forretningsmessig tjenesteyting ikke nevnt annet sted

02020 Tjenester knyttet til skogbruket

67200 Hjelpesvirksomhet for forsikring og pensjonskasser

70310 Eiendomsmekling

En begrensning ved statistikken vi har hatt tilgang til, er at den ikke gir noen direkte mulighet for utsiling av foretak basert på eiers yrkesbakgrunn. Derfor har det vært nødvendig å benytte en indirekte tilnærming med utgangspunkt i næring. I utvelgelsen av næringer til statistikken er det vektlagt at de næringene som inkluderes skal være sterkt dominert av ingeniørbedrifter med krav til kompetanse på høyt utdanningsnivå. Dette muliggjør naturligvis at en del av foretakene som tas med i statistikken likevel drives av andre enn ingeniører, til eksempel økonomer. Samtidig er det åpenbart at også en rekke ingeniørbedrifter, som i utgangspunktet tilfredsstiller kompetansekravet, likevel faller utenfor fordi de er plassert i næringer som har et vesentlig innslag av annen type virksomhet.

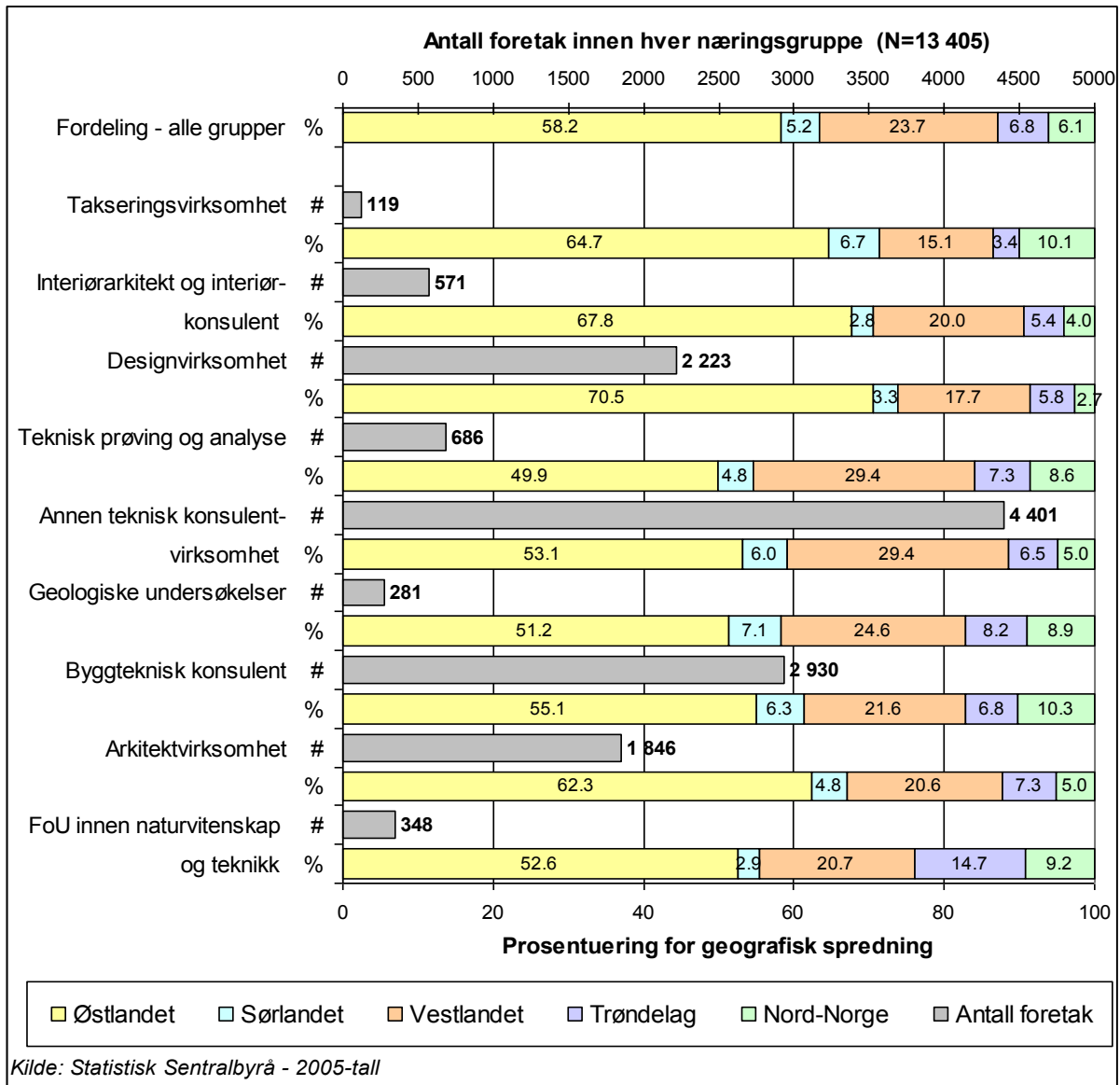
En oversikt med korte kommentarer til de valgte næringene er gitt i tabell 4. Her har vi også listet noen av de mest aktuelle næringene som er holdt utenfor.

4.1 Ingeniørbedriftenes næringsfordeling og lokalisering

Figur 1 gir en oversikt over antall bedrifter i hver næringsgruppe sammenstilt med bedriftenes regionale fordeling mellom landsdelene. Her fremgår at næringen med det klart største antall bedrifter er samlegruppen *Annen teknisk konsulentvirksomhet* (74.209), som alene står for 32.8 % av det samlede bedriftsantallet. Dernest følger *Byggteknisk konsulentvirksomhet* (74.202) med 21.9 % og *Designvirksomhet* (74.872) med 16.7 %. De øvrige 6 næringsgruppene varierer fra knappe 14 prosent til i underkant av 1 prosent, for takseringsvirksomhet. Grunnet varierende foretaksstørrelser i de ulike næringsgruppene vil imidlertid rangeringen endres betydelig om en i stedet for foretakstall legger til grunn enten antall ansatte eller omsetning (angående sistnevnte se for eksempel Tabell 7, nedenfor). *Designvirksomhet*, som har mange små foretak, berøres særlig sterkt i så måte og faller – basert på antall ansatte – ned til tredje siste plass med kun 2.4 prosent av samtlige sysselsatte.

Av figuren ser en videre at hovedtyngden (58.2 prosent) av samtlige foretak i de aktuelle næringsgruppene er lokalisert til Østlandet. Relaterer vi dette til andelen Østlandet har av befolkningen (49%), er ingeniørforetakene kraftig overrepresentert. Fra andre kilder (bl.a. Dun & Bradstreet) vet vi at brorparten av foretakene på

Østlandet er lokalisert i Oslo og Akershus, mens særlig det indre Østlandet er beskjedent representert. Blant de



Figur 1 Foretak etter næringsgruppe - antall og geografiske fordeling

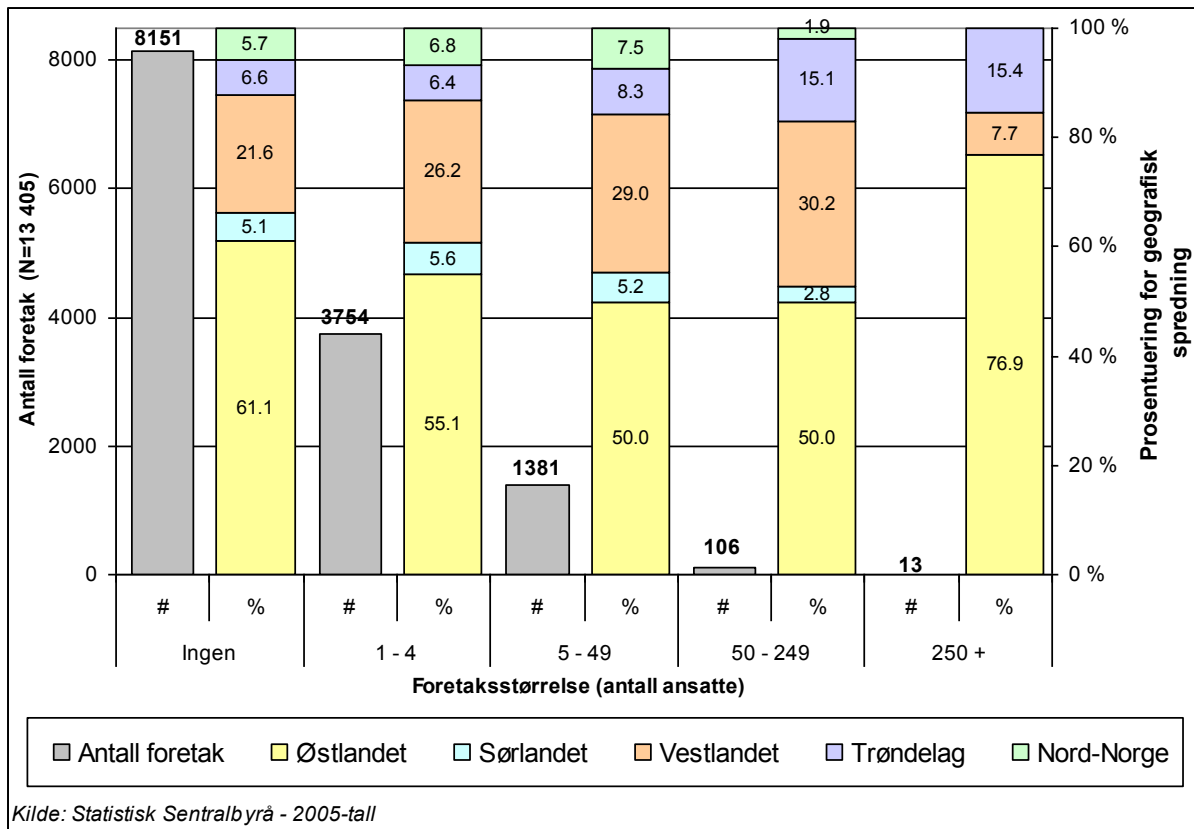
Øvrige regionene er det Vestlandet som dominerer med 23.7 prosent (befolkning 26 %), øvrige deler av landet deler på de resterende 18.1 prosentene (befolkning 25%). Med andre ord er det bare Østlandet som er overrepresentert.

Østlandsandelen modereres markert - til 50.9 prosent - om vi i stedet tar utgangspunkt i antall ansatte. I dette tilfellet øker Vestlandets, Trøndelags og Nord-Norges andeler (til hhv. 26.5, 11.1 og 7.7 %), mens Sørlandet går noe tilbake (til 3.8 %). Dette skyldes naturligvis at konsentrasjonen av småbedrifter er relativt større på Øst-

og Sørlandet enn i de øvrige landsdelene. Til eksempel er Østlandssandelen av foretak i de to minste kategoriene av ansatte (0 – 4 ansatte) hele 59.2 prosent, mens den er nede på 50.2 prosent for foretak med 5 eller flere ansatte. Disse sammenhengene er ytterligere illustrert i Figur 2. Her fremgår det i tillegg at mens Østlandsandelen faller tilbake i mellomsegmentene (5 – 249 ansatte) styrker den seg ytterligere om en ser isolert på de aller største foretakene (> 250 ansatte).

Landsdelsmessig utpeker *Designvirksomhet* og *Interiørarkitekt/-konsulentvirksomhet* seg med den sterkeste konsentrasjonen om Østlandsområdet, når vi rangerer etter foretaksantall. Den største spredningen mellom landsdeler finner vi i kategoriene *Teknisk prøving og analyse*, *Geologiske undersøkelser* og innen *Annen teknisk konsulentvirksomhet*.

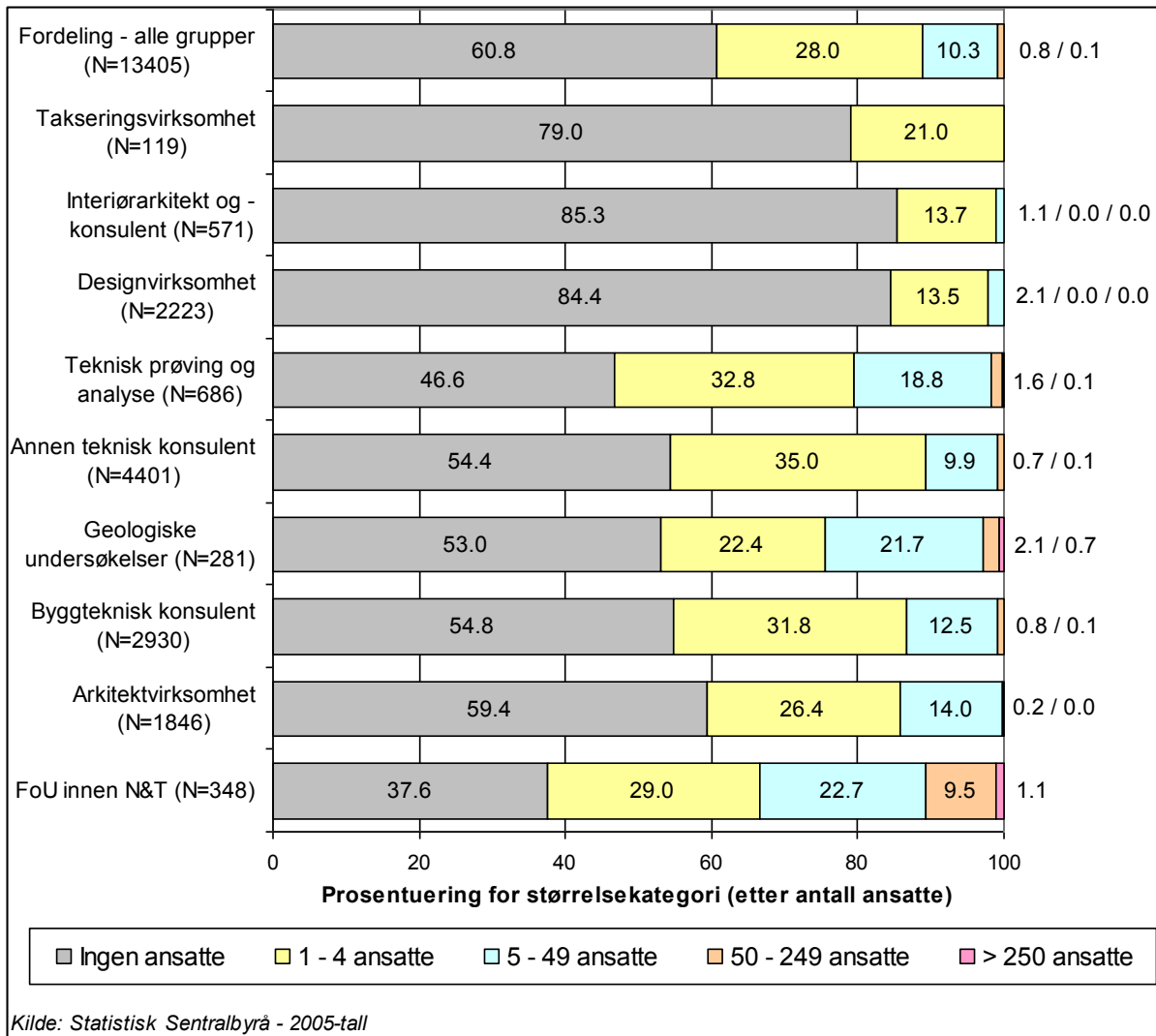
Av Figur 2 fremgår videre at det desidert største antallet foretak totalt sett (60.8 %) tilhører kategorien som ikke har egne ansatte. Neste kategori (1 – 4 ansatte) favner 28 prosent av foretakene, mens de tre største foretaksgruppene (> 4 ansatte) samlet dekker 11.2 prosent av foretakene. Til sammenlikning arbeider hele 82.8 prosent av samtlige som er ansatt i de aktuelle næringene i de tre største foretaksgruppene.



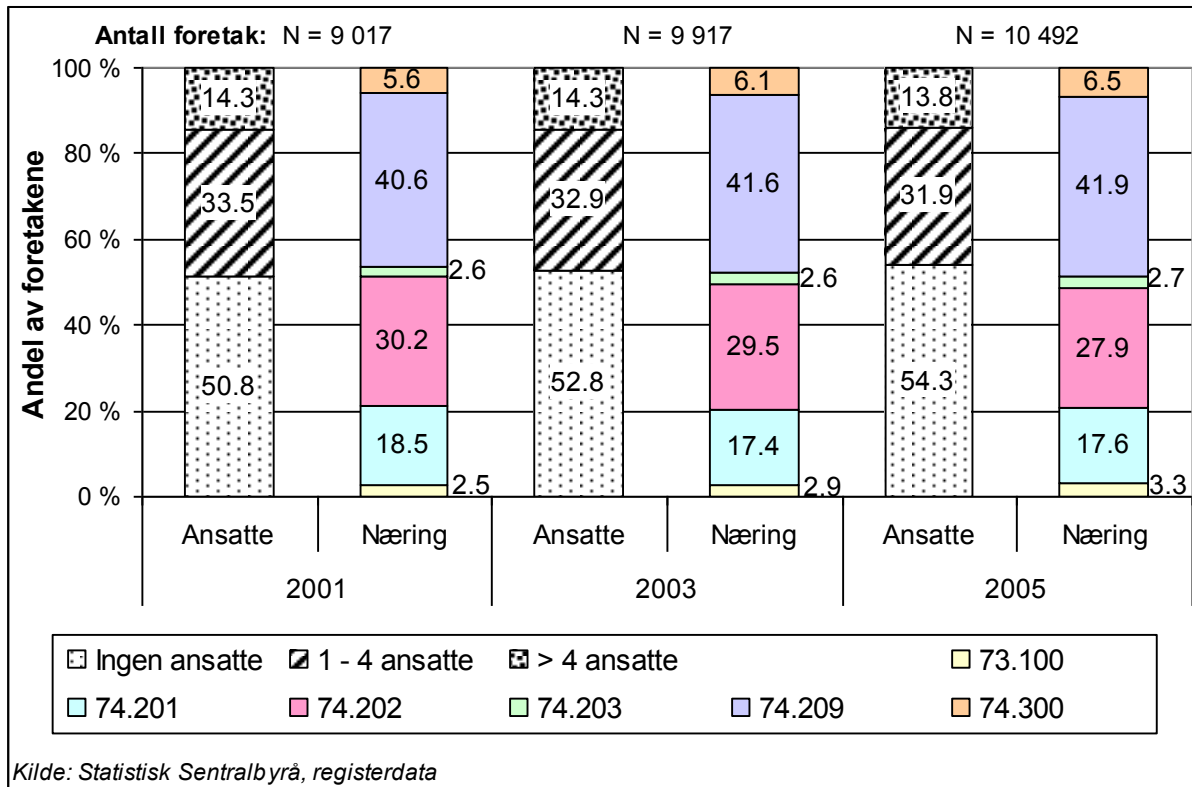
Figur 2 Ingeniørbedrifter samlet etter størrelse og lokalisering

Denne andelen reduseres imidlertid til 68.6 prosent hvis vi - som en forenkling - antar at hvert av foretakene uten ansatte representerer en arbeidsplass. Med dette utgangspunktet vil de to minste foretakskategoriene stå for hhv. 17.2 og 14.2 prosent av det samlede antall arbeidsplasser i næringene.

Figur 3 illustrerer fordelingen av foretak etter kategorier av ansatte separat for hver næringsgruppe. Her fremgår med all tydelighet at det er innen de tre sektorene *Interiørarkitekt*, *Design* og *Taksering* at dominansen av småforetak og spesielt foretak uten egne ansatte er sterkest. I motsatt ende av skalaen finner vi hhv. *FoU innen naturvitenskap og teknologi* og *Teknisk prøving og analyse* med den beste



Figur 3 Ingeniørforetak i 2005 etter næringsområde og størrelse.



Figur 4 Ingeniørbedrifter fordelt etter hhv. størrelseskategori og næring - 2001, 2003 og 2005.

spredning mellom størrelseskategoriene. Se for øvrig Tabell 5 for en nærmere oversikt over fordelingen av foretak etter henholdsvis næringsgruppe, foretaksstørrelse og region.

Figur 4 gir en sammenligning av foretaksantallet i 2001, 2003 og 2005 oppsplittet etter henholdsvis tre kategorier for foretaksstørrelse og de 6 næringsgruppene det foreligger tidsseriedata for. Endringene i næringsstrukturen synes relativt beskjedne. Den relative konsentrasjonen av foretak i næringsgruppene *FoU innen naturvitenskap og teknologi* (74.100), *Annen teknisk konsulentvirksomhet* (74.209) og *Teknisk prøving og analyse* (74.300) viser en moderat økning på bekostning særlig av *Arkitektvirksomhet* (74.201) og *Byggteknisk konsulentvirksomhet* (74.202). Samtidig har det vært en viss økning i andelen foretak uten ansatte og som i hovedsak er motpostert av en tilsvarende reduksjon i andelen foretak med 0 – 4 ansatte.

Tabell 5 Foretak fordelt etter næringsgruppe, landsdel og antall ansatte 2005. Kilde: Statistisk Sentralbyrå

Næringsgruppe	Foretaksstørrelse	Antall foretak	Prosentvis fordeling etter landsdel				
			Øst-landet	Sør-landet	Vest-landet	Trøndelag	Nord-Norge
73100 Forskning og utviklingsarbeid innen naturvitenskap og teknologi	0 – 4 ansatte	232	55,6 %	3,5 %	17,7 %	12,9 %	10,3 %
	> 4 ansatte	116	46,4 %	1,7 %	26,7 %	18,1 %	6,9 %
74201 Arkitektvirksomhet	0 – 4 ansatte	1 585	62,9 %	4,9 %	20,6 %	6,6 %	4,0 %
	> 4 ansatte	261	58,6 %	4,2 %	20,7 %	11,1 %	5,4 %
74202 Byggteknisk konsulentvirksomhet	0 – 4 ansatte	2 538	56,0 %	6,3 %	20,9 %	6,9 %	7,7 %
	> 4 ansatte	392	49,2 %	5,9 %	26,0 %	6,6 %	12,2 %
74203 Geologiske undersøkelser	0 – 4 ansatte	212	53,8 %	7,6 %	22,2 %	7,5 %	10,9 %
	> 4 ansatte	69	43,5 %	5,8 %	31,9 %	10,1 %	8,7 %
74209 Annen teknisk konsulentvirksomhet	0 – 4 ansatte	3 933	53,9 %	6,0 %	28,8 %	6,4 %	3,7 %
	> 4 ansatte	468	46,8 %	6,2 %	35,3 %	7,3 %	4,5 %
74300 Teknisk prøving og analyse	0 – 4 ansatte	545	50,6 %	5,0 %	28,3 %	6,8 %	7,0 %
	> 4 ansatte	141	46,8 %	4,3 %	34,0 %	9,2 %	5,7 %
74872 Designvirksomhet	0 – 4 ansatte	2 176	70,6 %	3,4 %	17,6 %	5,8 %	2,4 %
	> 4 ansatte	47	68,1 %	2,3 %	23,4 %	6,4 %	2,1 %
74873 Interiørarkitekt- og interiørkonsulentvirksomhet	0 – 4 ansatte	565	67,4 %	2,8 %	20,2 %	5,5 %	3,0 %
	> 4 ansatte	6	100,0 %	-	-	-	-
74874 Takseringsvirksomhet	0 – 4 ansatte	119	64,7 %	6,7 %	15,1 %	3,4 %	6,7 %
	> 4 ansatte	0	-	-	-	-	-
SAMLET	0 – 4 ansatte	11 905	59,2 %	5,2 %	23,0 %	6,5 %	4,8 %
	> 4 ansatte	1 500	50,2 %	5,0 %	28,9 %	8,9 %	7,1 %

4.2 Omsetning

Tabell 6 og Tabell 7 gjengir omsetningstall for de aktuelle næringsgruppene. Mens sistnevnte har fokus på aggregerte tall, gir den første tabellen et innblikk i enhetsomsetningen, enten per foretak i de bedriftene som ikke har ansatte og for øvrig per ansatt i de enkelte foretakssegmentene. Tallene er litt ufullstendige som følge av enkelte mangler og feil ved statistikken. De bør likevel gi et rimelig dekkende bilde av situasjonen i disse sektorene.

Når vi betrakter gjennomsnittstallene er det ikke unaturlig å forvente at foretak uten ansatte skiller seg en del fra de øvrige virksomhetene. Årsaken er at slike foretak har vesentlig større fleksibilitet med hensyn til aktivitetsnivå enn virksomheter som er bundet av lønnsforpliktelser. Det er rimelig å anta at en del av disse foretakene er etablert i tilknytning til bestemte prosjekt eller ut fra andre praktiske hensyn som tilsier at omsetningen kan variere betydelig over tid. Samtidig er det og først og fremst i denne kategorien vi venter å finne enkeltpersoner som med utgangspunkt i et etablert kundenettverk, starter egen konsulentvirksomhet. Slik tilpasning kan i noen tilfeller drives frem av kundene, men er vel som regel styrt av konsulentens forhåpninger til økt lønnsomhet eller mer fleksibilitet og frihet i driften av virksomheten. For eldre ingeniører som ønsker en gradvis nedtrapping mot pensjonisttilværelsen kan slike arrangementer også være et aktuelt alternativ.

I tabellen er det to næringsgrupper, henholdsvis 73.100 (FoU innen Naturvitenskap og teknologi) og 74.203 (Geologiske undersøkelser) som skiller seg markert fra de øvrige sektorene. I begge disse næringsgruppene ligger omsetningen i de minste foretakene høyere enn gjennomsnittsomsetningen per ansatt i større foretak. I gruppe 73.100 ligger omsetningen i foretak uten ansatte på 125 prosent av snittet per ansatt i øvrige foretak, mens tilsvarende forholdstall er hele 166 prosent i gruppe 74.203. Samtidig ser en at omsetningen i foretak uten ansatte i disse to næringsgruppene ligger høyt over omsetningen i tilsvarende gruppering av ansatte i de øvrige sektorene. En sannsynlig forklaring er at de to næringene som skiller seg ut er kapitalintensive og at en betydelig del av omsetningen er kompensasjon for anvendt spesialutstyr.

For alle de øvrige sju næringsgruppene har foretak uten ansatte vesentlig lavere omsetning enn snittomsetningen per ansatt i større foretak. Relativt sett er det innen takseringsvirksomhet (74.874) og teknisk prøving og analyse (74.300) at omsetningen i de minste foretakene ligger høyest (hhv. 58.4 % og 51.9 %), mens avvikene er størst innen design (74.872) og annen teknisk konsulentvirksomhet (74.209) hvor omsetningen i de minste foretakene ligger på hhv. 25 og 29.5 prosent av snittet for de øvrige størrelseskategoriene.

I de aggregerte tallene i Tabell 7 er det spesielt fremstillingen av den historiske utviklingen som rammes av manglene i statistikken ved at det kun foreligger komplette tidsserier for 2 av næringsgruppene (73.100 og 74.209). I begge disse gruppene er omsetningen i de mindre selskapene (0 – 4 ansatte) økt betydelig fra 2001 til 2005. Også andelen av totalomsetningen som finner sted i disse to minste foretakskategoriene er økt i perioden, fra hhv. 2.5 til 5.3 prosent (73.100) og fra 18.0 til 22.5 prosent. Samtidig fremgår det klart at hovedtyngden av omsetningen finner sted i foretak med 5 eller flere ansatte. Unntakene i så måte er de tre minste næringsgruppene; design (74.872), interiørarkitekt/ konsulent (74.873) og taksering (74.874) hvor fra 73 – 100 prosent av omsetningen relaterer seg til småforetak med 0 – 4 ansatte. For øvrig er det innen arkitektvirksomhet (74.201) at de to småforetakskategoriene når høyest i andel av totalomsetningen med 30.5 prosent i 2005.

**Tabell 6 Omsetning per ansatt eller per foretak for foretak uten ansatte.
2005. (Beløp i 1000 kroner).**

	Ingen ansatte		1 – 4 ans.	5 – 49 ans.	50 – 249 ans.	250+ ans.
	Oms. per foretak	% av snitt for øvrige	Oms. per ansatt	Oms. per ansatt	Oms. per ansatt	Oms. per ansatt
73.100	1 197 (nf=131)	124.8 %	822 (nf=101) (na=195)	1 238 (nf=79) (na=1 511)	919 (nf=33) (na=2 952)	725 (nf=4) (na=1 388)
74.201	417 (nf=1 097)	47.1 %	776 (nf=488) (na=956)	904 (nf=258) (na=2 787)	1 189 (nf=3) (na=178)	0 (nf=0)
74.202	564 (nf=1 605)	45.2 %	1 375 (nf=933) (na=1 638)	1 264 (nf=367) (na=4 306)	1 083 (nf=22) (na=1 694)	? (nf=3) (na=0 ?)
74.203	5 751 (nf=149)	166.2 %	: (nf=63) (na=115)	3 044 (nf=61) (na=985)	4 744 (nf=6) (na=630)	: (nf=2) (na=630)
74.209	448 (nf=2 392)	29.5 %	1 459 (nf=1 541) (na=2 611)	1 635 (nf=434) (na=5 222)	: (nf=31) (na=4 038)	: (nf=3) (na=1 292)
74.300	360 (nf=320)	51.9 %	1 100 (nf=225) (na=460)	967 (nf=129) (na=1 765)	: (nf=11) (na=958)	: (nf=1) (na=1 725)
74.872	246 (nf=1 876)	25.0 %	956 (nf=300) (na=602)	1 029 (nf=47) (na=356)	0 (nf=0)	0 (nf=0)
74.873	300 (nf=487)	39.9 %	759 (nf=78) (na=118)	731 (nf=6) (na=50)	0 (nf=0)	0 (nf=0)
74.874	358 (nf=94)	58.4 %	613 (nf=25) (na=45)	0 (nf=0)	0 (nf=0)	0 (nf=0)

Noter: nf = antall foretak, na = antall ansatte

Kilde: Statistisk Sentralbyrå

Tabell 7 Omsetning fordelt etter næring, ansattgruppe og årstall. Beløp i 1000 kroner.

		Ingen ansatte		1 – 4 ansatte		5 – 49 ansatte	50 – 249 ansatte	250 + ansatte	TOTALT
		Omsetning	Andel	Omsetning	Andel	Omsetning	Omsetning	Omsetning	Omsetning
73.100	2001	53 842	1.0 %	80 439	1.5 %	1 159 077	3 047 461	960 167	5 300 986
	2003	120 618	2.3 %	106 410	2.0 %	1 327 706	3 002 210	665 008	5 221 952
	2005	155 473	2.6 %	160 305	2.7 %	1 870 741	2 712 805	1 006 204	5 905 528
74.201	2001	348 607		:		2 110 313	:	0	:
	2003	374 995		:		2 160 843	:	0	:
	2005	457 786	11.6 %	741 692	18.9 %	2 520 573	211 663	0	3 931 714
74.202	2001	641 723		1 613 689		4 061 893	:	:	:
	2003	826 439		2 091 732		4 450 439	:	:	:
	2005	905 152	7.8 %	2 252 287	19.3 %	5 443 140	1 835 377	1 224 965	11 660 921
74.203	2001	1 500 909	18.6 %	137 403	1.7 %	1 394 045	1 893 794	3 142 022	8 068 173
	2003	1 167 742		:		1 550 170	1 682 095	:	:
	2005	856 863		:		2 998 513	2 988 965	:	:
74.209	2001	730 054	3.9 %	2 611 559	14.1 %	7 172 513	5 403 225	2 641 338	18 558 689
	2003	915 242	5.6 %	3 177 768	19.3 %	6 500 173	4 691 490	1 204 690	16 489 363
	2005	1 071 504	5.0 %	3 809 476	17.8 %	8 539 245	5 661 022	2 325 447	21 406 694
74.300	2001	88 206		294 157		1 313 160	:	:	:
	2003	97 906		350 715		1 337 135	:	:	:
	2005	115 329		506 017		1 706 382	:	:	:
74.872	2005	460 804	32.8 %	575 621	41.0 %	366 411	0	0	1 402 836
74.873	2005	145 887	53.6 %	89 525	32.9 %	36 549	0	0	271 961
74.874	2005	33 680	55.0 %	27 600	45.0 %	0	0	0	61 280

Kilde Statistisk Sentralbyrå.

5 OPPSUMMERING

Industrien i Norge er internasjonalt ledende i ressursbaserte næringer som olje- og gass, maritim og marin sektor og smelteverksindustri. Konkurranssevne innen næringslivet handler imidlertid ikke bare om naturressurser, men også i betydelig grad om kunnskapsintensive produkter og prosesser, kvalitet, fleksibilitet og nisjeorientering i satsingen på markeder i Norge og i utlandet.

Ingeniørrelaterte tjenester omfatter grunnleggende forskning og utvikling, utforming og testing av prototyper, materialtesting, design og teknologiutvikling, prosessplanlegging, -utvikling og implementeringsprosjekter. Det omhandler også prosjekter som er mer orientert mot arbeidsoppgaver knyttet til markedsvurdering og utvikling av forretningsplaner, innkjøp, kontroll, reparasjoner, levering, installasjon, kapasitetsutvidelser, oppgraderinger og opplæring. Likeledes omfatter det utvikling av teknologisk orienterte søknader for eksempel med tanke på at en virksomhet kan motta offentlig eller privat finansiering, og likeledes ekspertise knyttet til søknadsvurderinger og evalueringer. Dermed blir denne type kompetanse både knyttet til arbeidsoppgaver integrert i selve produksjonsprosessen, men også ekspertise knyttet til betingelser og faser i forkant og etterkant av dette. Oppdragsgiverne kan således være flere enn industrien selv. For å klare å henge med teknologisk og likeledes forholde seg til komplekse produksjonssystemer, er næringslivet avhengig av store og mindre kompetansemiljøer, offentlige myndigheter, forskning og utviklingsmiljøer eller private finansieringsinstitusjoner. Ingeniørrelaterte tjenester omfatter høyt spesialiserte oppgaver som er helt avgjørende for å fram nye bedrifter, produkter og prosesser. Det omfatter samtidig grunnleggende funksjoner som skal bidra til å effektivisere eksisterende virksomheter i privat og offentlig sektor.

En viktig gruppe er de helt små ingeniørfaglige og teknisk orienterte kompetansebedriftene. Disse utgjør en stor andel av foretakene på de aktuelle virksomhetsområdene. Av de totalt ca. 13 400 foretakene i de 9 næringsgruppene vi har inkludert i tallmaterialet i denne rapporten, er det tett oppunder 89 prosent som har 4 eller færre ansatte. Om lag 61 prosent av foretakene har ingen ansatte. Totalt var det i 2005 rundt 6 750 personer ansatt i foretak med 4 eller færre ansatte, noe som utgjorde ca. 17 prosent av den samlede sysselsettingen i de 9 næringsgruppene.

Like fullt er disse minste foretakene registrert med en samlet omsetning på nær 12.4 milliarder kroner dette året.

Ingeniørfaglig ekspertise kan stå for intern teknologiutvikling i egne virksomheter som de så videreutvikler til produksjon eller tilby teknologi som leveranser til andre. Undersøkelser om hva som er næringslivets viktigste informasjonskilder framhever spesielt interne ressurser, kunder og leverandører, mens FoU-foretak og framfor alt konsulenter i mindre grad oppgis å ha en ledende posisjon i teknologiutviklingen. Dette må imidlertid ikke tolkes dit hen at slike eksterne kompetansemiljøer har lite eller ingenting å si for innovasjonsprosessene. Snarere vil det være slik at aktører som også inkluderer de små ingeniørfaglige bedriftene nettopp vil være de som er med på å oppdatere og integrere kunnskap fra ulike kilder, og dermed være helt avgjørende for mange prosjekter. For det enkelte foretak handler det dessuten om å ha tilgang til kompetent kapasitet når behovet for økt innsats melder seg. Det vil også være behov for å trekke inn ekstern ekspertise på områder hvor bedriften selv ikke finner det hensiktsmessig å holde seg teknologisk à jour. De små ingeniørbedriftene utgjør en svært viktig kompetanseressurs som bidrar til å lede bedrifter, koordinere prosjekter og ha rollen som teknologisk fagekspertise i mange foretak.

Gjennomgangen viser at ingeniørfaglig kompetanse har betydning for en lang rekke produkter og prosesser ikke minst for at foretak skal kunne hevde seg i internasjonale markeder. I enkelte sammenhenger vil denne kompetanses rolle også handle om teknologisk å matche og samtidig ha kapasitet til å kunne inngå i større prosjektteam. Ikke minst blir denne spisskompetansen og suppleringen av intern kapasitet viktig i store komplekse og ikke standardiserte prosjekter som utviklingen av petroleumsinstallasjoner, rigging av nye produksjonsanlegg eller bygging av skip. Allianser mellom ingeniører og designere danner basis for en rekke internasjonalt konkurransedyktige produkter. Eksemplene er mange, som for eksempel sensorer, styringssystemer, avansert verktøy, miljøteknologi, helseutstyr etc. De to kompetanseområdene ingeniørfag og industridesign i team blir framtidige viktige konkurranseparametre for mange av våre nisjebaserte industriforetak.

De små ingeniørbedriftene representerer en mobil kompetanseressurs som bidrar til å lede bedrifter, prosjekter eller sitte i styret i virksomheter som ellers ville hatt

betydelige utfordringer med å rekruttere denne type ekspertise, i hvert fall på kort sikt. Ikke minst viser det seg viktig å ha denne type eksterne kompetanseressurser tilgjengelig i en virksomhets oppstartsfase. Med solid erfaring hos ingeniøren som engasjeres kan oppstartskostnadene reduseres. En bred bransjemessig plattform vil også kunne synliggjøre muligheter som en ellers innen eget virkeområde kanskje ikke ville ha oppdaget.

Teknologiutviklingen baseres på impulser og praktisk samarbeid som med helt andre bransjer. Blant våre intervjubedrifter i et prosjekt som tok for seg utvikling av utstyr for oppdrettsnæringen, finner vi at bedriftene blant annet har jobbet med selskaper innen petroleumsutvinning og maritim sektor (Rusten og Stensheim, 2007). Tilsvarende finner vi mye læring på tvers innenfor design (Rusten, 2008).

Heller ikke synes det å være et entydig mønster mellom innovasjonsaktiviteter og geografisk hvor selve produksjonen foregår. Blant de eksemplene vi har sett på er det et spenn fra foretak hvor produktutvikling og produksjon skjer på samme sted, til eksempler hvor det sistnevnte er geografisk atskilt, og til og med satt ut til andre. Om denne produksjonen befinner seg i Norge eller utlandet varierer også. Det som imidlertid synes å være en "rød tråd" gjennom det hele er den svært intensive kommunikasjonen disse virksomhetene har med sine kunder. Det gjelder både det å avdekke behov og få praktisk erfaring med utstyr som allerede er tatt i bruk. I tillegg er personlig kontakt helt avgjørende for å bli lagt merke til og framfor alt oppnå den nødvendige tillit for å få innpass. De virksomhetene som potensielt er brukerne av utstyret er nemlig ofte SMBer med relativt liten intern kapasitet til å sondere og velge mellom utstyralternativer. Å ta feil ved å velge utstyr som enten ikke dekker de produksjonsmessige behovene de måtte ha, kan gi kostbare driftsforsinkelser eller helt stans i virksomheten. Virksomhetene må samtidig sikre seg langsiktighet hva angår muligheter til oppgraderinger og service for det utstyret de velger. Igjen vil tillit basert på personlig kontakt mellom partene være svært avgjørende.

Alternativet med å rekruttere framfor å kjøpe ingeniørfaglig kompetanse er for mange foretak heller ikke aktuelt fordi kompetansebehovet er av mer temporær karakter. Markedet er på mange måter segmentert hvor de store selskapene får sin ingeniørfaglige kompetanse dekket gjennom rekruttering eller kjøp av tjenester hos

de større aktørene (konsulentselskaper eller FoU-institusjoner). I en økonomi preget av høykonjunktur og svært høyt aktivitetsnivå er heller ikke lett for de mindre kundebedriftene å få inngrep med de store fagmiljøene. Til det er ofte oppdragene og inntektsmulighetene for små. Alternativet for de mindre bedriftene er gjerne å få dekket sitt kompetansebehov hos de tilsvarende små ekspertmiljøene som for eksempel de små ingeniørbedriftene. De mindre ingeniørforetakene er med en relativt god geografisk spredning sammenlignet med de større fagmiljøene med på å gi en bedre tilgang på denne type kompetanse utover i landet enn det en ellers stort sett har med de store selskapene. Det kan i en del tilfeller dreie seg om unik kompetanse, eller om et kundeforhold som er basert på et tillitsforhold utviklet over en årrekke. De små ingeniørforetakene utgjør derfor viktige brikker i nettverksøkonomien.

Gode betingelser for de små ingeniørforetakene vil derfor også kunne være et godt distriktpolitisk virkemiddel som gjør det mulig for personer å beskjeftige seg selv på lokaliteter som ellers har få teknologiintensive arbeidsplasser. Denne type virksomheter representerer en mulighet til å omsette høyere utdanning til verdiskaping.

En organisering gjennom etablering av et lite ingeniørforetak kan for noen være veien å gå i videreutvikling, kommersialisering og kunnskapsspredning. Uten denne type etableringer vil samfunnet kunne gå glipp av kompetanse som direkte og indirekte bidrar til verdiskapingen. En del vil forbli foretak uten ansatte, mens andre vil på sikt kunne lede til større virksomheter. En skal heller ikke underslå den betydning de små ingeniørfaglige miljøene har i forhold til å være brobygger mellom de større institusjonene og næringslivet, ikke minst i forhold til å spre kunnskap ut til små og mellomstore bedrifter. Faggruppene utgjør også en svært viktig ekspertise som rådgivere i forbindelse med søknadsprosesser og evalueringer for deler av virkemiddelapparatet som Innovasjon Norge og Norges forskningsråd. I slike sammenhenger er det spesielt verdifullt å kunne ha tilgang på eksperter tilhørende små virksomheter som ikke selv har institusjonelle bindinger til noen av prosjektene.

Andre viktige oppgaver er knyttet til sertifiserings- eller kontrolloppgaver. Vi finner de små ingeniørbedriftene både som viktige ressurser i geografisk konsentrerte

næringsklynger, men også som ekspertise som trekkes inn utenfra i situasjoner hvor en lokalt mangler denne type kompetanse eller trenger nye impulser.

Samarbeid foretak i mellom skjer også gjennom utstrakt bruk av IKT. Et eksempel er selvstendige småforetak lokalisert i ulike deler av landet, men som samarbeider som medlemmer i et felles konsulentselskap. Etableringen av slike virtuelle klynger gjør det samtidig mulig å styrke kapasiteten og sette sammen et team med en faglig innretning tilpasset det enkelte prosjekt. Det at medlemmene er geografisk spredt gjør det også mulig bedre å dekke kunder i ulike lokaliteter enn om konsulentene skulle ha operert hver for seg. Informasjons- og kommunikasjonsteknologi har i det hele tatt redusert kostnadene knyttet til det å innhente og formidle informasjon. I stedet oppstår flaskehalsene knyttet til kompetanse til å håndtere den store informasjonsmengden som blant annet finnes på Internett. For mange bedrifter, ikke minst de mindre, blir det også et betydelig kapasitetsproblem å holde seg oppdatert og i front i forhold til en lang rekke dimensjoner som dekker svært mange felt som innovasjoner, konkurranse og marked, finansielle forhold, reguleringer og andre institusjonelle betingelser. Det "å henge med" rent teknologisk kan imidlertid være en betydelig utfordring i en stadig mer skjerpet konkurransesituasjon. Samtidig kan kundene hjemme og i utlandet nokså greit sondere og velge mellom ulike produkter og leverandører. Viktige konkurranseparametre blir kvalitet og andre produktegenskaper og pris, i tillegg til en generell tillit til at produsent og produkt holder det som er lovet. Også kostnadseffektiv produksjon med høy teknologiintensitet må ofte til for at det hele skal bli lønnsomt. Produksjonssystemer blir samtidig ofte organisatorisk og geografisk spredt. Kjøp av produksjonskapasitet hos andre, bidrar til at innovasjonene og produksjon noen ganger blir geografisk atskilt, til og med over landegrensene. Oppdatert teknologi setter også betingelser for slike strategier.

Alle disse faktorene representerer gode markedsbetingelser, men også utfordringer for tjenesteleverandører som for eksempel de små ingeniørforetakene. Dermed blir det også svært viktig at kunnskap om strategier og prosesser i globaliserte produksjonssystemer inngår i ingeniørfaglige utdanninger, i hvert fall på høyere nivå.

5.1 Behovet for videre forskning om ingeniørselskapenes rolle i verdiskapingen

Vi har vært litt inne på entreprenørskap knyttet til ingeniørbedriftene, og sett litt på motivene for å starte opp denne type virksomheter. Analysen avdekker også en lang rekke oppgaver disse foretakene har i forhold til teknologiutvikling og verdiskaping. Et interessant spørsmål er imidlertid om hvor stor andel av disse foretakene er den første spiren til større virksomheter, sett i forhold til hva som mer er tilleggsaktiviteter til annet engasjement.

For å kunne belyse et slikt tema med empirisk dokumentasjon bør en ha anledning til å følge datapopulasjoner over tid. Dette er metodisk mulig, men en svært omfattende forskningsoppgave. Det vil imidlertid kunne gi en god dokumentasjon på det rent entreprenørskapsmessige potensial som disse foretakene representerer. Vi har også tidligere i analysen vært inne på at det hadde vært en fordel spesielt å skille ut og følge ingeniørene gjennom statistikken³. Også entreprenørskap blant kvinnelige ingeniører representerer et mulig interessant framtidig forskningsfelt.

Kanskje vel så viktig som direkte effekter er den indirekte effekten den teknologiutvikling og formidling som kommer fra disse foretakene og som leder til verdiskaping og vekst i andre foretak. Vår analyse drøfter nettopp et stykke på vei denne svært viktige rollen. Vi har allerede vært inne på den brobyggerrollen som de små ingeniørforetakene kan ha mellom kommersielle foretak, kunnskapsmiljøer og/eller forvaltning. Et annet interessant temaområde er også å analysere samarbeidsmuligheter og synerger mellom ingeniør- og designfag i produksjonskjedene. Et tredje forskningsområde temaområde er knyttet til utfordringer i forbindelse med næringslivets offshoringsstrategier. Innebærer global sourcing av tjenester over store geografiske avstander trusler eller nye forretningsmuligheter for ingeniørfaget her i Norge?

³ Statistisk sentralbyrå har nylig gjort en tverrsnittsanalyse av selvstendig næringsvirksomhet i Norge som gir en rekke interessante funn, men ingen av analysene er publisert med spesifikke tall for ingeniørforetakene (for referanse se Stambøl, 2007 i litteraturlisten).

6 LITTERATUR

Alsos, G.A. og Kolvereid, L. 2005. Entrepreneurship among women in Norway. In Hauge, E.S. og Havnes, P.A. (Eds.), Women entrepreneurs. Theory, research and policy implications. Høyskoleforlaget, Kristiansand.

Alsos, G.A., Ljunggren, E.C. og Pettersen, L.T. 2002. Kvinners entreprenørskap – med offentlig pådriv? I Foss, L (red). Entreprenørskap; Kjønn, livsløp og sted: 244-264, Oslo.

Alsos, G.A. 2006. Barrierer for kvinners entreprenørskap. NF-arbeidsnotat nr. 1009/2006, Nordlandsforskning, Bodø.

Amin, A. and Cohendet, P. 2000. Organisational learning and governance through embedded practises. Journal of Management and Governance 4 (1/2), 93-116.

Beyer, W.B. and Lindahl, D.P. 1996. Lone eagles and high fliers in rural producer services. Rural Development Perspectives 11 (3): 2-10.

Bryson, J.R., Daniels, P.W. and Warf. B. 2004. Service Worlds. People, Organisations, Technologies. Routledge, London.

Bryson, J.R. and G.Rusten. 2006. Internationalisation of services. Spatial Divisions Of Expertise And Transnational Service Firms. Ed. Harrington, J. W. and P. W. Daniels. Knowledge-based Services and Internationalisation and Regional Development. Ashgate

Bryson, J.R and Daniels P.W. 2007. The Handbook of Service Industries. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.

Bryson, J.R. 2007. Lone Eagles and High Fliers: rural-based business and professional service firms and information and communication technologies, 36-60 In Rusten, G. and Skerratt, S. 2008. Information and Communication Technologies in Rural Society. Being Rural in a Digital Age. Routledge Studies in Technology, Work and Organizations, London and New York.

Buzás, N. 2005. From Technology Transfer to Knowledge Transfer: An Institutional Transition. I. C.G. Alvstam and Schamp, E.: Linking Industries Across the World. s. 109-123.

Camagni, R. 1991. Innovation networks. Spatial perspectives. London, Belhaven Press.

Chandler, A.D. 1962. Strategy and structure. Chapters in the history of the industrial enterprise. Cambridge. MIT-Press

Cohendet, P. and P.B.Joly. 2002. The Production of Technological Knowledge: New Issues in a Learning Economy. I: Lundvall, B.-Å. (red). The globalizing learning economy. 63-82. Oxford, Oxford University Press.

- Dana, L.P. 2001. Introduction. Networks, Internationalization & Policy. Small Business Economics 16, 57-62.
- Dana, L.P., Etemad, H. and R. Wright. 2007. Traditional and emergent forms of global trading, 39-54. In Lloyd-Reason, L. og L. Sear. 2007. Trading Places – SMEs in the Global Economy. A critical Research Handbook. Edward Elgar: Cheltenham.
- Dicken, P. 2007. Global shift: mapping the changing contours of the world economy. London: Sage.
- Falnes-Dalheim, E, Sandnes, T og Vartdal, K. 2004. Hvor er kvinnene i næringslivet? Samfunnspeilet nr. 6. 2004, 1-5. www.ssb.no
- Feldman, M.P. 2000. Location and Innovation: The New Economic Geography of Innovation, Spillovers, and Agglomeration. Ed. Clark, G.-L., M. P. Feldman, and M. S. Gertler. The Oxford Handbook of Economic Geography. 373-94. Oxford, Oxford University Press
- Grabher, G. 1993. The weakness of strong ties: the lock-in of regional development in the Ruhr area. In Grabher, G. (ed), The Embedded Firm. Routledge, London, 255-277.
- Granovetter, M. 1985. Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. American Journal of Sociology 91[3], 481-510.
- Isaksen, A. og Spilling, O.R. 1996, Regional utvikling og små bedrifter. Høyskoleforlaget, Kristiansand.
- Jakobsen, S-E, Rusten G. og Stamland, T. 2004. En strategisk analyse av de næringsrettede programmene og satsingene i regional- og distriktspolitikken. Samfunns- og næringslivsforskning, rapport 14/04, Bergen.
- Johannison, B. 1993. Designing supportive contexts for emerging enterprises. I Karlsen, C m.fl (red). Small Business Dynamics, International, national and regional perspectives. Routledge, London and New York.
- Keeble, D and Nachum, L. 2002. Why do business service firms cluster? Small consultancies, clustering and decentralisation in London and southern England, Transaction Institute of British Geographers, 27: 67-90.
- Kolvereid, L., Åmo B.W og Alsos, G. 2005. Entreprenørskap i Norge. Global Entrepreneurship Monitor. Bodø Graduate School of Business, Bodø.
- Knox, P., J. Agnew, and L. McCarthy. 2003. The Geography of the World Economy. An Introduction to Economic Geography. 4. edition. New York, Arnold.
- Lloyd-Reason, L. og L. Sear. 2007. Trading Places – SMEs in the Global Economy. A critical Research Handbook. Edward Elgar: Cheltenham.

- Ljunggren, E.C. 1998. The new business formation process: Why are there so few women entrepreneurs in Norway? Handelshögskolan, Umeå Universitet, Umeå.
- Lundvall, B.-Å. 1992. National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning. London, Pinter Publishers.
- Malecki, E. 1991. Technology and Economic Development. The Dynamics of Local, Regional and National Change. New York, Longman Scientific & Technical, John Wiley & Sons, Inc.
- Mazzarol, T. 2007. Managing the global operation. In L. Lloyd-Reason and L. Sear. Trading Places - SMEs in the Global Economy. A Critical Research Handbook. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Maskell, P., H. Eskelinen, I. Hannibalson, A. Malmberg, and E. Vatne. 1998. Competitiveness, localised learning and regional development. Specialisation and prosperity in small open economies. Routledge, London.
- NOU 2004:2. Effekter og effektivitet. Effekter ved statlig innsats for regional utvikling og distriktpolitiske mål. Kommunal og regionaldepartementet.
- Numella, N. 2004. Is the globe becoming smaller or is the small becoming global? In Jones, M.V and Dimitraos P. (eds) Emerging Paradigms in International Entrepreneurships. Edward Elgar, Cheltenham UK and Northampton, MA.
- Pekkarinen, S. and V. Harmaakorpi. 2006. Building Regional Innovation Networks. Regional Studies 40[4], 401-13.
- Pike, A and D. Charles 1995. The impacts of International Collaboration on UK University-Links. Industry and Higher Education, Volume 9, nr. 5, 264-276.
- Porter, M.E. 2000. Locations, clusters and company strategy. Ed. Clark, G.-L., M. P. Feldman, and M. S. Gertler. The Oxford Handbook of Economic Geography. 253-74. Oxford, Oxford University Press.
- Reve, T. og Jakobsen, E.W. 2001. Et verdiskapende Norge. Oslo: Universitetsforlaget.
- Rusten, G. 2000. Geography of Outsourcing: Business Service Provisions Among Firms in Norway. Tijdschrift voor economische en sociale geografie, Volume 91.2. 122-134.
- Rusten, G., H. Gammelsæter, and J.R. Bryson. 2004. Combinational and dislocated knowledges and the Norwegian client consultant relationship. Service Industries Journal 24[1], 155-70.
- Rusten, G., J.R. Bryson, and H. Gammelsæter. 2005. Dislocated versus local business service expertise and knowledge: the acquisition of external management consultancy expertise by small and medium-sized enterprises in Norway. Geoforum 36, 525-39.

Rusten, G. og Eldegard, T. 2006. Mongstadklyngen. Del 1: Industrielle og regionale utfordringer og muligheter med utgangspunkt i det eksisterende næringsliv. Samfunns- og næringslivsforskning, SNF-rapport 27/06, Bergen.

Rusten, G. and Bryson, J.R. 2007. Understanding the Relationship between Information and Communication Technology and the Behavior of Firms Located in Regional Clusters, chapter 17 In Bryson, J.R and Daniels P.W. (eds.) The Handbook of Service Industries. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.

Rusten, G., og Stensheim, I. 2007. Teknologiutvikling og design blant leverandører til oppdrettsnæringen. I Aarset, B. og Rusten, G. (red): Aquakultur, havbruk på norsk, Fagbokforlaget, Bergen.

Rusten, G. (2008). Designtjenester og geografi. I: Isaksen, A, Karlsen, A og Sæter, B.(red). Innovasjoner i norske næringer – et geografisk perspektiv, Fagbokforlaget, Bergen.

Scramm-Nielsen, J., P.Lawrence, and K.H.Sivesind. (2004). Management in Scandinavia. Culture, Context and Change. Cheltenham, Edward Elgar.

Simmie, J. 1998. Reasons for the development of "islands of innovations": Evidence from Herfordshire. Urban Studies, 35: 1261-1289.

Statens Industriverk SIND 1987:1. Lånad tillväxt i tjänstesektorn? Om företagsombildingar och industrinära tjänster, Almännas Förlaget, Stockholm.

Williamson, O.E. 1975. Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications. New York, Free Press