

Utvikling av nye, forskningsbaserte foretak

Casestudier i marin bioteknologi og mobile kommersielle tjenester

Olav R Spilling og Helge Godø



© NIFU STEP Studier av innovasjon, forskning og utdanning
Wergelandsveien 7, 0167 Oslo

Rapport 23/2007
ISBN 82-7218-538-5
ISSN 1504-1824

For en presentasjon av NIFU STEPs øvrige publikasjoner, se www.nifustep.no



Studier av innovasjon, forskning og utdanning
Studies in Innovation, Research and Education
Wergelandsveien 7, 0167 Oslo
Tlf. +47 22 59 51 00 • www.nifustep.no

Forord

Denne rapporten er basert på prosjektet "Barrierer mot kommersialisering av kunnskap" finansiert av Norges Forskningsråd gjennom KUNI-programmet. I prosjektet har hovedfokus vært på kommersialisering og de kompliserte prosesser som kan utspille seg når forskningsbasert kunnskap transformeres til å legge grunnlaget for ny, kommersiell aktivitet. I tråd med programstyrets forutsetning for tildeling av midler til prosjektet, har prosjektets empiriske tilnærming vært basert på casestudier innenfor to ulike sektorer der forutsetningene for kommersialisering er nokså forskjellige.

I denne rapporten gis det en relativt systematisk oversikt og oppsummering av det teoretiske og empiriske arbeidet gjennomført i prosjektet. Det har imidlertid også blitt lagt vekt på å publisere delresultater fra prosjektet gjennom forskjellige papers. Hittil er følgende presentert:

- Spilling, O.R. (2004): "Commercialisation of knowledge – a conceptual framework." Paper presented at the 13th Nordic Conference on Small Business Research, Tromsø, Norway, June.
- Aslesen, H.W. (2005): "Commercialisation of Knowledge. The case of Norwegian Marine Biotechnology." Paper for the 5th Triple Helix Conference "The capitalization of Knowledge: cognitive, economic, social & cultural aspects", Turin-Milan, May 18-21.
- Spilling, O.R. (2006): "On the role of academic staff in processes of commercialisation. Case studies of biotechnology firms in Norway." Paper presented at RENT XX (Research in Entrepreneurship), Brussels, November 23-24, 2006.
- Godø, H and T.B Hansen (2006) "'PinkFish': Innovations and technological regimes in m-commerce – Convergence as a barrier to entrepreneurship." Paper presented at the Oslo Workshop Gate2Growth, November 10-12.
- Spilling, O.R. and H. Godø (2007). "Barriers to commercialisation of knowledge in emerging technological regimes – a comparison of marine biotechnology and mobile commerce in Norway." Paper presented at Triple Helix, Singapore 16.-18. May.
- Spilling, O.R. (2007) "Team entrepreneurs, serial entrepreneurs and entrepreneurial chains. A case study of an entrepreneurial team in the biotechnology industry in Norway." Paper presented at the ICSB World Conference, Turku, Finland, June 13-15.
- Godø, H and T.B Hansen (2007). "Innovations and technological regimes in m-commerce: Convergence as a barrier to entrepreneurship in the dotcom period?" Paper presented at DRUID, Copenhagen June 18-20.

Mens de to første gjennomgår deler av det teoretiske grunnlaget for prosjektet, tar de øvrige for seg problemstilling i tilknytning til ulike deler av prosjektets empiriske materiale og diskuterer dette videre enn det som er oppsummert i innværende rapport. Flere av paperne blir også bearbeidet videre med sikte på internasjonal publisering.

Prosjektet er gjennomført ved NIFU STEP, og rapporten er skrevet i samarbeid mellom Olav R Spilling og Helge Godø.

En stor takk rettes til de ulike informanter som har brukt av sin knappe tid til å la seg intervju, dels gjelder dette representanter for casene omtalt i kapittel 3 og 4, dels

gjelder det personer med kunnskap om de to systemene som de to kapitlene omhandler.

En stor takk rettes også til Norges Forskningsråd som ga oss muligheter til å gjennomføre dette prosjektet, som åpnet for muligheter til å studere kommersialiseringsprosesser noe i dybden.

Oslo 15. juni 2007

Petter Aasen
Direktør

Olav R Spilling
Prosjektleder

Innhold

Forord	3
1 Innledning	7
2 Kommersialiseringsprosessen – noen teoretiske perspektiver	10
2.1 Kommersialisering	10
2.2 Spin-off etableringer	12
2.3 Kommersialisering i et systemperspektiv	16
2.4 Kompetanseblokk tilnærmingen.....	18
2.5 Teknologiregimer	20
2.6 Teknologiske regimer og innovasjonstyper	23
3 Utviklingen av det marin bioteknologiske miljøet i Tromsø	27
3.1 Fremveksten av fagmiljøet og støttende institusjoner	27
3.2 Fremveksten av det nye næringslivet	31
3.3 Utspring fra fagmiljøet.....	34
3.4 Case.....	35
Biotec Pharmacon ASA	36
BioHenk AS	37
Lytx Biopharma AS.....	38
ProBio ASA.....	40
3.5 Utviklingen av de nye foretakene.....	41
3.6 Virkemidlenes betydning	44
3.7 Det regionale innovasjonssystemet rundt marin bioteknologi	46
3.8 Barrierer mot kommersialisering.....	48
4 Kommersialiseringsprosesser i m-commerce	51
4.1 Noen hovedtrekk i utviklingen av IKT og m-commerce	52
4.2 M-commerce systemet.....	53
4.3 Case.....	57
InCent.....	58
Buypass	61
Conax	63
dJuice	65
4.4 Virkemidlenes betydning og rammebetingelser.....	68
4.5 Brukergrensesnittet i m-commerce.....	68
4.6 Barrierer mot kommersialisering.....	69
4.7 Oppsummering	73
5 Faktorer av betydning for kommersialiseringsprosessen	75
5.1 System- og teknologispesifikke forhold	75
5.2 Forhold knyttet til entreprenørskap og kommersialiseringsprosesser	78
5.3 Forhold knyttet til virkemidler	80
5.4 Implikasjoner for innovasjonspolitikken	81
5.5 Noen utfordringer	84
Litteratur	88

1 Innledning

I denne rapporten går vi inn på spørsmål som gjelder en av de mest sentrale mekanismer i kunnskapsøkonomien, nemlig hvordan forskningsbasert kunnskap omdannes til og skaper grunnlag for ny, kommersiell aktivitet. Fokus er på hvordan forskningsbasert kunnskap kommersialiseres, og det presenteres noen studier som oppsummerer de kompliserte prosessene fra noe foreligger i en eller annen form som teoretisk kunnskap, og til dette er anvendt i ny forretningsmessig virksomhet.

Overføringen av kunnskap - hvis det er adekvat å bruke et begrep som ”overføring” – kan skje på mange måter. Her har vi avgrenset oss til å studere utvikling av ny forretningsmessig virksomhet, først og fremst ved etablering av nye foretak. Dette representerer langt fra noen lineær overføringsprosess, snarere er det slik at den nye kunnskapen og anvendelsen av den utvikles i samspill mellom ulike aktører. Utvikling av nytt, forskningsbasert næringsliv er basert på koevolusjon mellom en rekke forskjellige aktører, der kunnskapsutviklings- og transformasjonsprosesser skjer i samspillet mellom de ulike aktørene.

Opprinnelig ble prosjektet utformet med sikte på å studere kommersialiseringsprosesser og identifisere faktorer som virker hemmende og fremmende i forhold til disse prosessene. Dette var på den ene siden basert på en klar systemforståelse, der innovasjons- og kommersialiseringsprosesser forstås som systemiske fenomener som skjer i interaksjon mellom ulike typer aktører og under påvirkning av en rekke rammebetingelser. Men tenkningen var samtidig basert på en forståelse av at utviklingsprosesser skjer i henhold til relativt enkle fasemodeller, og der et sett av faktorer kan identifiseres som hemmende eller fremmende i forbindelse med de ulike faser.

Som det fremgår i de etterfølgende analyser, er det vanskelig å beskrive kommersialiseringsprosesser i henhold til enkle fasemodeller. Utviklingsprosesser er langt mer komplekse. Det betyr også at hovedtilnærmingen i prosjektet har utviklet seg og til en sterkere vektlegging av utviklingen av noe større systemer, og hvordan fremveksten av nye foretak så skjer innenfor rammen av slike systemer. Det innebærer at barriereperspektivet er tonet noe ned, og at vi i stedet fokuserer på det kompliserte i utviklingsprosessene, og hvordan disse utviklingsprosessene påvirkes av ulike forhold.

I dette ligger det ikke at vi ikke kan peke på en del bestemte faktorer, eller barrierer, som har betydning for hvordan kommersialiseringsprosessene utvikler seg, og vi diskuterer etter hvert en god del slike forhold. Men det sentrale i våre analyser er å få frem hvordan utvikling er knyttet til noe mer *helhetlig* – det dreier seg om systemer som gradvis vokser frem; som er under kontinuerlig påvirkning av ulike forhold, og der utviklingen av den enkelte aktør er avhengig av hvordan andre aktører utvikler seg, og hvordan systemet fungerer som helhet.

I våre analyser har vi derfor lagt stor vekt på en systemtilnærming, samtidig som den viktigste empiriske tilnærmingen har vært basert på casestudier¹. Prosjektets til-

¹ I den opprinnelige prosjektsøknaden ble de systemorienterte og de caseorienterte studiene vektlagt omtrent likeverdig. Tildelingen av midler forutsatte imidlertid at casestudiene skulle vektlegges mest, mens midlene til å studere de systemiske sammenhengene ble redusert. Det har dermed ikke blitt rom for å studere de aktuelle innovasjonssystemene i det omfang vi opprinnelig planla.

nærming har videre vært basert på studier av to forskjellige sektorer, og i prosjektbeskrivelsen ble det pekt på ikt og bioteknologi som aktuelle siden de representerer viktige sektorer i kunnskapsøkonomien, samtidig som de er nokså forskjellige med hensyn til hvordan kommersialiseringsprosessene ser ut til å foregå. Innenfor denne rammen ble sektorene avgrenset ytterligere til henholdsvis marin bioteknologi i Tromsø-regionen, og mobile kommersielle tjenester, såkalt m-commerce.

Marin bioteknologi gjelder enkelt sagt den delen av bioteknologien som bruker marine råstoffer som grunnlag for sin aktivitet. Det marine bioteknologiske miljøet i Tromsø er interessant fordi det er resultat av en regional utviklingsstrategi der universitetsetableringen og utviklingen av dets fagmiljøer står særlig sentralt, og der dette har gitt grunnlaget for utviklingen av et mindre næringsmiljø som kan ha potensial til å utvikles til en klynge. Innenfor marin bioteknologi i Norge er miljøet i Tromsø-regionen det viktigste, samtidig som det er et relativt oversiktlig og avgrensbart system under utvikling.

M-commerce er et interessant område innenfor ikt, og gjelder utvikling av systemer og tjenester for betalingsformidling via mobiltelefon. Dette er interessant fordi det antas å representere et meget stort utviklingspotensial, samtidig som utviklingen så langt har vært sterkt hemmet av systembetingede barrierer. Dette skyldes at aktører som har betydning for utviklingen, er forankret i andre systemer, og de har begrenset interesse av at det utvikles nye former for betalingsformidling. Dette gjelder særlig banksystemet som har interesse av å opprettholde nåværende former for betalingsformidling, og som ikke har interesse av alternative systemer utenfor deres kontroll. Derfor er det foreløpig ikke utviklet noe fungerende system for m-commerce, men man har spirene til det, og det er interessant å studere hva slags strategier enkelte aktører har i forhold til å utvikle dette systemet.

Ved å velge case i de to systemene har det vært mulig å få frem eksempler på kommersialisering som skjer under svært forskjellige systembetingelser. I tillegg er casene – fire i hver sektor – valgt slik at de skal representere ulike situasjoner i forhold til kommersialisering. Opprinnelig var prosjektideen basert på at vi med utgangspunkt i en systematisk beskrivelse av de to systemene skulle velge case som i størst mulig grad representerer mangfoldet av situasjoner i de ulike næringene. Dette er forsøkt fulgt opp, men hovedsakelig basert på en intuitiv tilnærming, der vi ut fra tilgjengelig informasjon har søkt oss frem til virksomheter som representerer et slikt mangfold.

Den empiriske tilnærmingen i prosjektet er basert på en kombinasjon av studier av sekundære data og personlige intervjuer med representanter for casebedriftene. Siden det eksisterer mye åpen informasjon gjennom bedriftsdata-baser, årsberetninger og diverse stoff tilgjengelig på internett, er det mye som kan beskrives ved hjelp av dette. Og dette har vært viktig for å få opp et bakgrunnsbilde av situasjonen i de to systemene. Dette er så fulgt opp med intervjuer med representanter for case-bedriftene, noe som har gitt muligheter til å gå i dybden og utvikle gode innsikter i noen kommersialiseringsprosesser. Det er imidlertid ofte en begrensende faktor at det kan være vanskelig å få tilstrekkelig tid med informanter; i noen av tilfellene har den blitt i knappest laget. På den annen side har vi i et par av casene gjennomført relativt lange intervjuer.

Samlet har casestudiene gitt mange interessant innsikter i hvordan kommersialiseringsprosesser kan foregå. De illustrerer til fulle at det dreier seg om kompliserte

prosesser, og at utvikling blir til gjennom relativt langsiktige prosesser. Gjennom dette har vi også fått innsikter i ulike forhold som spiller inn på kommersialiseringsprosessene.

Rapporten er bygget opp slik at vi i kapittel 2 gjennomgår det teoretiske grunnlaget for prosjektet, der vi med utgangspunkt i en del av litteraturen om spin-offs og kommersialisering diskuterer hvordan kommersialiseringsprosesser kan analyseres innenfor rammen av en systemforståelse.

I kapittel 3 og 4 blir dette fulgt opp med konkrete studier av de to systemene vi har fokus på her, nemlig bioteknologi i Tromsø-regionen og mobile kommersielle tjenester. I de to kapitlene diskuteres utviklingen av de respektive systemer og kommersialiseringsprosessene knyttet til de utvalgte casene. Vi diskuterer deretter hva som kjenner-tegner prosessene og hvilke faktorer som har betydning for hvordan prosessene går. Diskusjonen er rettet mot systemnivået så vel som mot produkt- og teknologispesifikke forhold.

I kapittel 5 oppsummeres så hele studien ved at vi trekker opp noen overgripende perspektiver på kommersialiseringsprosesser og diskuterer politikimplikasjoner i forhold til dette. Et viktig poeng er at siden det dreier seg om utvikling av helhetlige miljøer og systemer, bør dette i større grad enn det som er tilfellet i dag avspeiles gjennom utformingen av virkemidlene. Videre argumenteres det for at det er behov for å utvikle mer kunnskap om hva det er rimelig å forvente av kommersialisering fra ulike miljøer, dels argumenteres det for at innovasjonspolitikken bør få et sterkere fokus på systemrelaterte problemstillinger. Studien av m-commerce viser at de viktigste barrierene mot en utvikling på dette området er systembetinget, men disse problemene står ikke på dagsorden i innovasjonspolitikken. I tilfellet med marin bioteknologi registrerer vi at det er utviklet et relativt ”komplett” system av institusjoner og aktører som skal støtte opp om kommersialiseringsprosessene, men innovasjonspolitikken er i liten grad innrettet på problemstillinger knyttet til hvordan slike systemer bør utformes.

2 Kommersialiseringprosessen – noen teoretiske perspektiver

Kommersialisering gjelder prosessen fra en ide oppstår og til den nye forretningsmessige virksomheten er i drift og nye produkter eller tjenester tilbys i markedet. Dette kan dreie seg om ganske sammensatte og kompliserte prosesser. Entreprenøren er en sentral drivkraft i prosessen, og slik sett er det å analysere kommersialiseringprosesser nært beslektet med analyser av entreprenørskap. Men når fokus er på kommersialiseringprosesser, vil det gjerne være på langt mer sammensatte og komplekse prosesser enn det vi finner i den tradisjonelle entreprenørskapslitteraturen. Dessuten, og det er viktig her, har vi i dette arbeidet hatt et spesielt fokus på utvikling av kunnskapsbaserte virksomheter, gjerne med utgangspunkt i forskningsbasert kunnskap, og der det etableres ny forretningsmessig virksomhet med utgangspunkt i slik kunnskap.

Det finnes en omfattende litteratur om dette, både direkte knyttet til selve kommersialiseringprosessen og til de mange aktører og institusjoner som berøres av og er involvert i slike prosesser. I det følgende gir vi en oversikt over noe av denne litteraturen med vekt på problemstillinger og perspektiver som er sentrale for analysene i denne rapporten. Formålet er å utvikle noen helhetlige perspektiver på kommersialisering som en entreprenøriell prosess som skjer innenfor rammen av systemspesifikke forhold. Gjennom dette vil vi legge grunnlaget for analyse av kommersialiseringprosesser og hvilke ulike barrierer og insentiver som påvirker disse prosessene.

2.1 Kommersialisering

En kommersialisering prosess dreier seg om hele prosessen fra en aktør får en ide til kommersiell utnyttelse av forskningsbasert kunnskap, og frem til det er utviklet ny forretningsmessig virksomhet som tilbyr nye produkter eller tjenester basert på den aktuelle kunnskapen. Begrepet kommersialisering kan defineres som det å omdanne teoretisk kunnskap, slik den foreligger i en akademisk institusjon, til kommersiell aktivitet (Chiesa and Piccaluga 1998). Jolly (1997) har definert kommersialisering på følgende måte:

“Commercialisation can be defined as the process that starts with the techno-market insight and ends with the sustaining functions of the market-competent product. The problems of commercialisation include links between technological discoveries and opportunities, demonstration of technology to opinion leaders, incubation of technology, resources for successful demonstration, market acceptance and transfer of benefits, and selection of proper business tools.”

Denne definisjonen inviterer til å tenke på kommersialiseringprosessen ut fra en fasemodell, der prosessen starter med den teknologi- eller forskningsdrevne utviklingen av kunnskap i form av nye ”oppdagelser” eller ”oppfinnelser”. Det fortsetter med inkubasjonsprosessen der selve forretningsideen og forretningskonseptet blir utviklet, og det ender med den etablerte forretningsaktiviteten som har utviklet en posisjon i markedet.

En rekke andre forfattere har også analysert kommersialiseringsprosesser basert på en fasemodell. Virtanen og Laukkanen (2002) har gitt en beskrivelse basert på sju faser, mens eksempelvis Ndonzuau, Pirnay og Surlemont (2002) har basert seg på en firedelt fasemodell. I tabell 2.1 har vi gjort en sammenstilling av noen av disse fasemodeller. De ulike beskrivelsene av kommersialiseringsprosessene dreier seg i prinsippet om det samme, men fokus kan være noe forskjellig, og derfor kan denne sammenstillingen være nyttig fordi den fanger opp noe ulike aspekter og vektlegginger av de forskjellige fasene.

Tabell 2.1: Modeller for kommersialisering

Stages	Tübke and Empson 2002	Jolly 1997	Virtanen and Laukanen 2002	Ndonzuau, Pirnay and Surlemont (2002)	Roberts and Malone 1996
Idea generation	Opportunity creation Concept development	Technological discoveries and opportunities	Invention, discovery Proof of principle	Generate business ideas from research Finalize new venture projects out of ideas	Invention Disclosure Evaluation Protection
Commercialisation, new venture creation	Internal exploitation	Demonstration of technology to opinion leaders Incubation of technology	Demo-unit/model Working prototype Marketable product	Launch spin-off firms from projects	New venture creation Product development Incubation
New business activity	Venture development Exit	Market acceptance and transfer of benefits; selection of proper business tools	Product palette, Established market position	Strengthen the creation of economic value by spin-off firms.	Business development Sale/IPO

Et viktig perspektiv i forhold til kommersialiseringsprosesser, er om de er teknologi- og forskningsdrevne, eller om de er markedsdrevne. Vi har det klassiske forholdet mellom ”technology push” og ”market pull”. En tendens i fasemodellene er at kommersialiseringsprosessen vil gjennomgå et skift fra å være teknologidrevet til å bli markedsdrevet. I de tidlige fasene vil det være teknologien og den forskningsbaserte kunnskapen som gir de viktigste premisene for å identifisere muligheter. Selvsagt vil prosessene i disse fasene også kunne drives ut fra forventninger om hva som vil være interessant i markedet. Men prosessene vil først og fremst være teknologidrevne, og det vil være teknologien og kunnskapen knyttet til dette som vil gi de sterkeste føringene for hvordan muligheter identifiseres.

I de etterfølgende fasene vil så perspektivet gradvis dreie mot mer vektlegging av markedsmuligheter og hvordan disse kan utnyttes, og i de seneste fasene vil naturlig nok hovedvekten legges på analyse av markedsmuligheter og en utvikling av forretningskonsept og strategi for å utnytte disse mulighetene best mulig.

Bruk av fasemodeller leder lett i retning av å tenke i form av en lineær modell, det vil si at prosessen går systematisk gjennom fase for fase for å ende med den endelige virksomheten, noe som kan tas til inntekt for den lineære forståelsen av innovasjon

(Lundvall 1992). Poenget er imidlertid ikke å argumentere for en slik lineær forståelse av kommersialiseringsprosessen, men snarere å bruke faseinndelingen som et grunnlag for å analysere de prosesser som foregår i ulike faser. Det synes hensiktsmessig å basere analysen på en faseinndeling – prosesser i ulike faser kan være nokså forskjellige – eksempelvis med hensyn til hvilke former for kunnskap som er det sentrale. I de ulike faser kan det således tenkes at det er spesielle forhold som har særlig betydning i forhold til kommersialiseringsprosessen, og dette kan så danne grunnlag for utvikling av et rammeverk for analysen (Ndonzuau, Pirnay and Surlemont 2002).

I dette ligger det imidlertid ikke at vi underslår at kommersialiseringsprosesser generelt kan være kompliserte. En fasemodell må først og fremst oppfattes som en stilisert modell om angir ulike elementer som inngår i prosessen. Dels kan arbeidet støte på hindringer og man kan mislykkes i å nå ønskede resultater, slik at man må redefinere prosjektet og starte forfra igjen. Slik sett kan prosessen gå frem og tilbake, og dels kan man også være involvert i aktiviteter knyttet til ulike faser samtidig, som eksempelvis er kjent fra entreprenørskapsforskningen (Reynolds and White 1997). Det er også viktig at de aktørene som driver kommersialiseringsprosessen fremover, er avhengig av interaksjon med ulike andre aktører både knyttet forskning og næringsliv.

Imidlertid er det et viktig utgangspunkt for kommersialisering av forskning at prosessen starter med utgangspunkt i eksisterende kunnskap, og slik sett representerer en form for linearitet.

Et viktig paradoks følger av dette. På den ene siden er det ønskelig at forskere som arbeider i forskningsinstitusjoner har god kontakt med markedet og har et åpent øye til mulighetene som åpnes gjennom markedet. Dette vil være viktig når man søker etter spesifikke løsninger. På den annen side kan dette representere en fastlåsing til eksisterende tenkemåter og gi for sterke bindinger til det eksisterende næringslivet. Og dette kan i neste runde representere viktige barrierer mot alternative tenkemåter, og dermed blokkere mot utvikling av andre typer av kunnskap og andre typer av kommersiell utvikling.

2.2 Spin-off etableringer

Vi har avgrenset denne studien til å gjelde kommersialisering av forskningsbasert kunnskap, og fokus vil dermed være på hvordan kunnskap som utvikles av akademiske miljøer i universiteter og forskningsinstitutter omsettes til næringsvirksomhet. En videre avgrensning er at vi retter oppmerksomheten mot kommersialiseringsprosesser som resulterer i *ny* forretningsmessig virksomhet, fortrinnsvis organisert i nye foretak. I faglitteraturen omtales dette gjerne som spin-off etableringer. Vår interesse er rettet mot aktører som selv organiserer disse prosessene, eller som på ulike måter har innflytelse på hvordan prosessen utvikles.

En vanlig definisjon av et spin-off foretak er at det er etablert med utgangspunkt i kunnskapsressurser i en moderorganisasjon (parent organisation), og der det nye foretaket organiseres uavhengig, eller i alle fall delvis uavhengig, av moderorganisasjonen. (Birley 2002, Carayannis et al 1998, Dahlstrand 1999, 2000). Ulike begreper kan anvendes for dette, som akademisk spin-off, universitets spin-off og forskningsbasert spin-off.

Utviklingen av det nye foretaket starter i en akademisk institusjon, og entreprenør-ene vil som regel ha sin bakgrunn som student eller forsker i dette miljøet. Det nye foretaket er basert på den akademiske kunnskapen fra dette miljøet (Birley 2002), og et typisk utviklingsmønster er at en eller flere av de ansatte forlater organisasjonen for å starte de nye foretaket basert på den aktuelle kunnskapen (Carayannis et al 1998).

En spin-off prosess kan oppfattes som en av flere former for teknologioverføring, og blir ofte vurdert som den viktigste mekanismen for teknologioverføring mellom akademiske institusjoner og næringslivet (Carayannis et al 1998). Siden prosesser knyttet til teknologioverføring kan være kompliserte, kan det være like fruktbart å karakterisere prosessen som en transformasjonsprosess – kunnskap omformes fra en form til en annen (Fontes 2003, Chiesa and Piccaluga 1998).

I litteraturen defineres gjerne en spin-off som en virksomhet som er basert på en forretningside utviklet i moderorganisasjonen (Dahlstrand 2000), det vil si at virksomheten er basert på intellektuelle rettigheter (IPR – intellectual property rights) fra dette miljøet, og rettighetene blir overført til den nye virksomheten, for eksempel ved at de overtar patentrettigheter (Birley 2002, Carayannis et al 1998).

Pirnay et al (2002) mener at en prosess kan betegnes som en spin-off når den oppfyller følgende tre krav:

- Prosessen starter i en eksisterende organisasjon som betegnes som moderorganisasjonen
- Prosessen involverer en eller flere individer som kan ha ulike roller i moderorganisasjonen
- Disse individene forlater moderorganisasjonen og starter en ny organisasjon.

I litteraturen er det mye fokus på spin-offs som resulterer i nye og uavhengige foretak. I vår analyse vil det imidlertid også være interessant å inkludere utvikling av ny forretningsmessig aktivitet i et bestående foretak, eksempelvis basert på lisensiering av retten til å anvende en teknologi (Shane 2002, Hill 1995). Hovedpoenget er altså ikke om det blir et nytt foretak av det, men om det blir ny *forretningsmessig* aktivitet.

Det er mange aspekter ved spin-off prosesser. Det kan blant annet skilles mellom fire ulike typer av aktører som har viktige roller i prosessen (Roberts and Malone 1996, Carayannis et al 1998), nemlig moderorganisasjonen, teknologit utviklingen, entreprenøren og investoren, jf sammenstillingen i tabell 2.2.

Tabell 2.2: Aktører og deres roller i spin-off prosessen

Aktør	Eksempler	Primær rolle
Moderorganisasjon	Universitetsinstitutt Forskningslaboratorium	Organisere forskningsaktivitet og bidra til utvikling av teknologiske innovasjoner. Organisasjonen kan også bidra til å tilrettelegge for spin-off prosesser.
Teknologi utvikler	Individer eller grupper av forskere	Videreutvikle den nye kunnskapen slik at teknologioverføring er mulig
Entreprenør	Ingeniører, forskere, "eksterne" personer med forretnings-kompetanse	Identifisere forretningsideen og utvikle den nye virksomheten basert på den nye kunnskapen
Investor	Uformelle investorer, venture kapital, business angels	Skaffe finansielle ressurser nødvendige for den nye virksomheten, kan også kombineres med ledelseskompentanse

Basert på Roberts og Malone 1996 og Carayannis et al 1998.

Den klassiske måten å organisere en spin-off på er at en eller flere av de forskerne som har utviklet den nye kunnskapen, også organiserer den nye forretningsmessige aktiviteten og går over i den nye organisasjonen for å utvikle denne. Dette er det som Birley (2002) karakteriserer som en "ortodoks" spin-off. Forskerne forlater moderorganisasjonen og tar rollen som entreprenører i det nye foretaket. Forskerne skifter med andre ord roller fra å være teknologiutviklere eller innovatører til å bli entreprenører.

I tillegg har Birley foreslått to andre kategorier av spin-offs, nemlig teknologisk spin-off og hybrid spin-off. Den teknologiske spin-off karakteriseres ved at en ekstern aktør, som en investor, en profesjonell leder eller entreprenør eller et foretak, kjøper rettighetene til kommersiell utnyttning av den nye teknologien. Forskerne fortsetter sitt arbeid i moderorganisasjonen, mens den entreprenørielle rollen blir ivaretatt av de eksterne aktørene. I denne situasjonen er det ingen overlapping i de ulike aktørenes roller, forskerne blir i sin opprinnelige posisjon, selv om de kan bidra noe til kommersialiseringen, eksempelvis som konsulenter, eiere og styremedlemmer.

Den tredje gruppen – den hybride spin-off – innebærer en mellomting mellom de to foregående. Den nye organisasjonen er basert på en organisering av både eksterne og interne aktører. Dette innebærer at forskerne kan gå inn i ulike roller, fra fulltids rolle som entreprenør eller for eksempel forskningsleder, til deltidsroller som konsulenter og styremedlemmer. Et alternativ vil også være at forskerne arbeider i den nye organisasjonen for en viss tid gjennom det som kan karakteriseres som inkubasjonsperioden, for deretter å gå tilbake til moderorganisasjonen og gjenoppta sin opprinnelige rolle her (Birley 2002).

En rekke andre har også diskutert spin-off prosesser og rollen til ulike aktører (Clarysse 2004, Dickson, Coles and Smith 1998, Fontes 2003, Radosevitch 1995, Roberts and Malone 1995, Steffensen, Rogers and Speakman 1999). En oversikt er gitt i tabell 2.3. Et viktig fokus i disse studiene er på transformasjonen av kunnskapen fra i hovedsak å være teknologibasert, til å bli integrert i et konsept for utvikling av et nytt foretak, og hvilke roller de ulike aktørene har i forhold til denne prosessen. En viktig problemstilling i denne sammenheng er hvordan man kan få satt sammen et entreprenørielt team med de ulike typer av kompetanser som kreves for å mestre de ulike deler av kommersialiseringsprosessen.

Det sentrale i denne prosessen er hvordan man takler overgangen fra den teknologidrevne kunnskapsutviklingen, det vil si den tradisjonelle forskerrollen, til entreprenørrollen der det forretningsmessige står i fokus (Roberts and Malone 1996). Radosevitch (1995) har skilt mellom to ulike tilnærminger til denne prosessen, nemlig det vi kan kalle oppfinner-entreprenør modellen og surrogat entreprenør modellen. Den første innebærer at det er oppfinneren, eller forskeren, som går over i entreprenørrollen, mens den andre innebærer at det er en ekstern aktør som går inn i entreprenørrollen. En lignende distinksjon er gjort av Fontes (2003) som skiller mellom kommersialiseringer drevet av forskningsorganisasjonen og kommersialiseringer organisert av eksterne aktører.

Fordelen med den første modellen er at den som besitter den teknologiske kunnskapen også organiserer kommersialiseringsprosessen. Dette innebærer godt kjennskap til det faglige grunnlaget for kommersialiseringen, og dermed god kompetanse til å håndtere spørsmål knyttet til dette. På den annen side innebærer dette gjerne mangelfull kunnskap om det forretningsmessige, og det kan gi en del ulemper i forhold å

utvikle de forretningsmessige sidene ved prosjektet (Radosevitch 1995). Den som har generert den opprinnelige forretningsideen er ikke alltid den beste til å lede den nye organisasjonen (Clarysse 2004).

Tabell 2.3: Ulike former for spin-off og entreprenørielle roller

Forfatter	Spin-off/Entreprenørielle roller	Definisjoner/kommentarer
Birley 2002	Ortodoks spin-off	Forskerne forlater moderorganisasjonen for å starte det nye foretaket - "clean break"
	Teknologi spin-off	Eksterne aktører organiserer den kommersielle aktiviteten
	Hybrid spin-off	Kombinasjon av interne og eksterne aktører
Dickson 1998	Akademisk entreprenør	Forskeren engasjerer seg i den entreprenørielle prosessen, men beholder sin rolle som akademiker
	Entreprenøriell forsker	Forskeren engasjerer seg på full tid i det nye foretaket, i hovedsak dedikert til forskning og utvikling
	Forsker entreprenør	Forskeren integrerer forskning og kommersiell aktivitet, og anvender sin vitenskapelige kompetanse til å identifisere nye forretningsmuligheter.
Fontes 2003	Forskerledet kommersialisering	Kommersialiseringsprosessen blir ledet av forskningsorganisasjonen og dennes ansatte
	Eksternt ledet kommersialisering	Eksterne aktører er ansvarlig for kommersialiseringsprosessen
	Spesialistledet kommersialisering	Kommersialiseringsprosessen organiseres av aktører som har spesialisert seg på teknologioverføring
Jones Evans 1997	Forskerentreprenøren	Terminologien er basert på entreprenørens bakgrunn i hhv forskning, produksjon og som bruker. Den fjerde gruppen er en åpen gruppe
	Produksjonsentreprenøren	
	Brukerentreprenøren	
	Opportunistentreprenøren	
Radosevitch 1995	Oppfinner entreprenøren	Forskeren og oppfinneren organiserer det nye foretaket
	Surrogat entreprenøren	En ekstern aktør med entreprenørfaring organiserer den nye virksomheten

Fordelen med den andre modellen – surrogat entreprenør modellen – blir det motsatte. Her har man forutsetningsvis god kunnskap om det forretningsmessige og ulike forhold knyttet til industrialisering, mens man stiller svakere i forhold til det faglige grunnlaget for kommersialiseringen.

En noe annen tilnærming er foreslått av Jones-Evans (1997) som på grunnlag av sin studie av teknologibasert entreprenørskap har skilt mellom følgende typer av entreprenører: forskningsentreprenøren, produksjonsentreprenøren, brukerentreprenøren og opportunisten. Dette tar utgangspunkt i hvilken bakgrunn entreprenørene har, henholdsvis fra forskning, produksjon eller som bruker, mens den siste gruppen som er en mer åpen kategori.

2.3 Kommersialisering i et systemperspektiv

Kommersialisering kan analyseres som noe som foregår i systemer der en rekke ulike aktører og relasjoner vil være bestemmende for både hvilke muligheter som eksisterer for gjennomføring av vellykkede kommersialiseringer, og hvordan de ulike prosessene foregår i praksis. Det er derfor viktig å analysere kommersialiseringprosesser i et slikt perspektiv. Nå er det riktignok en underliggende forutsetning for mye av det foregående at kommersialisering skjer i et system. Men det er viktig å være eksplisitt på hva dette systemet er og hvilke relasjoner i det som er viktige for de aktuelle prosessene.

De opprinnelige definisjoner av innovasjonssystemer var knyttet til nasjonale kontekster og med et sterkt fokus på teknologiutvikling. Et nasjonalt innovasjonssystem ble da definert som "nettverket av institusjoner i offentlig og privat sektor som bidrar til å initiere, importere, modifisere og spre ny teknologi" (Freeman 1988). Senere ble et innovasjonssystem definert noe mer generelt som bestående av "elementer og relasjoner som samspiller i produksjon, spredning og bruk av ny og økonomisk nyttig kunnskap" (Lundvall 1992), og dette har senere blitt definert enda mer generelt som alle faktorer som har betydning for utvikling av nye innovasjoner (Edquist 1997).

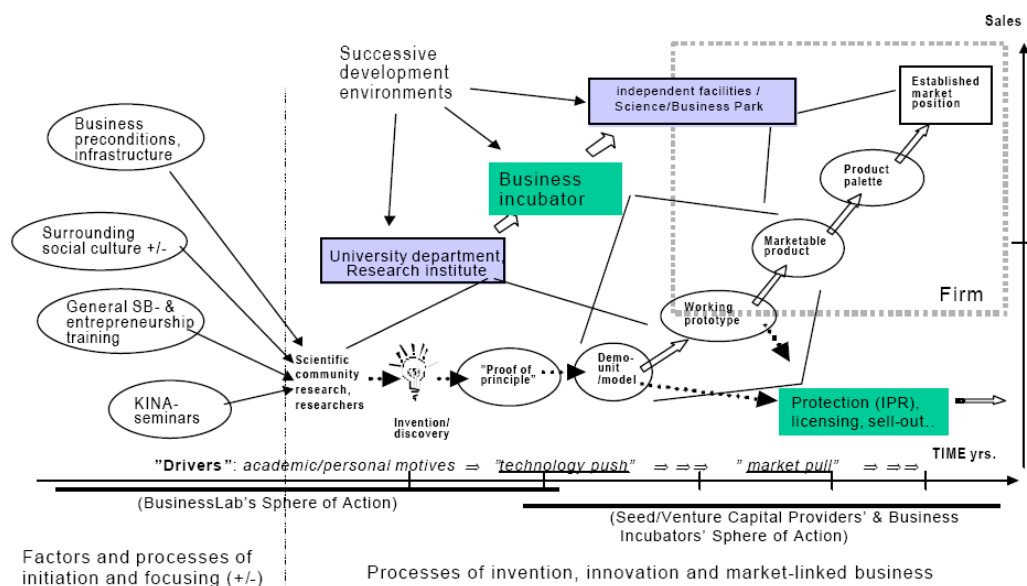
En viktig side ved innovasjonssystem tilnærmingen er dens fokus på kunnskap som ressurs. I Lundvalls definisjon er således hovedfokuset på kunnskap; han argumenterte for at kunnskap er den viktigste ressursen i økonomien og læring den viktigste prosessen (Lundvall 1992). Det er videre viktig i analyser av innovasjonssystemer å fokusere på ulike typer aktører og hvilke funksjoner de har, det som med henvisning til Edquist (1997) kan karakteriseres som en aktør-funksjonstilnærming, og som eksempelvis ligger under noen av de betraktningene som er presentert foran (jf tabell 2.2).

I litteraturen skjelnes det ellers mellom ulike typer systemer, i tillegg til nasjonale systemer, kan det i mange sammenhenger være hensiktsmessig å avgrense til regionale systemer (Asheim og Isaksen 1997; Braczyk, Cooke and Heidenreich 1998). En annen tradisjon er rettet mot teknologiske systemer (Carlsson and Stankiewicz 1991; Carlsson et al 2002) og sektorielle systemer (Malerba 2004). Poenget er at innovasjonssystemer vil kunne avgrenses på ulike måter, avhengig av hvilken type problemstillinger man er interessert i.

I vår sammenheng er vi særlig interessert i kommersialiseringprosesser knyttet til bestemte teknologier og sektorer, og i en slik sammenheng er særlig den sektorielle systemtilnærmingen relevant. Videre vil det også kunne være hensiktsmessig å avgrense til de lokale systemer som er bygget opp rundt ulike universitetsmiljøer med sikte på å tilrettelegge for disse prosessene, som kunnskapsparke og universitetenes teknologioverføringskontorer. Et slikt system kan betegnes som et kommersialiseringssystem. En god illustrasjon av hvordan kommersialiseringprosessen utvikles innenfor rammen av et slikt system er utviklet av Virtanen og Laukkanen (2002) og gjengitt i figur 2.1.

Denne figuren illustrerer hvordan kommersialiseringprosessen skjer innenfor rammen av et større system. Det sentrale i figuren er fasemodellen, og hvordan de ulike faser påvirkes av ulike faktorer. Siden ideen til kommersialisering starter med utgangspunkt i et forskningsmiljø, vil de rammebetingelsene dette miljøet arbeider innenfor gi sterke føringer for hva slags typer ideer som i kan oppstå, og i hva slags form de vil oppstå. Dels vil dette henge sammen med forskningsområdenes karakter og den kulturen og de holdningene som gjør seg gjeldende i disse miljøene. Men dette vil igjen

være avhengig av det næringslivet forskningsmiljøene samspiller med, og mer generelt også allmenne samfunnsforhold.



Figur 2.1. Kommersialiseringsprosessens utvikling i et kommersialiseringssystem (Kilde: Virtanen og Laukanen 2002).

Når det så gjelder den mer spesifikke kommersialiseringsprosessen, illustrerer modellen at prosessen går over fra å være teknologidrevet til å bli mer markedsorientert, og den illustrerer at kommersialiseringsprosessen kan skje i samspill med ulike institusjoner spesielt etablert for å ivareta ulike aspekter ved prosessene. Det er de senere årene utviklet en ganske omfattende infrastruktur av organisasjoner som skal støtte opp om disse prosessene, som inkubatorer og forsknings- og kunnskapspark, og det er etablert ulike finansielle ordninger for å bedre tilgangen til risikokapital (Spilling 2007a).² I den senere tid har også blitt iverksatt lovendringer³ som medfører at universitet og høyskoler nå har rettigheter til kommersiell utnyttelse av forskningsresultater i deres institutter, og det er bl.a. etablert TTO-kontorer for å følge opp dette (Gulbrandsen et al 2006, Spilling et al 2006).

Det har således utviklet seg et ganske omfattende system av aktører og institusjoner som har betydning for kommersialiseringsprosessen, herunder har det blitt utviklet

² Mye av det norske systemet av forskningsparker, inkubatorer m.v. koordineres gjennom SIVA. For en oversikt, kan vises til <http://www.siva.no/siva/nyheter.nsf/nysivano/Innovasjon>.

³ Det dreier seg om to lovendringer:

- 1) Arbeidstakeroppfinnelsesloven, som ble endret slik at det såkalte lærerunntaket er opphevet. Dette innebærer at det er institusjonen som har rettighet til kommersiell utnyttelse av patenterbare oppfinnelser gjort av lærere og vitenskapelige ansatte.
- 2) Lov om universiteter og høyskoler ble endret slik at "institusjonene har ansvar for å formidle kunnskap om virksomheten og for å utbre forståelse for og anvendelse av vitenskapens metoder og resultater, både i offentlig forvaltning, kulturliv og næringsliv".

en rekke offentlige virkemidler med spesielt formål å stimulere til og til rettelegge for mer effektive kommersialiseringsprosesser.

Det kan imidlertid anføres som en viktig side ved det som er gjennomgått foran, at modellene ikke på noen systematisk måte tar opp betydning av det næringslivet og det miljøet som har formet seg rundt dette i forhold til kommersialiseringsprosessene. Det er nemlig slik, noe vi kommer tilbake til senere i rapporten, at mulighetene for å kommersialisering vil være sterkt påvirket av det bestående næringslivet. Dels vil det næringsmiljøet man har på ulike måter danne utgangspunkt for hvordan forskningsaktivitet prioriteres og organiseres, og dels vil det sette viktige rammer for hva som vil bli oppfattet som "muligheter" i forhold til kommersialisering.

2.4 Kompetanseblokk tilnærmingen

For å diskutere dette, kan det være nyttig å støtte seg til det som går under betegnelsen kompetanseblokk teori, som utviklet av Eliasson og Eliasson (se bl.a. Eliasson og Eliasson 1997 og 2006). Dette er i prinsippet ikke noe annet enn en variant av innovasjonssystemtilnærmingen, men den er i større grad enn andre tilnærminger fokusert på selve innovasjonsprosessen og hvilken type aktører som har en rolle i forhold til prosessen. Generelt kan en kompetanseblokk karakteriseres som det samlede system av aktører og deres kompetanse som bidrar til kommersialisering av ny kunnskap (fritt etter Eliasson og Eliasson).

I sine analyser tar Eliasson og Eliasson utgangspunkt i at innovasjonsprosesser er uforutsigbare prosesser der det å feile er en viktig mekanisme for utvikling. Utvikling vil i stor grad være basert på ulike seleksjonsprosesser, der man blant ulike alternativer velger ut løsninger som anses for å ha de største sjansene for å lykkes, og som gir de beste løsningene på de problemene man står overfor. I denne sammenheng peker Eliasson og Eliasson på at man kan gjøre to typer feil, nemlig 1) at man gjør valg slik at man bruker for mye ressurser på prosjekter som mislykkes, og 2) at man velger slik at prosjekter med potensial for å lykkes, velges bort. Slik sett kan man i prinsippet betrakte utfordringen som et optimaliseringsproblem – nemlig å innrette seleksjonsmekanismene slik at man reduserer engasjement i "taperprosjekter" til et minimum og i størst mulig grad velger frem "vinnerprosjekter". Siden prosesser er uforutsigbare og mulighetene knyttet til prosjekter i stor grad "skapes" gjennom utviklingsprosessen, er det imidlertid umulig å innrette seg slik at man bare skal kunne konsentrere seg om vinnerprosjekter. Det å gjøre feil og mislykkes, er en viktig del av utviklingsmekanismen.

Det sentrale i kompetanseblokk tilnærmingen er at et system består av ulike typer aktører som har ulike roller. Det skjelnes mellom følgende typer aktører (Eliasson og Eliasson 2006 s. 397):

1. Kompetente og aktive kunder
2. Innovatører som integrerer teknologier på nye måter
3. Entreprenører som identifiserer forretningsmessig interessante innovasjoner
4. Kompetente venture kapitalister som identifiserer og finansierer entreprenører
5. Exit markeder som tilrettelegger for eierskifter
6. Industrialister som utvikler vellykkede innovasjoner til industriell produksjon.

I tabell 2.4 har vi gjort en bearbejdet sammenstilling der de ulike typer av aktører er satt opp mot en faseinndeling.

Tabell 2.4: Faser, aktører og prosesser i utvikling av ny kommersiell aktivitet.

Fase	Aktør	Prosess
Markedsbehov	Kompetente og aktive kunder	Avklaring av markedsbehov
FoU-aktivitet/ Innovasjon	Innovatører (teknologiske institutter, forskningslaboratorier m.v.)	Utvikling av nye funksjonelle løsninger og anvendelser
Kommersialisering	Entreprenører	Identifisering av lønnsomme prosjekter, utvikling forretningskonsept
Finansiering	Finansielle aktører (Investorer, venture kapital, business angels)	Identifisering av interessante investeringsprosjekter med vekstpotensial
Exit	Investorer, egenkapitalaktører	Utskifting av eiere
Industrialisering	Industrialist	Identifisering av prosjekter med stort potensial, utvikling av storskala virksomhet

Kilde: Carlsson og Eliasson 2003, Eliasson og Eliasson 1997, noe bearbejdet.

I tabellen er det markedsbehovet som er satt opp først. Begrunnelsen for dette er at når arbeidet med utvikling av en ny kommersiell aktivitet starter, vil det være basert på en mer eller mindre klar oppfatning av at det eksisterer et behov i markedet. Dette er selvfølgelig en forenkling siden mange utviklingsprosesser starter med utgangspunkt i teknologisk utvikling og må karakteriseres som teknologidrevet og ikke markedsdrevet. Men i prinsippet må et kommersielt prosjekt før eller siden kommunisere med markedet, og da tar vi dette som et forenklet utgangspunkt.

Markedsbehov kan komme til uttrykk på mange måter. Modellen foran er basert på at det finnes kompetente og aktive kunder som kan formidle hvilke behov de har og spesifisere krav til løsningen. Med utgangspunkt i dette gjennomføres så en innovasjon som innebærer å utvikle de tekniske og funksjonelle løsningene som gjør at behovet i markedet kan tilfredsstilles. Neste fase er kommersialiseringen, som innebærer å avklare om prosjektet vil være forretningsmessig lønnsomt og å utvikle det så langt at man har en virksomhet som fungerer i markedet.

Neste fase i henhold til modellen er finansiering, som innebærer å avklare om prosjektet har et tilstrekkelig interessant vekstpotensial slik at det er interessant for finansielle aktører å engasjere seg. Når finansielle aktører engasjerer seg, innebærer det gjerne også at de engasjerer seg aktivt i utviklingen av prosjektet.

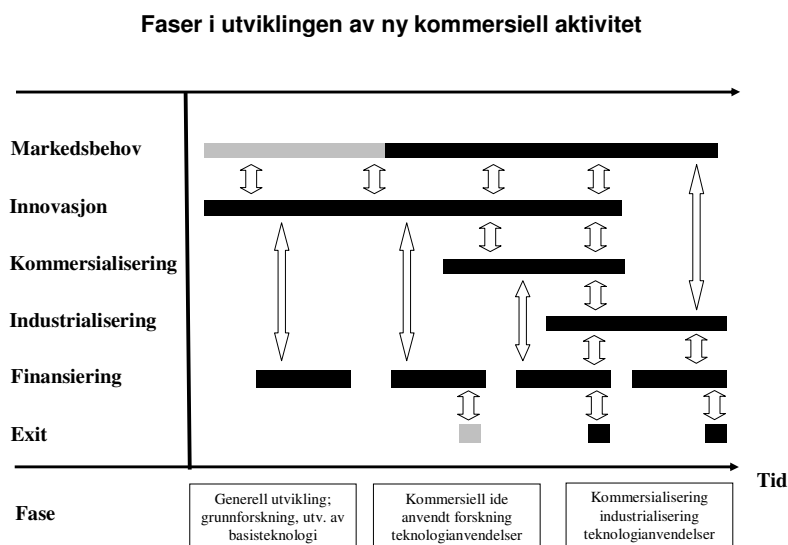
Det er sentralt for finansielle aktører at prosjektene de går inn i har en exit mulighet slik at de innen en rimelig tid kan selge seg ut av prosjektet med tilstrekkelig avkastning på kapitalen. Dette kan skje på ulike måter, men det prinsipielle er at det må fungere et marked for omsetning av eierandeler. En vanlig tidshorisont for mange finansielle aktører er på 5-7 år for denne typen prosjekter.

Den siste fasen i denne modellen er kalt industrialisering, og innebærer å avklare om prosjektet har potensial for utvikling av storskala virksomhet, og deretter gjøre de nødvendige investering for iverksetting av dette.

Det er flere poenger med å skissere et slikt skjema. Før vi diskuterer dette nærmere, kan det imidlertid være grunn til å presisere at begrepet "fase" her er relativt fly-

tende, og innebærer ikke at en fase må være avsluttet før den neste kan begynne. I betydelig grad vil det være tidsmessig overlappning mellom de ulike aktivitetsområdene, slik at aktiviteter på de ulike områder både skjer parallelt og interaksjon med hverandre. Eksempelvis kan utvikling av markedskunnskap skje i flere faser – i den innledende fasen kan det dreie seg om noen uformelle, sonderende kontakter med potensielle kunder, mens det senere kan dreie seg om mer systematisk informasjonsinnhenting og i mange tilfelle også aktiv medvirkning i utviklingsarbeidet fra kundens side.

Tilsvarende er ikke finansiering bare noe som skjer en gang, det skjer gjerne i flere faser og med ulike typer finansiering tilpasset den fasen man er i (Langeland 2006). I den tidlige utviklingsfasen kan det være mest aktuelt med forskningsmidler finansiert over Norges Forskningsråd, eksempelvis i kombinasjon med såkornkapital, i senere faser kan det være mest aktuelt med finansiering fra venturekapital selskap eller andre investorer. Dette mer sammensatte bildet er skissert i figur 2.2.



Figur 2.2: Faser i utviklingen av ny kommersiell aktivitet (Kilde: Spilling 2006a)

Vi har altså ikke en lineær modell, men en interaktiv og dynamisk modell, der det som skjer på de ulike områder samordnes og avpasses i forhold til hverandre.

2.5 Teknologiregimer

Poenget med betraktningene rundt kompetanseblokk er å understreke hvilke sterke forbindelser kompetanseblokkens sammensetning gir for kommersialiseringsprosessene. Dette gjelder både med hensyn til hvordan mulighetene for kommersialisering oppfattes på ulike områder og hvordan prosessene faktisk foreløper. Der det er en stor og va-

riert struktur av foretak innenfor et teknologiområde, vil det være langt flere muligheter for å kommersialisere forskning enn i områder der et slikt miljø ikke finnes. Dette henger først og fremst sammen med at bredere miljøer gir lettere tilgang til de ressurser som er nødvendig for å utvikle den nye kommersielle aktiviteten, enn det som vil være tilfellet i miljøer med få relevante aktører og ressurser.

Ved siden av dette kan det også være forhold knyttet til det aktuelle teknologiområdet og den tilhørende næringsstrukturen vil spille en stor rolle. I denne sammenheng snakkes ofte om at det eksisterer bestemte regimer rundt en teknologi eller en næringssektor, og dette regimet har stor betydning for hvilke muligheter som eksisterer for utvikling. Et regime kan generelt defineres som et sett av regler og strukturer som setter rammer for og former aktiviteter og utviklingsprosesser i et system. Med teknologisk regime menes hvilke regler, strukturer og handlingsmønstre som er knyttet til en bestemt teknologi, og hvordan dette virker formende på utviklingsprosessene knyttet til den aktuelle teknologien.

Begrepet teknologisk regime har blitt gjenstand for betydelig diskusjon og analyse i forbindelse med arbeid med sektorielle innovasjonssystemer. Winter (1984) definerte et teknologisk regime som det å "sette parameterne for den evolusjonære modellen", det vil si å identifisere ulike faktorer som karakteriserer og forklarer hvordan utviklingsprosesser foregår. Et teknologisk regime beskriver hvordan de teknologiske omgivelser for et foretak fungerer (Malerba og Orsenigo 1993), og det synes å ha utviklet seg bred enighet om at følgende faktorene er viktige: a) teknologiske muligheter, b) appropriabilitetsbetingelser, c) kumulativitet og d) kunnskapsbasens natur (Malerba 2004), jfr. oversikt i tabell 2.5.

Tabell 2.5: Faktorer for å beskrive teknologiske regimer.

<p><i>Teknologiske muligheter</i></p> <p>Muligheter for å utvikle ny virksomhet; sannsynlighet for å utvikle ny virksomhet basert på investering i forsknings- og utviklingsaktivitet. Dersom mulighetene er store, gir dette sterke insentiver til å organisere innovasjonsaktivitet, og de økonomiske omgivelsene representerer ikke sterke restriksjoner i forhold til dette, f.eks. mht ressurser. Potensielle innovatører kan komme opp med mange teknologiske innovasjoner.</p>
<p><i>Appropriabilitetsbetingelser</i></p> <p>Muligheter for å beskytte innovasjoner mot imitasjon, og muligheter til å ha økonomisk gevinst på innovasjoner. Høy appropriabilitet innebærer gode muligheter for å beskyttet innovasjoner mot imitasjon og opprettholde konkurransemessige fortrinn. Lav appropriabilitet betyr at muligheten er mindre, og at de økonomiske omgivelsene er karakterisert ved at kunnskap om innovasjonen lett tilflyter andre.</p>
<p><i>Kumulativitet</i></p> <p>I hvilken grad innovasjonsprosesser er kumulative, dvs. at nye innovasjoner bygger på tidligere innovasjoner, og at innovasjonene bidrar til å skape ny kunnskap som kan brukes på relaterte områder. Høy kumulativitet innebærer at kontinuerlig innovasjonsaktivitet gir økende økonomisk avkastning</p>
<p><i>Kunnskapsbasens karakter</i></p> <p>Organisering og tilgjengelighet av kunnskap som ligger til grunn for innovasjonsaktivitet. Kunnskap kan variere betydelig mellom ulike områder med hensyn til dens karakter, eksempelvis om den er forskningsbasert eller ikke, grad av spesialisering, kompleksitet, tilgjengelig m.v.</p>

Kilde: Spilling og Rosenberg 2007, basert på Breschi, Malerba og Orsenigo 2000.

Det kan være store variasjoner mellom ulike systemer med hensyn til hvordan utviklingsprosessene foregår, og hvilke roller ulike typer aktører har, herunder hvilken

rolle entreprenører har. Disse forskjellene kan beskrives og analyseres ved hjelp av tilnærmingen basert på teknologiske regimer.

I litteraturen skjelles det mellom to hovedtyper av teknologiregimer, nemlig det entreprenørielle regimet og det rutiniserte regimet. De to regimetyperne er inspirert av Schumpeters analyse av økonomisk utvikling (Schumpeter 1934, 1944, 1947), og man henviser ofte til de to regimene som henholdsvis Schumpeter Mark I og Mark II (Breschi og Malerba 1997, Malerba 2004).⁴ Poenget med å skille mellom de to regime-typerne er å forklare hvorfor de dynamiske prosessene er forskjellige, at innovasjon foregår på nokså ulike måter. Dette kan også koples til evolusjonære studier med analyser av utviklingen av foretakspopulasjoner, og det er da en nær sammenheng mellom mønstre for tilganger og avganger i en næring og hvordan innovasjonsaktiviteten er strukturert.

I det entreprenørielle regimet er utviklingen preget av stor tilgang av nye entreprenører og nye foretak. Aktører som er nye i forhold til en næring, har store muligheter for å identifiserer muligheter for å organisere nye kombinasjoner og starte nye foretak. Når de gjør dette, bidrar de samtidig til å forstyrre grunnlaget for de eksisterende foretakene ved at de introduserer nye eller forbedrede produkter og tjenester, eller at de organiserer sin forretningsmessige virksomhet på andre og mer effektive måter enn eksisterende virksomhet. Siden det er knapphet på produktive ressurser og konkurranse i markedet, vil introduksjonen av nye foretak medføre utkonkurrering av bestående foretak. En stor tilgang av nye foretak vil med andre ord utfordre den bestående bestanden av foretak, og et høyt antall nye foretak vil gjerne medføre at man også har en stor avgang av foretak.

I kontrast til dette er det rutiniserte regimet dominert av store, eksisterende foretak (incumbents). Innovasjonsaktiviteten foregår i stor grad i de store foretakenes forsknings- og utviklingsavdelinger, der man har utviklet systemer og rutiner for hvordan man organiserer innovasjonsprosesser. Kunnskapen som ligger til grunn for i verksetting av ny forretningsmessig virksomhet, er i stor grad forskningsbasert. Barrierer for oppstart er dermed relativt høy, og det er vanskelig for aktører som ikke allerede har en posisjon i en næring å identifisere interessante utviklingsmuligheter. Siden verdiskapingen i stor grad er konsentrert til de store foretakene, betegnes utviklingsmønstret også gjerne som kreativ akkumulasjon (Malerba 2004).

Tabell 2.6: Karakteristiske trekk ved det entreprenørielle og rutiniserte regimet.

	Det entreprenørielle regimet (Schumpeter Mark I)	Det rutiniserte regimet (Schumpeter Mark II)
Teknologiske muligheter	Store, lave etableringsbarrierer	Færre muligheter, store etableringsbarrierer
Appropriabilitetsbetingelser	Lave	Høye
Kumulativitet	Lav	Høy
Kunnskapsbasens natur	Anvendt, erfaringsbasert, mindre forskningsbasert, lett tilgjengelig	Forskningsbasert, beskyttet, vanskelig tilgjengelig
Dominerende aktører	Entreprenører, nye foretak	Store, eksisterende foretak
Type av evolusjon	Kreativ destruksjon	Kreativ akkumulasjon

⁴ For en nærmere redegjørelse for grunnlaget for regimetilnærmingen kan vises til Spilling 2006b og Spilling og Rosenberg 2007.

I tabell 2.6 har vi gitt en enkel sammenstilling av de karakteristiske trekkene ved de to typer av teknologiregimer.

Det entreprenørielle regimet er karakterisert av at de teknologiske mulighetene er store og at det er lave etableringsbarrierer, noe som igjen henger sammen med at appropriabilitetsbetingelsene – mulighetene å utvikle proprietær teknologi – er begrensede, og tilsvarende gjelder for kumulativiteten. Kunnskapen som ligger til grunn for innovasjon og næringsaktivitet er lett tilgjengelig og forholdsvis enkel å tilegne seg, og forklarer derfor hvorfor det er mange entreprenører og nye foretak som preger utviklingen i et system preget av et slikt regime.

Motsatsen til dette blir det rutiniserte regimet, der appropriabilitetsbetingelsene og kumulativiteten er høy, noe som gir eksisterende foretak fordeler i forhold til nye foretak. De har ulike muligheter til å rettighetsbeskytte sin kunnskap, og høy kumulativitet betyr at det kreves store ressurser for nykommere å opparbeide seg til samme nivå som de etablerte foretakene.

Et viktig poeng her er at de to regimene må oppfattes som idealtyper, det vil si som noe som ikke finnes i rendyrket form, men som kan være et grunnlag for å analysere noen hovedtendenser. En tilnærming kan være å betrakte de to regimene som ytterpunkter i et kontinuum, og så analysere hvordan ulike sektorer domineres av regimer som plasserer seg på ulike punkter langs denne skalaen (jfr. Acs and Audretsch 1991, Audretsch 1997). Ut fra dette kan man eksempelvis karakterisere biopharma - bioteknologisk og farmasøytisk industri - som relativt rutiniserte. Sektoren er preget av store foretak, og innovasjoner skjer i hovedsak basert på omfattende forskning og utvikling. Det kreves gjerne mange års arbeid før man er i markedet med nye produkter, og beskyttelse skjer i stor grad gjennom patentering. Programvaresektoren representerer et helt annet system som i betydelig grad er dominert av det entreprenørielle regimet med mange nye og små foretak og med begrensede muligheter for bestående foretak til å beskytte sin kompetanse. Det er således relativt lite omfang av patentering i denne sektoren.

Samtidig som det er et poeng at de to regimetyperne ikke finnes i rendyrket form, kan det være verdt å fremheve Winters opprinnelige analyse av teknologiregimer (Winter 1984) der han pekte på at et skifte fra det entreprenørielle regimet til det rutiniserte regimet ikke medfører at entreprenørene ikke lenger har noen betydning. De overlever derimot i ulike nisjer, ”av og til i konkurranse og av og til i symbiose med de forskningsintensive storforetakene”. Dette understreker nettopp betydningen av at en sektor kan være sammensatt slik at de dominerende former for innovasjon varierer. Dette gir videre grunnlag for betraktninger om at man kan ha en komplementær foretaksstruktur der store foretak tar hånd om visse typer roller, mens nye og entreprenørielle foretak dekker andre roller.

2.6 Teknologiske regimer og innovasjonstyper

Et tema i denne rapporten er hvordan nye teknologiske regimer utvikles. I innovasjonsteorien er det uenighet om hvordan og hvorfor nye teknologiske regimer oppstår. Det samme gjelder utvikling av radikale innovasjoner, som oftest er nært knyttet til fremveksten av et nytt teknologisk regime. Enkelte forskere støtter seg til evolusjonsteori og forklarer dette med *tilfeldighet* (chance), dette som en kontrast til *nødvendighet*

(necessity) (Sahal, 1985). Det siste mener de er et dekkende begrep for de mer inkrementelle innovasjonsaktivitetene som foregår innenfor et teknologisk regime.

Logikken i det evolusjonære resonnementet er at nye teknologiske regimer oppstår gjennom samme type mekanismer som skaper nye arter i naturen, altså et nytt teknologisk regime kan betraktes som en ny populasjon basert på en ny art. I enkelte forklaringer (Dosi, 1988) vektlegges vitenskapelig gjennombrudd og ny kunnskap som et alternativ til tilfeldighet som forklaring på fremvekst av nye teknologiske regimer og radikale innovasjoner. Med støtte i et slikt resonnement er det foreslått at begrepet *innovasjonsregime* kan tilby en mer fruktbar forklaring på hvorfor og hvordan nye teknologiske regimer oppstår på grunnlag av radikale innovasjoner (Godoe, 2000, 2006).

Nye teknologiske regimer oppstår i forbindelse med utvikling av radikale innovasjoner og de økonomiske aktivitetene som de radikale innovasjonene skaper. I sektorer som har sterke innovasjonsregimer, slik som ikt-sektoren hadde i forbindelse med utviklingen av GSM og internett, kan man se at innovasjonsregimer ledsages av en klar tekno-politisk målsetning og vilje. Dette gjelder spesielt etablering av radikale systemiske innovasjoner. Som det vil bli diskutert i kapittel 4, kan en årsak til at m-commerce ikke har fått noe gjennombrudd være at det ikke finnes noe sterkt innovasjonsregime for dette området. Dette kan igjen forklares med at m-commerce forutsetter sammensmelting – konvergens – med funksjonaliteter som ligger utenfor ikt-sektoren.

Et skille som vil være viktig i denne rapporten er forskjellen mellom:

- *autonome produkt- og prosessinnovasjoner*, som er toneangivende for kommersialiseringsprosessene i marin bioteknologi, og
- *systemiske, radikale innovasjoner*, som er et underliggende problem for kommersialisering i m-commerce.

Når en ny økonomisk sektor vokser frem og etablerer et nytt teknologiregime, så vil utviklingen avhenge av hva slags type innovasjon det gjelder. I forrige avsnitt ble det skilt mellom det entreprenørielle og det rutiniserte regimet, og det er antakelig en sammenheng mellom type av regime og hvilke typer innovasjoner som foregår. Det er først når en ny systemisk innovasjon har kommet på plass at det skapes forutsetninger for utvikling av autonome produkt- og prosessinnovasjoner basert på det nye systemet. Dette synes å være tilfellet for m-commerce.

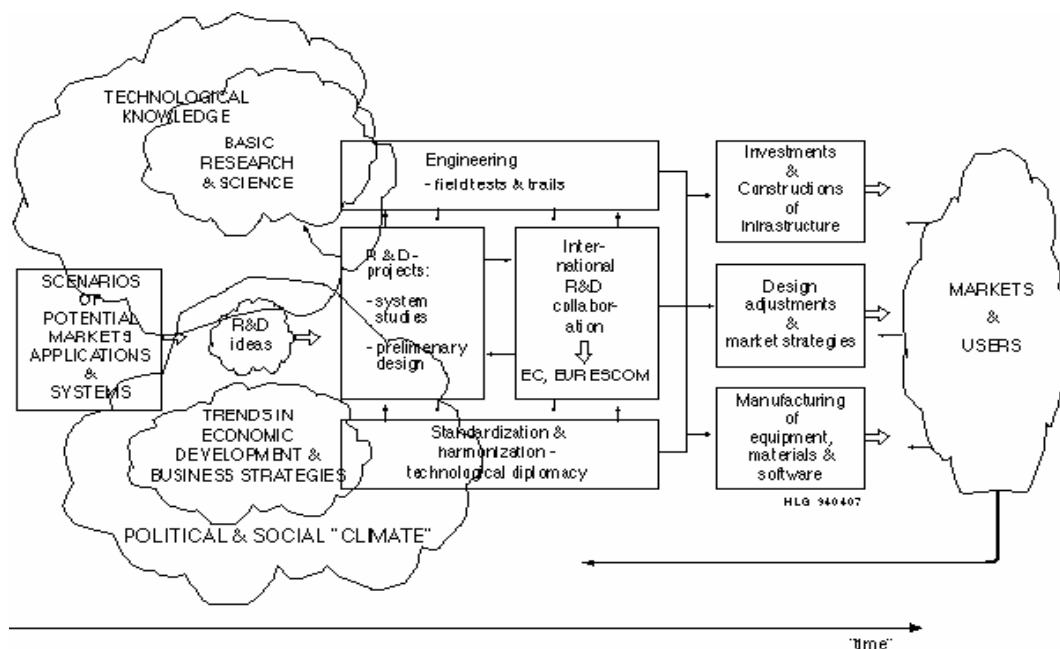
For marin bioteknologi kan derimot etablering av et nytt teknologiregime skje mer gradvis. Her er det sannsynligvis antall produkt- og prosessinnovasjoner som angir når et nytt teknologisk regime oppstår.

Generelt preges systemiske innovasjoner av at de er strukturelt komplekse, og at det kan ta lang tid fra idefase til utbygging av systemet starter opp. Først da kan en diffusionsprosess starte opp – og det skjer gjerne i utvikling av komplementær teknologi og -tjenester tilknyttet systemet. For autonome produkt- og prosessinnovasjoner vil innovasjonsprosessen være mer gradvis, fordi det oftest gjelder substitusjon i eksisterende produkt- og tjenesteområder. Først når disse prosessene har nådd et visst omfang, er det mulig å identifisere fremveksten av en egen økonomisk sektor.

Vi skal kort si litt om hvordan systemiske innovasjoner utviklet i forbindelse med GSM og internett. Det tok omtrent 13-14 år fra ideen om GSM ble unnfanget til systemet ble utbygget. I figur 2.3 er denne prosessen forsøkt illustrert. De fire rektanglene midt i figuren representerer prosesser og institusjoner som var viktige for utviklingen

av GSM-systemet. Disse dannet rammen om det man kan kalle et innovasjonsregime for GSM.

Fra ideen om GSM oppsto i 1979-80 til ca 1987 foregikk det en kompleks prosess i dette innovasjonsregimet. Som vist i figuren foregikk det FoU, standardiseringsarbeid, utprøvinger etc., der standardiseringsorganisasjonen CEPT hadde en ledende rolle særlig i denne første fasen. Et stort antall mennesker og organisasjoner deltok i dette arbeidet, som var meget kostbart. Dette ledet til slutt til en avtale inngått mellom de europeiske teleoperatørene om å bygge ut et GSM-system.



Figur 2.3: Modell av en systemisk innovasjonsprosess basert på telesektoren. Kilde: (Godø, 1995)

Utbygging av systemet ble satt i gang i nært samarbeid med utstyrsleverandører, og disse satte på sin side i gang med utvikling av mobiltelefonapparater basert på standarder og spesifikasjoner fra CEPT. Dette dreide seg altså om mer autonome produktinnovasjoner basert på det kommende GSM-systemet. GSM ble lansert 1991-93 i de fleste europeiske landene (Godoe, 2000; Godø, 1995).

Når det gjelder utviklingen av internett, var forløpet litt annerledes enn vist i figur 2.3 fordi standardiseringsorganisasjonene ikke spilte så viktig rolle i denne, men også denne utviklingen tok lang tid (Godoe, 2006; Hafner & Lyon, 1996; Mowery & Simcoe, 2002). For internetts tilfelle spilte forskningsorganisasjonen DARPA i det amerikanske forsvarsdepartementet en ledende rolle og dannet kjernen i det aktuelle innovasjonsregimet. DARPA var særlig dyktig i å få IT-miljøer ved amerikanske universiteter til å samarbeide seg i mellom, men DARPA sørget også for å trekke med seg noen spesialiserte konsulentbedrifter i utviklingen.

For begge disse tilfellene synes følgende å gjelde: Først da systemene var under utbygging og de regulatoriske forholdene var avklart, kunne utviklingen av komplementær teknologi basert på disse systemene starte for alvor. Det var først på dette stadiet at entreprenører kom på banen i et økende antall og arbeidet med utvikling av

innovasjoner basert på de mulighetene de så i de nye systemene. Dette bidro samtidig til rask teknologiutvikling, der hovedvekten var på utvikling av produkt- og prosess-innovasjoner, og man fikk fremveksten av et entreprenørielt regime.

Fremvesten av et nytt teknologisk regime vil være forskjellig avhengig av hva slags type innovasjoner det gjelder. Barrierer mot kommersialisering vil være avhengig av hva slags innovasjonstyper kommersialiseringen representerer. For systemisk orienterte innovasjoner vil strukturelle forhold i første omgang representere barrierer, mens for autonome produkt- og prosessinnovasjonene vil barrierer være knyttet til de spesifikke produktene og prosessene, enten disse er av teknologiske og kunnskapsmessig art, eller i forhold til markedet og relasjoner i en verdikjede.

3 Utviklingen av det marin bioteknologiske miljøet i Tromsø

Marin bioteknologi utgjør en del av bioteknologi, og karakteriseres av det råmateriale som benyttes. Generelt omfatter bioteknologien all teknologi som anvender organismer, celler, deler av celler eller molekyler til produkter og tjenesteyting. Marin bioteknologi omfatter de deler av bioteknologien som er basert på bruk av marint biologisk materiale, eller som anvender bioteknologien innenfor marine næringer eller problemstillinger (Biobridge Ltd, 2005, Andreassen og Rørstad 2007).

Ved Norges Fiskerihøgskole defineres marin bioteknologi på følgende måte: ”Marin bioteknologi er teknologi som bruker marine mikroorganismer, plante- og dyreceller eller deler av disse, til å fremstille eller endre produkter som er nyttige eller nødvendige for oss. For eksempel kan plante- og dyreceller inneholde interessante molekyler eller enzymer som kan brukes i forskning eller for eksempel i produkter som har helsefremmende effekt.”⁵

Det marine bioteknologiske miljøet i Tromsø representerer et interessant eksempel på at et nytt næringsmiljø har vokst frem i samspill med akademiske institusjoner. Over en periode på over tretti år har det utviklet seg et miljø bestående av et relativt tungt fagmiljø med basis i universitetet i Tromsø og et næringsliv bestående av 15-20 foretak knyttet til marin bioteknologi og relaterte områder. Ved siden av dette er det opprettet flere institusjoner for å tilrettelegge for spillet mellom fagmiljø og næringsliv. Miljøet representerer et eksempel på at næringsutvikling dreier seg om ko-evolusjon mellom ulike aktører – de utvikles i et gjensidig samspill.

Formålet med kapitlet er å analysere kommersialiseringsprosesser i dette miljøet. Vi beskriver først hvordan hele miljøet har utviklet seg, og går deretter inn på fire case og beskriver i noe detalj hvordan disse foretakene har utviklet seg. Gjennom dette prøver vi å få frem noen karakteristiske trekk med hensyn til hvordan kommersialiseringsprosesser foregår, og vi diskuterer så dette innenfor rammen av en innovasjonssystemtilnærming.

3.1 Fremveksten av fagmiljøet og støttende institusjoner

Siden fagmiljøet innenfor marin bioteknologi har vært en viktig forutsetning for utvikling av det marine bioteknologiske næringslivet, er det naturlig å begynne med etableringen av fagmiljøet, noe som skjedde på begynnelsen av 1970-tallet da både Universitetet i Tromsø (UiTø), Norges Fiskerihøgskole (NFH) og Fiskeriteknologisk forskningsinstitutt ble etablert (Arbo 1999, Rydningen 2004).

Universitetet i Tromsø og Norges Fiskerihøgskole ble etablert samtidig i 1972, og de startet sin ordinære virksomhet med opptak av studenter samme år. Før etableringen av Fiskerihøgskolen gikk det en intens debatt om hvor institusjonen skulle lokaliseres. Utfallet ble lokalisering til Tromsø, men det ble samtidig vedtatt en overgangsordning der Fiskerihøgskolen skulle ha ett institutt ved Universitetet i Bergen, og tre institutter ved NTH i Trondheim. Denne interimsløsningen varte til 1988, da NFH ble

⁵ Hentet fra NFHs hjemmeside <http://www.nfh.uit.no/studievis.aspx?id=100>.

innlemmet i UiTø som ett av dets seks fakulteter, men med delvis autonom status (Arbo 1999). Høgskolen hadde allerede fra starten et fagmiljø i bioteknologi, og har spilt en sentral rolle for utviklingen av den marinbioteknologiske klyngen.

Fiskeriteknologisk forskningsinstitutt (senere Fiskeriforskning) ble etablert i 1973, og har også spilt en viktig rolle i denne utviklingen. Instituttet eksisterte opprinnelig som et selvstendig forskningsinstitutt, men ble i 1992 fusjonert med det daværende FORUT – Forskningsstiftelsen ved Universitetet i Tromsø – og ble en del av det som nå heter NORUT-Gruppen AS. NORUT er et konsern for anvendt forskning og utvikling og består av morselskapet og fem datterselskap. Ved siden av Fiskeriforskning har konsernet datterselskap som arbeider med samfunnsforskning, teknologiutvikling og it, medisin og helse, og selskapet dekker således de fleste områder av interesse for samspillet mellom universitetsmiljøet og næringslivet i regionen. Fiskeriforskning eies av NORUT med 51 prosent, mens resten eies av Fiskeridepartementet.

En viktig drivkraft i utviklingen av det marinbioteknologiske næringsmiljøet ligger i disse fagmiljøene. De har i samspill med næringslivet bidratt til etableringer av en del nye foretak. Denne utviklingen begynte litt ut på 1980-tallet, og selskapet Biotec var blant de første som startet. Totalt sett er det anslått at det er etablert 60 nye foretak med utgangspunkt i universitets- og forskningsmiljøet i Tromsø (Arbo og Isaksen 2002). Dette gjelder alle fagområder, og noe under en tredjedel er knyttet til marin bioteknologi, noe vi kommer tilbake til senere i kapitlet.

For å tilrettelegge for samspillet mellom fagmiljøet og næringslivet, har det blitt utviklet flere institusjoner som skal fylle roller i samspillet mellom fagmiljøene og næringslivet. I tillegg har det blitt organisert ulike programmer som skal støtte ulike typer utviklingsprosjekter.

Utviklingen i forsknings- og næringspolitikken har vært viktig for utviklingen i Tromsø. På nasjonalt nivå ble forskningen organisert i bestemte satsingsområder, i 1985 kom det en nasjonal handlingsplan for bioteknologi (Rydningen 2004). Videre ble det som et ledd i arbeidet til Landsdelsutvalget for Nord-Norge satt i gang arbeid for å utrede FoU-aktivitet i landsdelen, og dette ble senere fulgt opp av Industridepartementet som nedsatte et utvalg som i 1987 la frem en ”FoU-plan for Nord-Norge”.⁶ Utvalget konkluderte med å peke på fem områder der det lå ”best til rette for prioritert satsing på FoU og kompetanseoverføring”, hvorav bioteknologi knyttet til marine ressurser, havbruk og tradisjonelt fiske og fiskeindustri ble nevnt først. De fire andre områdene var informasjon og kommunikasjon, arktisk forskning, olje og gass, samt økonomi, ledelse og markedsføring.

Et viktig resultat av denne innstillingen var opprettelsen av NT-programmet (Nyskappings- og Teknologiprogrammet i Nord-Norge) som ble gjort i samarbeid mellom det daværende NTNf (Norges teknisk naturvitenskapelige forskningsråd), DU (Distriktenes Utbyggingsfond) og Norges Fiskeriforskningsråd, og programmet ble etablert med et eget sekretariat i regionen. Programmet startet i 1987 og drives fortsatt. Det har som formål å bidra til økt nyskaping i eksisterende og nye teknologibedrifter i Nord-Norge (Arbo og Gulowsen 1992). NT-programmet er rettet mot teknologibaserte fore-

⁶ ”Vekst og nyskaping i Nord. FoU-plan for Nord-Norge.” Innstilling fra et utvalg oppnevnt av Industridepartementet. Februar 1987.

tak generelt, men det er også enkelte foretak innen bioteknologi som er støttet over programmet.

For å utnytte mulighetene for næringsutvikling innenfor marin bioteknologi er det organisert et eget anvendt forskningsprogram, nemlig MABIT-programmet (Marin Bioteknologi i Tromsø). Programmet ble etablert som et resultat av mobilisering i fagmiljøene rundt marin bioteknologi. Engasjementet startet allerede i 1988, men det var først ti år senere at programmet kom i gang. Forskningsparken i Tromsø var en viktig aktør for få i gang programmet. Programmets sekretariat er lokalisert her, og programmet ledes av et styre sammensatt av representanter for fagmiljøet og næringslivet (Arbo og Isaksen 2002). Programmets formål er å bidra til økt verdiskaping i fiskeri- og havbruksnæringen samt i bioteknologisk industri, og programmets virkeområde er avgrenset til Nord-Norge. Programmet fikk en relativt positiv evaluering etter sin første periode (Arbo og Isaksen 2002). Det blir derfor videreført for en periode til frem til og med 2008, og det arbeides med sikt på å forlenge det ytterligere.

Nylig er aktiviteten på dette feltet styrket ytterligere ved organisering av MabCent, som er et forskningssenter organisert ved UiTø.⁷ Senteret startet våren 2007, det disponerer til sammen ca 160 millioner kroner over åtte år. Det organiseres i samspill med Fiskeriforskning og noen bedriftspartnere, blant dem Lytix Biopharma, Biotec Pharmacon og ProBio som omtales senere i kapitlet. MabCents hovedoppgave er å legge grunnlaget for utvikling av legemidler gjennom forskning på organismer fra det marine arktiske miljø.⁸

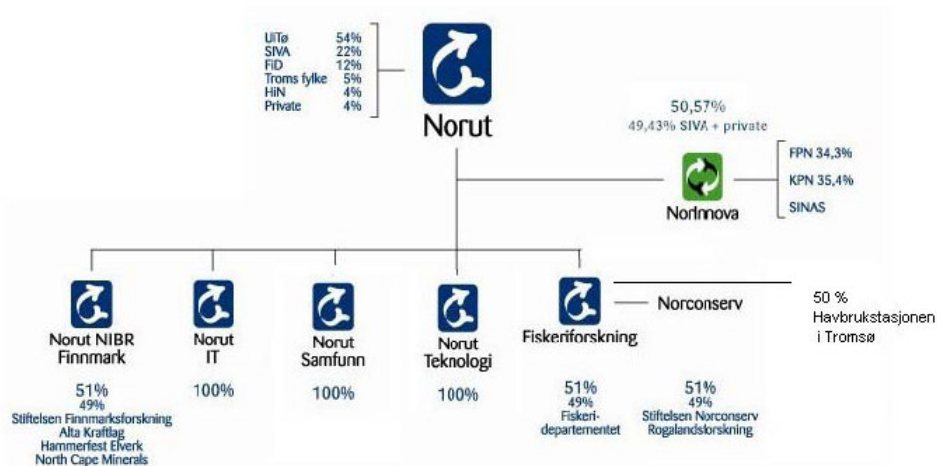
Ved siden av denne satsingen på forskning, har det også skjedd en utvikling i andre næringsrettede virkemidler som har hatt betydning for utviklingen i området. Da det tidligere Distriktenes Utbyggingsfond ble omgjort til SND på 1990-tallet, fulgte opprettingen av distriktkontorer, og dette har blitt videreført gjennom organisering i Innovasjons Norge og en vektlegging av fylkeskommunene som regionale utviklingsaktører. Dette har konkretisert seg ved at SND/Innovasjons Norges lokale avdeling har fokusert på marin bioteknologi som et satsingsområde (SND 2001, 2002; Andreassen og Rørstad 2007).

Som et ledd i vektleggingen av regionale miljøer, har det også blitt utviklet en regionalisert infrastruktur for å støtte opp om innovasjon og kunnskapsbasert næringsutvikling. I dette systemet inngår bl.a. forsknings- og kunskapsparker, inkubatorer og regionale investeringsfond, bl.a. såkornfond (jf Spilling 2007a). I Tromsø ble Forskningsparken opprettet på begynnelsen av 1990-tallet, og har etter hvert fått en sentral rolle i utviklingen av næringsaktivitet i tilknytning til universitetsmiljøet. Dette selskapet er i dag omorganisert til Norinnova som inngår i Norut Gruppen og eies 51 prosent av Norut og 49 prosent av SIVA.

Norut kontrolleres igjen av UiTø som har 54 prosent av aksjene, øvrige store eiere er SIVA og Fiskeridepartementet. Generelt kan Norut karakteriseres som et selskap som skal dekke hele verdikjeden fra forskning til kommersialisering, og må karakteriseres som en nøkkelinstitusjon for utviklingen av Tromsø-miljøet på dette området (figur 3.1).

⁷ MabCent står for "Centre on Marine Bioactives and Drug Discovery", og det er ett av flere sentre som kommer inn under den nasjonale SFI-ordningen – senter for forskningsdrevet innovasjon.

⁸ Opplysningene er basert på artikkelen "Bioprospektering på arktisk havbunn" i Forskning 04/06.



Figur 3.1 Oversikt over Norut Gruppen. Kilde: Norut årsberetning 2005.

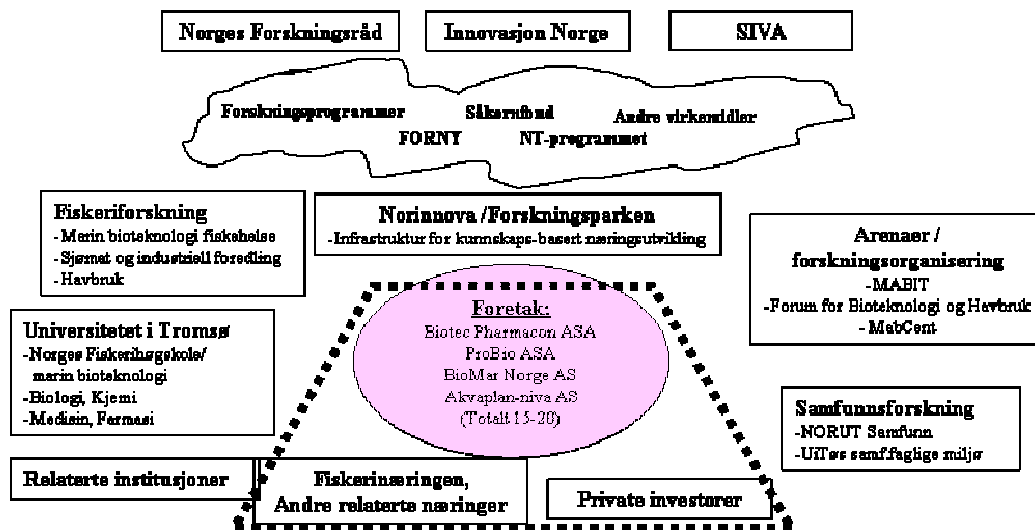
I tilknytning til universitetsmiljøene ble det på 1990-tallet etablert en viktig ordning for finansiering av forskningsbasert nyskaping, FORNY-programmet. Programmet organiseres gjennom Norges Forskningsråd med et sentralt sekretariat, og har i tillegg regionale sekretariater, herunder ett i Tromsø som arbeider i tett samspill med Norinnova. Selskapet driver også inkubatorvirksomhet. Det er videre etablert regionale såkornfond som bidrar til å skaffe risikokapital i nye selskap. Såkorninvest Nord ble etablert i Bodø i 1998 med hele Nord-Norge som arbeidsområde, og de fleste av selskapets investeringer har vært i bedrifter i Tromsø, inklusive noen innenfor bioteknologi. Nylig har også fondet Norinnova Seed blitt opprettet i Tromsø, og dette fondet forvaltes gjennom Norinnova.

Ved siden av dette har det blitt arbeidet aktivt med utvikling av nettverk og arenaer rundt det bioteknologiske næringsmiljøet. Prosjektet ”Bioklynge Nord” ble organisert som en del av Arena-programmet under Norges Forskningsråd fra 2004. Som en følge av dette har bl.a. Forum for bioteknologi og havbruk (FBH) blitt etablert. Det har også blitt søkt om å få den marin bioteknologiske klyngen inn som et NCE-prosjekt,⁹ Dette lyktes ikke da man søkte i 2006, men man vurderer å søke igjen ved en senere anledning.

Samlet innebærer dette at det er utviklet et relativt bredt miljø av ulike aktører som skal støtte opp om utviklingen i marin bioteknologi, jf. oversikten i figur 3.2.

⁹ NCE står for National Centres of Expertise, og er et nasjonalt virkemiddel for styrking av mindre, regionale næringsmiljøer (klynger) som har et internasjonalt potensial.

Den marin bioteknologiske klyngen i Tromsø



Figur 3.2: Den marin bioteknologiske klyngen i Tromsø.

Det er vanskelig å anslå presist hvor stort dette miljøet er. I et anslag gjort av Rydningen (2004) er det antatt at fagmiljøene knyttet til det bioteknologiske, marine og medisinske fagmiljøet utgjorde mellom 500-550 personer, mens den industrielle aktiviteten utgjorde 120-150 mennesker, det vil et samlet miljø på mellom 600 og 650 mennesker. Nå innebærer dette en god del mer enn det som kan henføres til marin bioteknologi, på den annen side fungerer ulike fagmiljø i samspill og det kan være vanskelig å trekke klare grenser.

3.2 Fremveksten av det nye næringslivet

Det nye næringslivet med basis i marin bioteknologi har utviklet seg noe ujevnt siden 1980-tallet. De første to virksomhetene – Biotec og Akvaplan-niva - startet opp i 1984. Begge har utviklet seg til betydelig virksomheter. Biotec ble startet av Jan Raa, professor i bioteknologi ved Fiskerihøgskolen, og han startet virksomheten i samarbeid med flere av sine studenter. Raa blir gjerne oppfattet som den viktigste pioneren når det gjelder industriell utvikling med basis i marin bioteknologi. Selskapet ble senere restrukturert til Biotec Pharmacon, og ble notert på Oslo Børs i 2005 (jfr. omtale i avsnitt 3.4). Selskapet har i dag over femti ansatte og en omsetning på 70 millioner kroner.

Akvaplan ble startet av to gründere som begge var fiskerikandidater fra Norges Fiskerihøgskole. På nittitallet ble det inngått en strategisk allianse med NIVA, derav navnet Akvaplan-niva. Selskapet har utviklet seg til å bli ett av de fremste forsknings- og rådgivningsfirma innenfor akvakultur og marin og ferskvannsbiologi. Selskapet har i dag mer enn 40 ansatte, inklusive flere doktorgradsstipendiater, og omsetter for mer enn 40 millioner kroner.

Et tredje viktig selskap som ble etablert på denne tiden, er selskapet BioMar som startet på Myre i Vesterålen i 1986/87 i samspill mellom en lokal gründer og Dyno

som var eid av Hydro. BioMar har i dag to store produksjonsanlegg i Norge, ett i Myre og ett på Vestlandet, i tillegg har det kontorer flere steder i landet. Forskningsavdelingen og markedsavdelingen er lokalisert i Trondheim. Samlet er selskapets aktivitet i Norge på vel 1,2 milliarder kroner og med 155 ansatte. Selskapets inngår i dag i den danske BioMar Gruppen som er verdens tredje største produsent av fiskefôr til akvakulturnæringen. Dets relasjoner mot Tromsø-miljøet er imidlertid relativt begrenset, i Norge går de viktigste faglige kontaktene mot andre miljøer.

I tabell 3.1 er det gitt en oversikt over de viktigste foretakene som kan sies å tilhøre den marinbiologiske klyngen i Tromsø-regionen. Som det fremgår av denne, har tilgangen av nye foretak vært noe ujevn. På siste del av 1980-tallet og videre utover på 1990-tallet kom det til noen nye selskap. Det har imidlertid ikke vært i noe stort antall, i gjennomsnitt nær en i året, og alle selskapene som ble etablert i denne perioden, er mindre virksomheter. Den største av virksomhetene som ble etablert på 1990-tallet, er i følge våre registreringer er Maritex på Sortland. Selskapet ble startet av to lokale gründere i samspill med det danske selskapet Aarhus Oliefabrikk. Maritex var i 2005 registrert med 17 millioner i omsetning og 11-15 ansatte. Det er nå et heleid datterselskap av Tine, og det har hatt betydelige underskudd de siste årene.

Et selskap som en periode var meget lovende, var Marine Lipids, som ble startet i Leknes av to fiskerikandidater fra Fiskerihøgskolen i Tromsø i samspill med flere andre aktører. Selskapet ble etter hvert kjøpt opp av Borregaard og integrert i deres ingrediensdivisjon i Denofa under navnet Denofa Marine Lipids. I dag eksisterer det ikke lenger som selvstendig selskap.

På 2000-tallet har det kommet til flere nye selskap, vi har registrert til sammen seks selskap i årene 2000-2003. Av disse er det ett som spesielt utmerker seg, nemlig ProBio (jf. omtale i avsnitt 3.4), som arbeider ut fra en meget offensiv vekststrategi. Det hadde i 2006 en omsetning på 50 millioner kroner og hadde 55 ansatte. Det er nå registrert som allmennaksjeselskap, og planlegger å gå på børs i løpet av 2007.

De andre selskapene i denne gruppen er foreløpig svært små, men kan ha betydelige utviklingsmuligheter. Ett av disse selskapene er Lytix Biopharma som ble startet av to gründere som nå begge kobinerer sin rolle som gründer med stillinger ved UiTø (se beskrivelse i avsnitt 3.4). Selskapet arbeider med utvikling av kreftforebyggende medisiner, og er basert på et langsiktig forskningsarbeid som startet på første del av 1990-tallet. Et annet selskap som kan ha et stort potensial, er selskapet Calanus, som ble etablert i samspill mellom en professor i bioteknologi ved UiTø og flere andre aktører, blant dem Jan Raa, gründeren bak Biotec. Calanus arbeider med høsting og for-edling av raudåte, som er et marint krepsdyr som finnes i svært store mengder i det nordlige Atlanterhavet og som representerer en viktig ressurs i næringskjeden.

Tabell 3.1. Oversikt over de viktigste foretakene i den marinbiologiske klyngen i Tromsø-regionen.

År etablert	Foretak	Sysselsatte og omsetning 2005
1984	Biotec AS, Tromsø, senere Biotec Mackzymal AS og Biotec Pharmacon ASA. Farmasøytiske produkter. Notert på Oslo børs høsten 2005	Ansatte: 55 Oms: 70 mill kr
1984	Akvaplan-niva, Tromsø. FoU og rådgivningstjenester	Ansatte: 40 Oms: 42 mill kr
1986	BioMar AS, Hovedkontor på Myre i Vesterålen, FoU og markedsavdeling i Trondheim. Produksjon av fiskefôr til oppdrettsnæringen. Inngår i den danske BioMar Gruppen.	Ansatte: 155 Oms: 1.265 mill kr
1986	Lofilab, Leknes i Lofoten. Oppdrett av torskeyngel	Ansatte: 7 Oms: 8 mill kr.
1992	Akva-Ren AS. Innsamling og behandling av marine avfallsprodukter, inklusive salg av mekanisk utstyr for håndtering av dette	Ansatte: 7 Oms: 20 mill kr.
1993	Maritex, Sortland i Vesterålen. Marine ingredienser og prosesser. Overtatt av TINE i 2003. Fra 2005 har virksomheten vært konsentrert om Omega3-olje.	Ansatte: 11-15 Oms: 17 mill kr
1994	Marine Lipids AS, Leknes i Lofoten. Produksjon av næringsmiddeloljer for tilsetning i matvarer og helsekost. Ble fusjonert inn i Borregaards ingrediensdivisjon og fikk navnet Denofa Marine Lipids AS i 1999.	Eksister ikke lenger som selvstendig virksomhet
1995	Troms Marin Yngel AS, Tromsø. Oppdrett av marin yngel (torsk, kveite, piggvar) til norske settefiskanlegg.	Ansatte: 1-5 Oms. 1.1 mill kr
1996	Troms Steinbit, Tromsø. Oppdrett av flekksteinbit (egg, yngel).	Nedlagt i 2004
1998	BioHenk AS, Tromsø. Produksjon av kitosan til kosmetikkindustrien Fusjonert inn i Cognis Scandinavia i 2004.	Ansatte: 2 Oms: ukjent
1998	Tos Lab AS, Tromsø. Laboratorie- og rådgivningstjenester til næringsmiddelindustrien. Selskapet inngår nå i Odd Berg Gruppen	Ansatte: 16-20 Oms. 7,7 mill kr
1999	Con Tra AS, Tromsø. Produksjon og salg av kaviar og fiskehydrolysater.	Ansatte 4 Oms. 7,2 mill kr.
2000	ProBio Nutraceuticals AS, Tromsø. Produksjon og salg av konsumferdig kosttilskudd og marint fôr. Ble omdannet til ProBio ASA i 2007 og planlegger å gå på børs i løpet av året.	Ansatte: ca 55 Oms. 2006: 70 mill kr.
2001	Eximo, Tromsø. Utvikling og produksjon av marine ingredienser basert på rogn og melke fra fisk. Selskapet inngår i Odd Berg Gruppen.	Ansatte: 1-4 Oms. 0,8 mill kr
2002	Calanus AS, Tromsø. Høsting og foredling av raudåte.	Ansatte: 0 Oms. 2,3 mill kr
2002	Nordtang AS. Mel og konsentrater fra tang og tare til helsekost, dyrefor og plantegjødning. Solgt til Algea AS, og er nå eid av italienske Valagro.	Ansatte: 3-4 Oms: 9,2 mill kr
2003	Lytix Biopharma, Tromsø. Utvikling av farmasøytiske produkter for behandling av kreft.	Ansatte: 3-4 Oms: 2,7mill. kr
2003	BioSea Management AS, Tromsø. Utvikling av kommersiell produksjon av marine fosfolipider, som anvendes i produksjon av næringsmidler, fôrprodukter, kosmetikk og helsekost.	Ansatte: 1 Oms: 1,2 mill kr

Dataene er i hovedsak basert på opplysninger innhentet gjennom Dagens Næringslivs bedriftsdatabase (<http://www.dn.no/bedriftsbasen/>) samt opplysninger fra foretakenes hjemmesider. I noen tilfelle er også data innhentet ved henvendelse direkte til bedriftene. Nøkkeltall gjelder for 2005 der ikke annet er angitt.

Totalt sett er det, litt avhengig av hvordan men teller, et sted mellom 15 og 20 virksomheter som kan sies å tilhøre den marinbioteknologiske klyngen i Tromsø-regionen. Det er således ingen stor klynge, og det er ganske mange spede virksomheter blant

dem. Men det er også noen solide virksomheter, og det er noen der det antas å være et meget betydelig potensial. Det er imidlertid et kjennetegn ved denne næringen at utviklingsprosessene i de fleste tilfellene er svært langsiktige. Det er som hovedregel en lang vei å gå fra man har et lovende forskningsresultat og til man har utviklet det kommersielt og industrielt. Og risikoen for at prosjektet stopper opp på veien eller må redefineres, er meget stor.

Slik utviklingen av det marinbiologiske næringslivet er beskrevet foran, kan det virke som om utviklingen har foregått ganske jevnt og uten for mye problemer. Realitetene er imidlertid noe annet. Utviklingen har i stor grad vært preget av turbulens, langt fra alle forsøk på å starte nye virksomheter har lyktes. Blant dem som har overlevd, har det i mange tilfelle vært nødvendig å redefinere prosjekter og strategier, herunder å omstrukturere selskap og delvis etablere selskapene på nytt. Dette skal vi komme nærmere inn på senere.

3.3 Utspring fra fagmiljøet

De fleste av virksomhetene har blitt etablert direkte eller indirekte med utgangspunkt i fagmiljøet ved Norges Fiskerihøgskolen og Universitetet i Tromsø. Men måten virksomhetene har kommet til på representerer et stort mangfold. Det er aldri slik at det bare er en faktor som har betydning for om en virksomheter vokser frem, det dreier seg om et samspill mellom en rekke forskjellige aktører og faktorer, og der forskjellige typer aktører kan spille nokså forskjellige roller i de ulike tilfellene.

Den klassiske varianten er det vi kan kalle den rendyrkede spin-off, der en eller flere forskere etablerer ny virksomhet direkte basert på sine forskningsresultater, og der det er forskerne selv om er den viktigste drivkraften i kommersialiseringsprosessen og utviklingen av den nye virksomheten. Dette er nokså sammenfallende med det som karakteriseres som ortodoks spin-off (jf kapittel 2). Det tilsvarer også den klassiske forståelsen av akademisk entreprenørskap, der akademikerer starter kommersiell virksomhet med utgangspunkt i sin forskningsbaserte kunnskap.

I vår sammenheng dreier dette seg eksempelvis om professoren som starter ny virksomhet basert på sine forskningsresultater, det kan dreie seg om doktorgradskandidaten som etablerer virksomhet med utgangspunkt i den forskning doktoravhandlingen har dreiet seg om, eller det kan dreie seg om fiskerikandidaten som har jobbet med hovedfagsoppgave på et område som gir grunnlag for oppstart.

Flere av foretakene representerer denne varianten. Det gjelder etableringen av Biotec og Akvaplan i 1984, Troms Marin Yngel i 1995, Toslab i 1998, Calanus i 2002 og Lytix Biopharma i 2003. Felles for alle er at det er forskerdrevne etableringer der forskerne med utgangspunkt i sin forskning ser muligheter for utvikling av kommersiell aktivitet og etablerer nye foretak. Men prosjektene kan ha ulike utviklingsforløp, spillet med andre aktører kan variere. Rollen forskeren tar kan variere fra fulltids engasjement i den nye virksomheten til et mer avgrenset engasjement på deltid i kombinasjon med opprettholdelse av den opprinnelige posisjonen ved universitetet. To av de aktuelle foretakene, Biotec og Lytix Biopharma, kommer vi tilbake til i casebeskrivelsene senere.

En annen variant er de selskapene der gründerne har bakgrunn fra universitetsmiljøet, men der de i tillegg har tilegnet seg annen erfaring. Den nye virksomheten er

basert på en kombinasjon av kompetanser, og der entreprenørskaps- og industrialiseringskompetanse er viktig sammen med forskningskompetansen. I disse tilfellene er det ikke egen forskning som er den primære drivkraften, selv om forskningskompetansen også er viktig. Eksempler på denne varianten finner vi i etableringen av Lofilab i 1986, Norfico i 1987, Maritex i 1994, ConTra i 1999 og ProBio Nutraceuticals i 2001. Sistnevnte omtales nærmere i casebeskrivelsene senere i kapitlet.

En tredje variant er de selskapene der sterke industrielle aktører utenfra er den sentrale drivkraften, og der etableringen skjer i samspill med personer med relevant faglig kompetanse. Fagpersonenes rolle kan enten være at de er gründere i den forstand at de organiserer det nye selskapet, men det kan også være at de har en mer avgrenset rolle og kun tar seg av det faglige. I alle tilfelle er det den industrielle aktøren som har de viktigste finansielle ressursene, og som representerer den primære drivkraften i etableringen av den nye virksomheten. Eksempler på denne varianten er etableringen av BioMar i 1984 som ble etablert i samspill med bl.a. Dyno, Maritex i 1994 som ble etablert i samspill med det danske selskapet Aarhus olie, og BioHenk som i 1998 ble etablert i samspill med det tyske selskapet Henkel. Sistnevnte selskap blir omtalt blant casene senere.

Ved siden av dette kan det selvfølgelig også være andre varianter, herunder komplementære virksomheter, der den primære kunnskapsbasen ikke er det marinbiologiske, men kan være knyttet til helt andre områder som eksempel mekanisk teknologi. Blant foretakene vi har oversikt over, kommer Akva-Ren i denne gruppen. I dette tilfellet er det bygningsingeniøren som med utgangspunkt i kunnskap om mekanisk renseteknologi har bygget opp sin virksomhet i tilknytning til marin bioteknologi, men altså basert på helt annen kompetanse enn det som har vært det sentrale for de andre virksomhetene vi har registrert i klyngen.

Dette viser at selv om vi i utgangspunktet har en tilsynelatende homogen sektor, er mangfoldet i de entreprenørielle prosessene meget stort, og det er dermed stor spennvidde i hvordan innovasjonsprosessene foregår.¹⁰

3.4 Case

Formålet med de etterfølgende casene er å gå noe i detalj i beskrivelse av de utviklingsprosesser nye foretak kan gjennomgå, og illustrere både mangfoldet i disse prosessene og den kompleksiteten de kan representere. Valgene av case har skjedd ut fra at de skal representere dette mangfoldet. Med utgangspunkt i oversikten over hele miljøet er det valgt slik at de representerer noen av de viktige aktørene, og de skal ha tydelige relasjoner til fagmiljøene i Tromsø. I tillegg har det vært visse pragmatiske hensyn å ta. Å komme i kontakt med foretaksledere og avtale tid for intervju er ikke alltid enkelt, og tilgjengelighet har dermed også vært et utvalgskriterium. Beskrivelsene nedenfor er dels basert på intervjuer av selskapenes ledere eller gründere, dels på annet tilgjengelig materiale som årsberetninger og regnskap, selskapenes hjemmesider samt presseomtaler med mer.

¹⁰ En foreløpig diskusjon av entreprenørskaphistoriene, med særlig vekt på rollen til akademikerne, er gjort i paperet "On the role of academic staff as entrepreneurs in processes of commercialisation – case studies of biotechnology firms in Norway." (Spilling 2006). Dette er en foreløpig diskusjon, og vil bli utviklet videre i en fremtidig versjon av paperet.

Biotec Pharmacon ASA

Forløperen til det selskapet som i dag heter Biotec Pharmacon ASA ble etablert i 1984 under navnet Biotec AS. Initiativet til etableringen ble tatt av professor Jan Raa, og det skjedde i samarbeid med noen av hans studenter. Jan Raa hadde siden 1972 vært ansatt som professor ved Institutt for bioteknologi ved Norges Fiskerihøgskole, og han hadde i mange år arbeidet med forskning rettet mot problemstillinger i fiskeri- og havbruk. Forretningsideen til Biotec var å arbeide videre på noen av disse områdene, bl.a. gjaldt det utvikling av enzymteknologi og fiskevaksine.

Selskapet tjente penger i den første tiden, men møtte snart problemer. Et viktig forretningsområde den første tiden var anvendelse av enzymteknologi for fjerning av skinn på akkar, men akkaren forsvant fra havet, og de satt igjen med en teknologi uten marked. Selskapet hadde dermed behov for kapitaltilførsel, og løsningen ble at Selmer Sande-gruppen gikk inn med kapital i 1987 og overtok 90 prosent av eierandelene. Biotec AS ble dermed datterselskap Selmer Sande. Etter kort tid gikk imidlertid Selmer Sande konkurs, og for å berge selskapet, kjøpte Jan Raa og hans medgründere Biotec tilbake basert på personlige bankgarantier.

På denne tiden ble det etablert et samarbeid med Macks Bryggeri, og selskapet Mackzymal AS ble etablert i 1988 med 50 prosent av eierskapet på hver av Biotec og Mack. I dette selskapet arbeidet man bl.a. med utnyttelse av avfallsprodukter fra ølproduksjonen til fôrtilsetninger. Etter en tid gjorde man så et makeskifte. Mack overtok det meste av aktivitetene knyttet til akvakultur, mens Biotec konsentrerte seg om marine biokjemikalier og gluknan.

På slutten av 1980-tallet kom Jan Raa i kontakt med representanter for selskapet Provesta som var eid av Phillips, og som arbeidet med fortilsetninger. På denne tiden hadde man goodwillavtaler i forbindelse med oljeutbyggingen, og dette førte til at Phillips Norge bidro til å finansiere et større forskningsprosjekt som ble organisert gjennom Biotec, og som ble svært viktig for den videre utvikling. I 1990 ble så selskapet Biotec-Mackzymal AS etablert, med en tredjedel av eierskapet på hver av partene Provesta, Mack og Biotec.

Gjennom etableringen av Biotec-Mackzymal var grunnlaget lagt for organiseringen av selskapet i dagens form. Utover på 1990-tallet hadde selskapet en jevn utvikling med vekst. Selskapet har hele tiden gått med overskudd, men dette har blitt reinvestert i selskapet, og selskapet har satsset betydelig på fou. Det er et forskningsbasert selskap som utvikler og produserer biokjemiske substanser til internasjonalt ledende markedsaktører innenfor fôrindustri, næringsmiddelproduksjon og biokjemisk forskning.¹¹ Selskapet har etter hvert i stigende grad fokusert på farmasøytiske produkter.

For å styrke selskapets kapitalbase ble det på slutten av 1990-tallet gjennomført en rettet emisjon der både NorgesInvestor og det daværende SND Invest tilførte betydelig kapital og ble store eiere. Selskapet ble samtidig omdannet til et allmennaksjeselskap, og for å tydeliggjøre selskapets profil fikk det navnet Biotec Pharmacon ASA. Planen var så å gå på børs relativt raskt, men grunnet de økonomiske problemene på begynnelsen av 2000-tallet, ble dette utsatt og skjedde først på slutten av 2005.

Selskapets karakteriserer seg nå som et biofarmasøytisk selskap som utvikler nye farmasøytiske produkter til behandling av forskjellige immunrelaterte sykdommer. På

¹¹ Formuleringen er hentet fra styrets årsberetning for 1997.

grunnlag av egen forskning har selskapet utviklet et bioaktivt stoff – SBG – som styrker immunforsvarets evne til å motvirke kreftceller og bekjempe infeksjoner, i tillegg til at selskapet er inne på noen andre områder.¹² Selskapet hadde i 2006 56 ansatte og en omsetning på 73 millioner kroner, hvorav fou-kostnadene utgjorde 35 millioner. Det er således et meget forskningsintensivt foretak. Selskapet hadde samme år et underskudd på 40 millioner kroner, noe som uttrykker at det er inne i en langsiktig utviklingsfase med store investeringer i forskning.¹³

Jan Raa har det meste av tiden hatt rollen som styreleder i selskapet, og gikk ut av denne rollen først i 2006. I de første årene kombinerte han engasjementet i Biotec med sin rolle som professor på Fiskerihøgskolen, og senere som direktør ved Fiskeriforskning. I 1994 gikk han over i Biotec-Mackzymal og ble forskningsdirektør med ansvar for den farmasøytiske utviklingen i selskapet, der mye av arbeidet har vært rettet mot kvalitetssikring og dokumentasjon. Han var i denne stillingen til ut 2006, da han gikk av med pensjon, men er fortsatt knyttet til selskapet som rådgiver.

Jan Raa regnes som en pioner i Tromsø-miljøet med hensyn til utvikling av industriell aktivitet basert på bioteknologisk forskning. På 1990-tallet kombinerte han arbeidet i Biotec med en professor II stilling på universitetet, og i 2006 ble han utnevnt som æresdoktor ved universitetet.

Flere av de andre i det opprinnelige gründerteamet har også vært med lenge i selskapets utvikling. Lengst har Gunnar Rørstad vært med, han overtok som administrerende direktør i 1994 og hadde denne posisjonen frem til høsten 2006 da han sluttet og gikk over til et annet bioteknologiselskap, Calanus (jf oversikt i tabell 3.1) der han nå er administrerende direktør.

Som en følge av utviklingen i Biotec har det også blitt startet flere andre selskap. Det første var Norfico, som har arbeidet med utvikling av fiskeri og akvakultur i andre land, først i Gambia, senere i andre land. Dette ble senere delt i to selskap, Norfico Consult og Norfico Bioprodukt, og disse har senere blitt omdannet til henholdsvis Barlindhaug Norfico og Biotec Holdning. Senere ble selskapet Nicanor dannet for å arbeide med fiskeri og akvakultur i Nicaragua.

Et tredje selskap er Calanus, der Jan Raa har hatt en viktig rolle som støttespiller til hovedgründeren bak selskapet. Jan Raa er med som eier i selskapet, og som nevnt foran har Gunnar Rørstad, en av de andre fra gründerteamet i Biotec, tiltrådt i selskapet som administrerende direktør. Det er også flere andre selskap som gründerne fra Biotec har blitt involvert i, men dette behandles ikke nærmere her.¹⁴

BioHenk AS

Historien bak BioHenk startet på første del av 1990-tallet da Fiskeriforskning fikk besøk av en person fra Japan som var interessert i kitosan. Kitosan er en ingrediens som brukes i kosmetikk og som utvinnes av rekeskall, og Fiskeriforskning hadde i lengre tid drevet forskning på dette. Japaneren hadde med seg en prøve på kitosan, og det

¹² Basert på selskapets årsrapport 2005.

¹³ Selskapets årsrapport 2006.

¹⁴ Det ligger utenfor rammen av denne rapporten å gå nærmere inn på dette. Dette er imidlertid diskutert nærmere i paperet "Team entrepreneurs, serial entrepreneurs and entrepreneurial chains. A case study of an entrepreneurial team in the biotechnology industry in Norway" (Spilling 2007).

viste seg at Fiskeriforskning kunne levere kitosan av vesentlig bedre kvalitet. Det ble gjort sonderinger med sikte på samarbeid, men dette førte ikke til noe.

På denne tiden fikk Fiskeriforskning også kontakt med det tyske konsernet Henkel som er meget store innen kosmetikk, og det ble organisert et samarbeid med sikte på å produsere noen prøvepartier med kitosan. I dette samarbeidet deltok også et annet norsk selskap, Uniprawns, som sikret råstoffet (rekeskall). Som en følge av dette samarbeidet ble selskapet BioChem AS etablert i 1995 med selskapene Royal Greenland AS, Uniprawns AS og Logic Invest Ltd som eiere. Det ble gitt tilskudd fra NT-programmet, og produksjonen av kitosanet skjedde i Fiskeriforsknings forsøkshall. Prøveproduksjonen ga tilfredsstillende resultater, og det ble tatt ut et patent på kitosan som ble eid 50-50 av Fiskeriforskning og Henkel.

I 1998 ble BioHenk etablert med Henkel KGaA som 51 prosent eier og Biochem AS 49 prosent. Patentet for kitosan ble lisensiert ut til BioHenk, som så foresto produksjonen. Det ble ansatt daglig leder i selskapet, han var økonom og kom fra Royal Greenland AS. I selskapet medvirket ellers to personer fra Fiskeriforskning med ansvar for utviklings og produksjon, mens det ble ansatt fire personer til å arbeide i produksjonen. Produksjonen foregikk i et anlegg som ble bygget i nærheten av universitetsområdet.

BioHenk var et rent produksjonsselskap, og all produksjon ble solgt til Henkel. Salget gikk imidlertid tregt, og virksomheten gikk med underskudd. De andre partnerne bak Biochem ble utålmodige, noe som resulterte i at Henkel overtok alle aksjene i Biochem i år 2000, og BioHenk ble med dette et heleid datterselskap under Henkel.

I 2002 skilte Henkel ut sin ingrediensvirksomhet, og virksomheten ble overtatt av Cognis, som er et stort internasjonalt selskap med virksomhet i en rekke forskjellige land og på en rekke forskjellige områder, inklusive kosmetikk.¹⁵ Alt salg av kitosan gikk nå til dette selskapet, men salget gikk fortsatt tregt. I 2004 ble så BioHenk fusjonert med Cognis Scandinavia AS, og virksomheten fungerer nå som en produksjonsavdeling under dette selskapet.¹⁶

Etter dette har man drevet virksomheten basert på en minimumsløsning med to operatører i produksjonen, og man utnytter bare deler av produksjonskapasiteten. Det er utviklet en meget kostnadseffektiv produksjon. Fiskeriforskning administrerer virksomheten på kontraktbasis, med forskningssjef Even Stenberg som ansvarlig ved Fiskeriforskning.

Lytix Biopharma AS

Selskapet ble startet i 2003 av de to gründerne Øystein Rekdal og John S. Svendsen med formål å utvikle nye farmasøytiske produkter for behandling av ”drug-resistant infectious diseases and cancer”, med spesialisering på å oppdage og teste ut nye medikamenter. Historien begynte imidlertid i 1992, da Rekdal og Svendsen var doktorgradsstipendiater i henholdsvis medisin og kjemi, og de kom i gang med et prosjekt vedrørende utvikling av et protein med meget høy antibakterievirksomhet. Prosjektet ga meget interessante resultater, og ble starten på et omfattende forsknings- og utviklingsarbeid.

¹⁵ Jf. <http://www.cognis.com/>

¹⁶ Virksomheten karakteriseres nå som ”Cognis Scandinavias avd produksjon” i det offentlige foretaksregistret, mens det på Cognis’ egen hjemmeside er oppført som Bio Henk AS.

I 1993 tok de kontakt med forskningsdirektøren i Alharma som fattet interesse for prosjektet, og det ble organisert et forskningssamarbeid mellom UiTø og Alharma under sistnevntes ledelse. I tillegg til Rekdal og Svendsen arbeidet det flere andre personer på prosjektet, både fra Alharma og UiTø. Frem til 2002 ble det gjennomført forskning for rundt 50 millioner kroner, hvorav ti millioner ble finansiert av forskningsrådet over ProBio-programmet. Betydelige midler ble finansiert av Alharma, og ellers ble det trukket på en del ressurser ved UNN og UiTø. Norsk Kreftforening ga også midler. Det ble oppnådd interessante resultater i forhold til behandling av kreftsvulster, og det ble tatt ut til sammen fem patenter på grunnlag av denne forskningen.

I 2002 reformulerte Alharma sin strategi og konsentrerte seg om andre områder, og de trakk seg ut av prosjektet. For å videreføre arbeidet, startet derfor Rekdal og Svendsen selskapet Lytix Biopharma i 2003, med 100.000 i aksjekapital fordelt med femti prosent på hver av dem. Alle rettighetene som hadde blitt utviklet gjennom prosjektet, ble overført til selskapet. Etter hvert har så ulike investorer blitt involvert i selskapet for å sikre nødvendig kapitaltilførsel (se senere).

Selskapet er lokalisert i Forskningsparken i Tromsø. Det er organisert med en liten kjernestab bestående av til sammen fire personer. De to gründerne jobber begge femti prosent i selskapet og kombinerer dette med arbeid som henholdsvis førsteamanuensis i biokjemi og professor i kjemi ved UiTø. Ved siden av disse er det ansatt to personer, hvorav en arbeider med produktutvikling og kommersialisering, og en med forretningsutvikling. Det er leid inn flere personer fra UiTø som arbeider på prosjekter, og selskapet baserer seg for øvrig i stor grad på kjøp av tjenester der man ikke selv har kompetanse

Selskapet har et styre med en leder som har bred erfaring innen bransjen med særlig vekt på markedskompetanse, og i styret sitter ellers en professor fra UiTø og direktørene i Norinova og TTO Nord i tillegg til en av gründerne.

Selskapet er i en relativt tidlig utviklingsfase. Frem til nå har arbeidet i selskapet vært mye orientert mot å sette opp kriterier for validering av produkter og lage dokumentasjon som gir grunnlag for investorer til å vurdere selskapets potensial. I utviklingen har man fokus på å optimaliseres molekyler og teste på infeksjon i dyr. Man har testet på ulike molekyler, og velger ut det de tror mest på. Med dette utvikles et prototype produkt, og dette testes så ut gjennom flere faser, først toksikologisk uttesting på dyr, deretter klinisk uttesting på mennesker. Dette innebærer at det tar flere år før selskapet er i markedet med nye produkter.

Det er meget ressurskrevende å utvikle et slikt forskningsbaserte selskap, og i en så tidlig utviklingsfase, vil det ha begrensede inntekter. I 2004 hadde således Lytix Biopharma en omsetning på 1,9 millioner kroner og et underskudd på 2,3 millioner, mens omsetningen året etter var steget til 2,7 millioner og med et underskudd på 4,2 millioner.

Den viktigste finansieringen av selskapets aktivitet har skjedd gjennom emisjoner. I løpet av 2004 og 2005 ble det gjennomført to emisjoner, hver på fem millioner. En ny emisjon ble så gjennomført i 2006 på 20 millioner, noe som sikret ressurser for den videre utviklingen en tid fremover.

Selskapet har også oppnådd annen støtte, spesielt fra Norges Forskningsråd. Selskapet har tidligere blitt støttet gjennom NT-programmet og FORNY, gründerne har fått inkubatorstipend, og de vant en nyskappingspris i 2004. I 2005 var UiTø største eier

i selskapet med 22,5 prosent, mens Universitetssykehuset eide 14,2 prosent og de to gründerne eide hver 13 prosent. Norinnova og Såkorninvest Nord eide hver 10,6 prosent.

ProBio ASA

Selskapet ble startet i 2000 under navnet ProBio Nutraceuticals AS med formål å produsere kosttilskudd og ingredienser i forbindelse med dette, og selskapet er trolig det raskest voksende av de bioteknologibaserte foretakene i Tromsø-regionen.

Selskapet ble startet av de to gründerne Per Benjaminsen og Stein Ulve, som til sammen hadde meget bred kompetanse for en slik etablering. En av dem er utdannet fiskerkandidat fra Norges Fiskerihøgskole, han var en av gründerne i Marine Lipids AS som startet i 1994 (se tabell 3.1) og var daglig leder av dette selskapet som utviklet seg til å bli en ledende produsent og leverandør av omega-3 oljer. Selskapet ble kjøpt av Borregaard i 1999 og integrert i Denofa AS, og Benjaminsen var involvert her frem til etableringen av ProBio. Den andre er utdannet økonom fra England og USA, han var noen år ved Fiskeriforskning i Tromsø, og har senere industriell erfaring først fra Båtsfjord Industrier der han arbeidet med utvikling innen fiske, deretter var han noen år i Borregaard der han bl.a. arbeidet med forretningsutvikling innen mat og føringredienser og farmasøytisk sektor.

ProBio Nutraceuticals AS ble etablert med hovedkontor i Forskningsparken i Tromsø, og med Ulve som daglig leder og Benjaminsen som markedsansvarlig. Selskapet har helt fra start hatt meget ambisiøse mål om rask vekst, og selv om det ikke har gått så raskt som de opprinnelig planla, har det likevel vært en meget rask utvikling. Fra en omsetning på 2,6 mill kroner i 2000 har selskapet vokst til 55 ansatte og en omsetning på 50 millioner kroner i 2006, og dette forventes å vokse ytterligere til nærmere 70 millioner kroner i 2007.¹⁷

I den innledende fasen ble selskapets utvikling sterkt preget av et samarbeid med det amerikanske selskapet Igene Biotechnology Inc. Igene driver omfattende virksomhet innenfor fôr og kosttilskudd, og de produserer blant annet astaxanthin som har et meget stort potensial i forhold til produksjon av kosttilskudd og føringredienser. Dette var et område ProBio ville inn på, og det ble innledet et samarbeid der ProBio etter hvert fikk tilbud om verdensagentur. De hadde også avtaler med kunder som ville kjøpe produksjonen, og utbygging av et fabrikkbygg i Andenes ble satt i gang.

Som et ledd i samarbeidet ble ProBio Nutraceuticals overtatt av Igene, og selskapet ble registrert som Igene Norway AS i 2001. Samspillet med Igene ble imidlertid nokså raskt vanskelig, og det fulgte en svært komplisert prosess som tok mye ressurser. Ulve og Benjaminsen arbeidet for å få tilbake kontrollen over selskapet, de opprettet et nytt selskap Orcator og brukte dette til å kjøpe tilbake selskapet som fikk tilbake sitt gamle navn ProBio Nutraceuticals. Dette skjedde i 2003, og de fikk tilbake alt unntatt agenturet for produksjon av astaxanthin.

Etter dette har selskapet videreutviklet sin strategi med sterk fokus på vekst. I 2004 ble selskapets virksomhet omorganisert til ProBio Group med flere datterselskaper. Produksjonsanlegget på Andøya ble vedtatt utvidet, og det ble gjennomført to emi-

¹⁷ Opplysningene er basert på en presentasjon av Stein Ulve på "Dagsseminar om risikofinansiering" i Tromsø 08.11.2006.

sjoner på til sammen 11 millioner. I 2006 ble så selskapet omdannet til ProBio ASA, og det planlegger å gå på børs i løpet av 2007.

De viktigste datterselskapene er ProBio Nutraceuticals og ProBio Nutra Forte der det vesentligste av produksjonsaktiviteten foregår. I tillegg til produksjonsanlegget på Andøya har nå ProBio også et anlegg i Båtsfjord. Selskapet er organisert med en liten forskningsavdeling (ProBio Research and Development) og det har opprettet en internasjonalt rettet avdeling (ProBio International). Selskapet satser internasjonalt og har foreløpig opprettet salgsselskap i Finland og Russland der de distribuerer sine produkter mot større apotekkjeder.

En periode var også ProBio majoritetseier i det tidligere selskapet Nordtang (jf oversikt i tabell 3.1), men dette selskapet lå såpass på siden av ProBios arbeidsområder at det ble solgt i 2005.

Omorganisering av ProBio til ASA og planene om å gå på børs understreker selskapets offensive planer om videre vekst. Man planlegger nå en emisjon som skal bringe inn mellom 50 og 100 millioner kroner for å gi grunnlag for de fremtidige satsingene.¹⁸

3.5 Utviklingen av de nye foretakene

De fire eksemplene gir en illustrasjon av hvor sammensatte og komplekse utviklingsprosesser knyttet til nye foretak kan være, og samtidig hvor forskjellige de kan være. I kapittel 2 har vi diskutert ulike fasemodeller for analyse av kommersialiseringsprosesser, og selv om slike modeller vil være nyttige som ramme for analyser, gir de samtidig et altfor enkelt bilde av hvordan prosessene foregår. Utviklingsprosessene er komplekse, og snarere enn å representere en lineær modell der den ene fasen følger logisk frem til den neste, illustrerer disse eksemplene at utvikling kan foregå til tider relativt kaotisk. Det kan være like viktig å redefinere prosjekter og etablere nye konstellasjoner, som å prøve å gå videre på de ideene man opprinnelig satset på.

I den grad disse eksemplene er representative, finnes det ingen enkel og kort vei fra man har interessante forskningsresultater og til man har et nytt, vekstkraftig foretak. Den tydeligste illustrasjonen av dette gis av Biotec Pharmacon der det tok mer enn tjue år fra det opprinnelige selskapet Biotec ble startet i 1984, til Biotec Pharmacon ble notert på Oslo Børs i 2005. Etableringen av Biotec i 1984 tok utgangspunkt i flere års forskningsaktivitet. Dessuten var prosess teknologien som selskapet startet opp med noe utprøvet i et annet foretak før det ble utviklet videre i Biotec. De første årene i Biotec var videre svært turbulente. Det skjedde flere selskapsmessige omorganiseringer og redefineringer av forretningskonseptet før Biotec-Mackzymal ble etablert i 1990, og som på selskapets hjemmeside regnes som startpunkt for Biotec Pharmacon slik det er i dag.

¹⁸ Basert på oppslag i Dagens Næringsliv 20.03.2007: "Flere piller på vei mot børs".

Tabell 3.2 Oversikt over de fire foretakene.

Fase	Biotec Pharmacon ASA	Lytix Biopharma AS	BioHenk AS	ProBio ASA
Utvikling før oppstart	1972-1984 Oppbygging av fagmiljø ved universitetet, ulike forskningsaktiviteter, samarbeid med næringslivet om utvikling og implementering av ny teknologi.	1992-2001 Omfattende forskningsarbeid gjennomført i samarbeid mellom Alpharma og UiTø.	1993- Samarbeid mellom Fiskeriforskning og et tysk selskap om anvendelse av kitosan i kosmetikk. Prøveproduksjon ble organisert gjennom selskapet Biochem AS.	Gründerne har omfattende bakgrunn fra relevant industriell aktivitet samt start og utvikling av selskap i samme sektor.
Utløsende faktor for etablering	Identifiserte nye muligheter for kommersialisering som ikke kunne skje i eksisterende næringsliv	Alpharma restrukturerte virksomheten med fokus på andre områder.	Kontakt med industrielle aktører med interesse for anvendelse av kitosan utviklet ved Fiskeriforskning	Gründernes ambisjoner om å etablere en hurtigvoksende virksomhet.
Selskapseablering/ Forretningsområde	1984: Biotec AS Fiskevaksiner, enzymteknologi	2003: Litix Biopharma AS Utvikling av farmasøytiske produkter, med vekt på kreftforebyggende medisiner.	1998: BioHenk AS Produksjon av kitosan. All produksjon ble levert til Henkel	2000: ProBio Nutraceuticals AS Produksjon av før og kosttilskudd og ingredienser til dette.
Tidlig utvikling	1984-1990 Utviklet ulike produkter, svært turbulent utvikling: <ul style="list-style-type: none"> • Biotec kjøpt av Selmer Sande som senere gikk konkurs • Biotec ble kjøpt tilbake av gründerne, og selskapet Mackzymal ble etablert i 1988 • Forsknings samarbeid med Provesta 	2003 – Selskapet er tungt involvert i utvikling og uttesting av nye, kreftforebyggende medisiner. Den viktigste finansieringen av selskapet har skjedd gjennom emisjoner. To emisjoner gjennomført i 2004-2005, og en ny emisjon på 20 mill kr ble gjennomført i 2006	1998-2004 Markedsproblemer, bare mindre deler av produksjonskapasiteten utnyttet. BioHenk ble overtatt av Cognis, og all produksjon levert til dette. I 2004 ble BioHenk fusjonert inn i Cognis Scandinavia AS	2000-2003 Samarbeid med det amerikanske selskapet Igene, og ble registrert som Igene Norway, med lisens for produksjon av ett av Igenes produkter. Produksjonsanlegg åpnet i 2002. Turbulent utvikling, samarbeid med Igene avvirket og gründerne kjøpte tilbake selskapet i 2003
Senere utvikling	1990–2005 Selskapet ble omorganisert og etablert som Biotec-Mackzymal i 1990. <ul style="list-style-type: none"> • Jevn utvikling på 1990-tallet, to emisjoner gjennomført • Organisert som Biotec Pharmacon ASA • Notert på Oslo Børs I 2005 	Selskapet er fortsatt i en tidlig utviklingsfase.	2004- Virksomheten drives som en produksjonsavdeling under Cognis Scandinavia, og blir ledet av Fiskeriforskning på kontraktsbasis.	2003- Reorganisering av selskapet til ProBio Group, sterk fokus på vekst, og omdannet til ProBio ASA i 2006 Selskapet har nå to produksjonsanlegg, arbeider aktivt mot internasjonale markeder, og planlegger å gå på børs i løpet av 2007.
Status 2006 (mill. kroner)	Ansatte: 56 Omsetning: 73 Resultat: -40 FoU-aktivitet: 35	Ansatte: 4 Omsetning: 2,8 Resultat: - 4.2	To personer ansatt i produksjonen.	Ansatte 55 Omsetning: ca. 50 Resultat: 5,2

Fortsatt er det imidlertid langt frem for selskapet. Det satser intensivt på forskning, underskuddene er foreløpig betydelige, og det vil ventelig gå noen år før inntektene begynner å betale tilbake de betydelige investeringene som er gjort.

Kompleksiteten og langsiktigheten i prosessene illustreres også av de andre tre eksemplene. I tilfelle Lytix Biopharma ble det gjennomført omfattende forskning i nærmere ti år før selskapet ble etablert i 2003. Selskapet er fortsatt i en meget tidlig utviklingsfase, og det vil antakelig gå flere år før deres produkter er kommersialisert.

De to andre eksemplene representerer for så vidt noe kortere tidshorisonter med hensyn til å være i markedet med kommersialiserte produkter. Men det er da viktig å være klar over at disse selskapene ble etablert med sikte på utnyttelse av produkter som allerede var utviklet et stykke på vei. De er således basert på utnyttelse av forskning som har pågått over flere år før selskapene selv ble etablert.

Et forhold som synes å kunne gi spesielle komplikasjoner, er forholdet til de partnerne som nye selskap utvikles sammen med. For Biotec ble utviklingen spesielt turbulent på grunn av dette. Den første fasen kan vel i stor grad sies å ha dreid seg om å finne frem til partnere som ga et fruktbart grunnlag for utviklingen av selskapets forretningskonsept. På 1990-tallet har utviklingen for Biotec vært roligere, men en viktig strategi har vært knyttet til å kople inn finansielle aktører.

Også for de andre selskapene har forholdet til partnere skapt behov for omstrukturering. I tilfellet Lytix Biopharma endret hovedpartneren strategi og fokus, slik at det aktuelle forskningssamarbeidet falt utenfor deres kjerneaktivitet. Dette var en utløsende faktor til etableringen av det nye selskapet. I tilfellet BioHenk har det vært flere runder med omorganisering i forhold til ekstern partner. I ProBio hadde man også betydelig problemer i samspillet med deres amerikanske partner, noe som gjorde at de tapte fremdrift og delvis måtte nullstille seg og starte på nytt.

Dette er bare fire eksempler, og disse behøver ikke nødvendigvis være fullt representative. Men eksemplene representerer sentrale aktører i det aktuelle miljøet. Og inntrykk basert på mer summarisk informasjon om de andre selskapene i klyngen tyder på at de fire historiene langt fra er unike, så det er grunn til å anta at de representerer noen viktige tendenser.

Et felles trekk ved utviklingen er den store graden av uforutsigbarhet og turbulens. Det er langt fra nok å ha en god ide basert på et solid faglig grunnlag. Gjennomgående er det lang vei fra man har en ide til det er utviklet en levedyktig virksomhet. Den lange tidshorisonten syne å være et særlig kjennetegn ved virksomhet innenfor bioteknologi. Virksomhetene er generelt forskningsintensive, og det tar normalt meget lang tid fra det foreligger et forskningsresultat med potensial for kommersialisering, og til kommersialiseringen er gjennomført og man er i markedet med nye produkter (Hine og Kapeleris 2006).

I denne prosessen er det langt fra noen selvfølge at man skal lykkes i å etablere de nødvendige relasjonene og utvikle et vellykket forretningskonsept. Og det kan være slik at man mislykkes med etablering av noen relasjoner, og så må redefinere sin situasjon for å komme videre. I materialet har vi eksempler både på virksomheter som ikke har lyktes, og virksomheter som har gjennomgått relativt krevende omstillingsprosesser før de har kunnet utvikle seg videre. Dette innebærer også at entreprenørskapshistoriene til de ulike selskapene kan være svært forskjellige – og den kanskje

viktigste utfordringen for entreprenørene er å kunne møte disse utfordringene og identifisere nye muligheter når det ser nokså vanskelig ut.

3.6 Virkemidlenes betydning

Vi har hittil beskrevet utviklingen av det nye næringslivet uten å si noe om betydningen av virkemidler. Dette er bevisst fordi den viktigste drivkraften bak det meste av næringsutvikling ligger i aktørene selv. Det avgjørende grunnlaget for næringsutvikling er dels hvilke aktører som faktisk er til stede i det aktuelle miljøet, og hvilken evne disse aktørene har til å identifisere muligheter, utvikle forretningskonsepter og skape de allianser som trenges for å gi tilgang til de nødvendige ressurser. Men i disse prosessene har selvsagt ulike virkemidler en rolle, dels ved å lette tilgangen til ulike typer ressurser, og dels til å gjøre de ulike prosesser knyttet til kommersialisering enklere. Vi skal i det følgende kommentere dette nærmere på basert på det som har kommet frem gjennom casestudiene.

Den grunnleggende faktoren for fremveksten av det nye næringslivet i marin bioteknologi må tilskrives Universitetsmiljøet og dets fagmiljøer innen bioteknologi, fiskerifag og andre relevante områder. Uten dette fagmiljøet som basis, er det lite trolig at mye av det som eksisterer i dag i Tromsø-regionen ville ha vokst frem. Og eksemplene presentert foran illustrerer hvordan denne dynamikken foregår. Det viktigste virkemidlet for å skape nytt forskningsbasert næringsliv er dermed sterke fagmiljøer. Imidlertid er innretningen av disse fagmiljøene - hvordan de organiserer seg og hva slags samspill det er mellom fagmiljøene og næringslivet - av svært stort betydning for hva slags næringsutvikling som faktisk kan utløses.

Det gikk ganske lang tid fra fagmiljøet ble etablert og til det begynte å få betydning for fremvekst av nytt næringsliv. Delvis skyldes dette at fagmiljøet generelt var lite orientert mot kommersiell utnyttelse av deres resultater – til dels eksisterte det negative og endog fiendtlige holdninger i forhold til dette. Den første tiden hadde man heller ingen virkemidler for å stimulere til forskningsbaserte nyetableringer.

Biotec var et eksempel på en virksomhet som ble startet uten støtte av noen form for virkemidler. Det grunnleggende var akademikernes entreprenørielle orientering og deres interesse for kommersiell og industriell utvikling. Men samtidig fremheves det (Raa i intervju) at den viktigste forutsetningen for dette, var at man hadde grunnforskning av høy kvalitet. Biotecs suksess – og den satt egentlig ganske langt inne – var primært basert på den evnen Jan Raa og hans team hadde til å se muligheter, skape allianser og utvikle sine forretningskonsepter med utgangspunkt i deres forskningskompetanse.

Noe som fikk stor betydning for utviklingen av Biotec, var forskningssamarbeidet med Phillips på slutten av 1980-tallet. Dette skjedde som en følge av goodwill-avtaler i forbindelse med oljeutbyggingen, og dette virkemidlet hadde antakelig en helt avgjørende betydning for den videre utviklingen til det som i dag er Biotec Pharmacon.

På veien videre i sin utvikling har selskapet i liten grad utnyttet offentlige virkemidler, det viktigste har vært finansiering over forskningsprogrammer. Den primære finansieringen av selskapet har imidlertid vært basert på tilførsel av privat kapital gjennom emisjoner, samt tilbakeføring av overskudd til videre utviklingsarbeid. I tillegg er

det verdt å merke seg at Biotec fikk kapitaltilførsel på slutten av 1990-tallet fra det daværende SND Invest.

For Biotecs vedkommende er med andre ord forskningspolitikken det viktigste virkemidlet av betydning for selskapets fremvekst.

Denne tendensen gjelder i stor grad også for de andre eksemplene vi har studert. Særlig gjelder det BioHenk der den konkrete utviklingsprosessen skjedde uavhengig av alle offentlige virkemidler. Utgangspunktet for prosessen var Fiskeriforsknings forskningsaktivitet som hadde ført frem til et kommersielt interessant produkt – kito-san. Med andre ord var det forskningsinstituttets evne til å identifisere noe som var kommersielt interessant som var den grunnleggende faktoren. Ut over dette har utviklingen gått uten noen støtte i offentlige virkemidler.

For Lytix Biopharma er bildet en del mer nyansert. Utgangspunktet for selskapet er den forskningsaktiviteten som gründerne satte i gang i forbindelse med sine arbeid som doktorgradstipendiater ved UiTø, og dette ble ført videre i forskningsaktiviteten organisert gjennom Alpharma. Dette ble støttet gjennom offentlige forskningsprogram, og skjedde i samspill med miljøer på UiTø. Dette samspillet har fortsatt etter at selskapet startet opp i 2002, og gründerne illustrerer selv en viktig side ved dette samspillet ved at begge kombinerer halv tids stillinger i selskapet med halv tids stillinger ved universitetet.

Lytix Biopharma har imidlertid også hatt nytte av andre virkemidler. En viktig faktor er lokaliseringen i Forskningsparken, der man arbeider i et gründerorientert miljø og med en støttestruktur rundt dette. Gründerne fikk inkubatorstipend, de har fått tilskudd gjennom FORNY-programmet, og de har også fått tilført egenkapital gjennom såkornfond forvaltet av Norinnova. Samtidig må det imidlertid kommenteres at den viktigste finansielle ressursen for selskapet har blitt tilført av private investorer gjennom de ulike emisjoner. De offentlige ordningene har imidlertid hatt viktige funksjoner med å støtte opp om utviklingen i tidlig fase.

Generelt kan Lytix Biopharma karakteriseres som et forskningsdrevet selskap. Forskningsmiljøet og dets organisering danner et viktig utgangspunkt, forskernes interesser har vært den primære drivkraften i den videre utviklingen, og ulike offentlige virkemidler har fungert støttende i forhold til denne utviklingen.

ProBio representerer en litt annen situasjon. Også dette selskapet kan sies å være forskningsbasert, men siden selskapet har startet opp lenger ute i verdikjeden¹⁹ enn de andre foretakene, har selskapet et helt annet preg. Det har mye raskere satt i gang med industriell produksjon, og det har et mye sterkere kommersielt og industrielt fokus enn de andre selskapene. Dette avspeiles også i gründernes kompetanse, og de har en helt annen vekststrategi enn de andre selskapene. Det betyr at forskningsprogrammer har mindre direkte betydning for dette selskapet, selv om selskapet også er noe involvert i slike.

ProBio har imidlertid også nytt godt av noen virkemidler. Dette gjelder særlig dets lokalisering i Forskningsparken i Tromsø og tilførsel av egenkapital gjennom såkornordninger. Når nå selskapet planlegger å gå på børs, er det imidlertid private kapitalkilder som vil være det sentrale.

¹⁹ Vi bruker her begrepet verdikjede i forhold til selve kommersialiseringsprosessen som starter med utgangspunktet er grunnforskningen, og ender med kommersiell næringsvirksomhet som sluttresultat.

Det generelle inntrykket basert på denne gjennomgangen er at den viktigste forutsetningen for utvikling av nytt forskningsbasert næringsliv først og fremst er knyttet til forskningsmiljøets profil og organisering, og hvordan forskningspolitikken er utformet, bl.a. gjennom tilrettelegging av programmer som gir viktige stimulanser og rammebetingelser for fagmiljøenes utvikling.

Dernest har det vi kan kalle den campus-orienterte infrastrukturen en viktig rolle. I Tromsøs tilfelle dreier dette seg om de ulike virkemidler som organiseres gjennom Norinnova. Det kan særlig fremheves den aktive rollen Norinnova har hatt med tilrettelegging av Forskningsparken, organisering av inkubator og FORNY-aktivitet, og initiativene som førte frem til MABIT-programmet og senere organisering av regionale såkornfond.

Et uttrykk for Norinnovas sentrale rolle kommer for øvrig til uttrykk i selskapets investeringsportefølje. Totalt har selskapet nå investeringer i 15 foretak²⁰, hvorav tre blant de selskapene vi her har regnet til den marin bioteknologiske klyngen. Norinnova har tidligere dessuten hatt investeringer i flere andre foretak inne marin bioteknologi. Den desidert største investeringen nå er i ProBio med 5 millioner kroner. Norinnova var også involvert i oppstarten av ProBio Nutraceuticals med 0,5 millioner før selskapet ble solgt til Igene. Norinnova er ellers med i Lytix Biopharma med 1,5 mill. kr., og de er også involvert i Calanus.

3.7 Det regionale innovasjonssystemet rundt marin bioteknologi

Vi vil så gi noen oppsummerende betraktninger rundt det marin bioteknologiske systemet som så langt har utviklet seg i Tromsø-regionen. Når vi legger vekt på dette, er det for å understreke at kommersialiseringsprosesser foregår innenfor rammen av et system der det er helheten i dette systemet som gir de viktigste forutsetningene for utvikling. Utviklingen dreier seg om ko-evolusjon – utvikling i samspill – mellom en rekke aktører, og der begrensninger i en type ressurser eller aktører kan ha avgjørende betydning for andre aktørers muligheter til å utvikle seg.

Utviklingen av det marin bioteknologiske systemet kan betraktes som utviklingen av et triple helix – en trekant bestående av et kunnskapsmiljø, et næringsmiljø, og et politisk initiert virkemiddelapparat. Og utviklingen har skjedd som et samspill mellom disse tre gruppene.

Utviklingen av systemet ble helt klart utløst gjennom etableringen av det marine, bioteknologiske og fiskerelaterte fagmiljøet. Gradvis har det vokst frem et relativt lite miljø av ulike næringsvirksomheter, og for en del støttet gjennom virkemiddelapparatet. Dette har utviklet seg gradvis – de første foretakene kunne i liten grad støtte seg til noe virkemiddelapparat, mens det etter hvert har begynt å ta form og har fått økende betydning i senere faser av miljøets utvikling.

Det dreier seg om utvikling i samspill, der det ene bygger på det andre, og der det er vanskelig å avveie de ulike aktørers betydning mot hverandre. Hadde ikke fagmiljøet vært der, hadde vi neppe sett fremveksten av nytt næringsliv, men fagmiljøet ville heller ikke kunnet utvikle seg slik det har gjort uten at nye foretak vokste frem. Og virkemiddelapparatet ville neppe ha utviklet seg på den måten det har gjort, uten at det

²⁰ Opplysninger mai 2007, http://www.norinnova.no/norinnova/investering/portef_ljebedrifter

først var noen entreprenører og foretak som synliggjorde utviklingsmuligheter. Virkemiddelapparatet har så blitt utviklet i et samspill med næringslivet og kunnskapsinstitusjonene.

I en slik utviklingsprosess er det vanskelig å peke ut hvem som spiller rollen som de mest sentrale strategiske utviklingsaktørene. Skal noen fremheves, er det vel særlig grunn til å peke på Norinnova og dette selskapets ledelse som synes å ha vært meget dyktige i å bidra til å få på plass en infrastruktur - forskningsparken, inkubatoren, MABIT og såkornkapital for å nevne det viktigste.

En underliggende forutsetning for disse betraktningene er at fremveksten av det nye miljøet kan sees som et resultat av en målrettet utbygging av universitets- og forskningsinstitusjoner, og der kunnskapsmiljøene er bygget ut basert på en bevisst strategi for regional utvikling.

Men det kan jo likevel tenkes at noe hadde vokst frem i regionen med støtte i fagmiljøer og industrielle aktører utenfor regionen. For så vidt representerer BioMar i Vesterålen et eksempel på dette, og Maritex og Marine Lipids kan også tenkes å komme i denne kategorien. På den annen side er det helt klart virksomheter som er så sterkt forankret i fagmiljøet i Tromsø at de vanskelig kunne tenkes å utvikle seg andre steder, hvorav det tydeligste eksemplet er Biotec Pharmacon og de selskapene som har fulgt i dette selskapets kjølvann. Men det er neppe riktig å godskrive utviklingen av hele det marinbiologiske næringsmiljøet til fagmiljøet i Tromsø. Relativt viktige deler av det har utviklet seg uavhengig av dette.

Uten at det skal være til forkleinelse for de strategier som har ligget til grunn for universitetsutbyggingen, indikerer dette noen relativt klare begrensninger med hensyn til oppnådde resultater. Totalt sett er det marin biologiske næringsmiljøet relativt begrenset, og som vist tidligere, er det et nokså lite antall av nye bedrifter som har vokst frem fra år til år. Når det i tillegg kan konstateres at flere av de tyngre virksomhetene har hatt primære drivkrefter utenfor miljøet, er hovedkonklusjonen at de næringsmessige virkninger av det marinbioteknologiske fagmiljøet er relativt beskjedent.

Denne beskrivelsen bekreftes av tidligere analyser som er gjort av den marin bioteknologiske klyngen. I en analyse utført før SND i 2002 (SND 2002) – for øvrig under tittelen ”Liten, men god” – ble det konstatert at av i alt 16 registrerte bedrifter innen bioteknologi, havbruk og oppdrett var det bare 6-7 som var etablert med bakgrunn i kunnskap utviklet ved forskningsmiljøet i Tromsø. I tillegg var to foretak etablert der for å utnytte kontakten med forskningsmiljøet. I denne studien ble det konstatert at en viktig svakhet ved klyngen var dens størrelse, og at det var et stykke igjen før klyngen kunne utvikles til å oppnå stordriftsfordeler. På dette grunnlag ble det konkludert med at klyngen i Troms fremsto ”som et vanskelig prosjekt”.

At rekrutteringen av nye foretak fra forskningsmiljøet er meget begrenset, fremgår også av en evaluering av MABIT-programmet som ble gjennomført i 2002 (Arbo og Isaksen 2002). Dette programmet, som er et næringsrettet forsknings- og utviklingsprogram organisert med utgangspunkt i Tromsø-miljøet, har blitt organisert spesielt med sikte på å bidra til økt nyskaping og verdiskaping i fiskeri, havbruk og bioteknologisk industri i Nord-Norge. Selv om programmet generelt ble gitt en relativt positiv evaluering, ble det konstatert at de oppnådde resultater var relativt begrensede i form av gjennomførte kommersialiseringer. Det ble i denne forbindelse blant annet konstatert at fou-miljøene ikke var noen ”uoppdaget gullgruve”, og heller ikke sto bedrifter i

kø for å komme til Tromsø (s. 40-41). Dette ble blant annet forklart med små og fragmenterte fou-miljøer og manglende bredde i deltakelsen fra næringslivet.

Også i en ganske nylig gjennomført vurdering av status for den marin bioteknologiske klyngen påpekes klyngens begrensninger (Andreassen og Rørstad 2007) – riktignok under den noe mer positive tittelen ”Litt større og litt bedre”. Det konstateres at klyngen fortsatt er for liten i forhold til å utløse stordriftsfordeler og synergier mellom bedriftene, og at det er ubalanse i forholdet mellom forskning og industri. I forhold til forskningsmiljøets størrelse er det for lite industri og industriell kompetanse. Og det konstateres at det mangler en strategi for klyngens utvikling.

3.8 Barrierer mot kommersialisering

Dette peker i retning av at det i miljøet er to sentrale barrierer mot kommersialisering av forskningsbasert kunnskap, nemlig fagmiljøet og regionens næringsstruktur.

Akademiske miljøer har tradisjonelt vært lite orientert mot kommersielle anvendelser av forskningsresultater, og særlig har disse miljøene vært nokså fremmede for at akademikere selv skal bli entreprenører. I særdeleshet ser dette ut til å ha preget miljøet i Tromsø, som har blitt karakterisert som ”det røde universitetet”. Dette ble opplevd ganske sterkt av Jan Raa og hans team når de startet Biotec. Som Jan Raa selv har uttrykt det: ”Det var i maoismens dager, med et veldig klart skille mellom universitet og næringsliv. ... Det var helt uhørt at en professor skulle tenke i kommersielle baner.”²¹

Senere har dette endret seg radikalt. Samfunnet har generelt blitt mye mer orientert mot entreprenørskap (Spilling 2006a), og dette har i betydelig grad også gjort seg gjeldende i universitetsmiljøene, og man har bl.a. fått begreper som det entreprenørielle universitet. I Norge har dette blant annet blitt fulgt opp med iverksetting av ulike program som skal stimulere til kommersialisering av forskningsresultater (FORNY-programmet), og endringer bl.a. i universitetslovgivningen har pålagt universitetene klare forpliktelser i forhold til å bidra til næringsutvikling, bl.a. gjennom oppretting av TTO-kontorer. Og generelt synes interessen for og holdningene til kommersialisering å ha utviklet seg i positiv retning.

Men barrierene i forskermiljøene i Tromsø synes fortsatt å være nokså sterke. Dette understrekes av en undersøkelse gjennomført av Ringholm (2004) der et utvalg forskere og representanter for støtteapparatet ble spurt om deres holdninger og erfaringer i forhold til kommersialisering. En hovedkonklusjon i undersøkelsen er at ”kommersialisering synes jevnt over å være et ikke-eksisterende tema” (s.9). Forskerne opplever riktignok ingen direkte negativ innstilling til kommersialisering, men deres primære fokus er på den tradisjonelle akademiske karrieren med vitenskapelig publisering, mens ”kommersialisering er et svært lite tema i bevisstheten til den enkelte forsker” (s.10).

Den andre siden av saken er regionens svake næringsstruktur. Som konstatert i en rekke sammenhenger (Arbo 1992, Arbo og Isaksen 2002, SND 2002, Andreassen og

²¹ Sitatet er hentet fra et intervju med Jan Raa - ”Professor og industripioner” i Forskningspolitikk 1/2007. Her er hans erfaringer som gründer og hans synspunkter på forskningspolitikk og samspillet mellom universitet og næringsliv nærmere utdypet.

Rørstad 2007), er regionens næringsliv relativt svakt utviklet, og det er lite å samspille med for dem som ønsker å utvikle ny næringsaktivitet. Som diskutert i kapittel 2, skjer nyskaping i samspill mellom ulike typer aktører. Nyskaping er et ”systemisk” fenomen, og graden av aktivitet vil være svært avhengig av at det er en kritisk masse av ulike typer aktører tilgjengelig i systemet. Generelt kan det hevdes at et akademisk miljø lokalisert i et område med et lite dynamisk næringsmiljø vil ha vesentlig svakere muligheter til å bidra til næringsutvikling enn et akademisk miljø i en region med et dynamisk næringsliv. Dette kommer til uttrykk ved at det i alle de casene vi har studert, har det vært avgjørende for deres utvikling å få etablert allianser med ulike industrielle og finansielle partnere, og mange av problemene som har oppstått, har vært knyttet til disse alliansene. Det svake næringsmiljøet i regionen kan dermed også være en forklaring på at det totalt sett har vokst frem så få nye foretak med utgangspunkt i forskningsmiljøene.

For å møte utfordringene knyttet til dette har det fra det lokale miljøets side blitt fulgt en relativt bevisst strategi i å utvikle den institusjonelle strukturen rundt universitetet for å tilrettelegge for forskningsbasert næringsutvikling. Som oppsummert tidligere, har en rekke forskjellige tiltak blitt iverksatt, både med hensyn til å utvikle campusrelaterte fasiliteter (forskningsparken, inkubator m.v.), iverksetting av virkemidler for å stimulere til nyskaping og kommersialisering (NT-programmet, FORNY, TTO), forskningsorganisering (MABIT, MabCent) og ulike former for nettverksutvikling og etablering av arenaer (ARENA-programmet, Forum for Bioteknologi og Havbruk). Og alt dette inngår i en strategi for å bygge klyngen rundt marin bioteknologi.²²

Imidlertid kan det se ut som det er tendenser til en relativt komplisert og fragmentert struktur. Det er mange aktører som ønsker å bidra til klyngens utvikling, men ressursene de har til disposisjon er relativt begrensede. I forhold til klyngens begrensede størrelse, synes det å være for mange og for små aktører som skal bidra til å støtte opp om utviklingen, og de har også behov for å legitimere sin virksomhet ut fra hva som skjer i klyngen.

Det kan også være et problem at det ser ut til å eksistere en del uklarhet med hensyn til hvor man vil med de ulike forsøk på organisering. Riktignok hevder Normann (2007) at det har vært en sterk utvikling i retning av å forme en klynge – den fysiske og organisatoriske infrastrukturen for klyngen hevdes å være på plass, og dette har bidratt til å knytte de ulike aktørene sterkere sammen. Men samtidig er konklusjonen i en evaluering av Bioklynge Nord (Flaatten og Lindeløv 2006) at det fortsatt synes ”å være lite bevissthet om hva som binder sammen klyngen av bedrifter, og hva som gir den sin identitet og hvordan den kan utvikle en mer konkret industriell plattform.”

Dette understreker at å bygge klynger innebærer svært krevende prosesser. Det synes riktignok for tiden å gå en bølge knyttet til å satse på klyngeutvikling, noe som blant annet stimulert av den nye NCE-ordningen, og av eksempelvis internasjonale strømninger knyttet til å bygge regionale fortrinn ved bevisst å kombinere nærings- og teknologiområder der man står sterkt (EU 2006). Det er imidlertid viktig å se det langsiktige og komplekse i de prosessene dette gjelder.

²² En del av tiltakene er selvsagt også rettet mot utvikling innenfor andre fag- og næringsområder, som IT og medisin.

I dette kapitlet har vi beskrevet noen siden ved en utviklingshistorie som har gått over mer enn tretti år. Det startet med etableringen av Universitetet i Tromsø på begynnelsen av 1970-tallet, og man hadde stor bevissthet med å bygge fagmiljøer av strategisk betydning for regionens utvikling. Men fortsatt har man innenfor marin bioteknologi bare et svakt og relativt sårbart næringsmiljø som antakelig ikke kvalifiserer for å bli betegnet som en klynge.

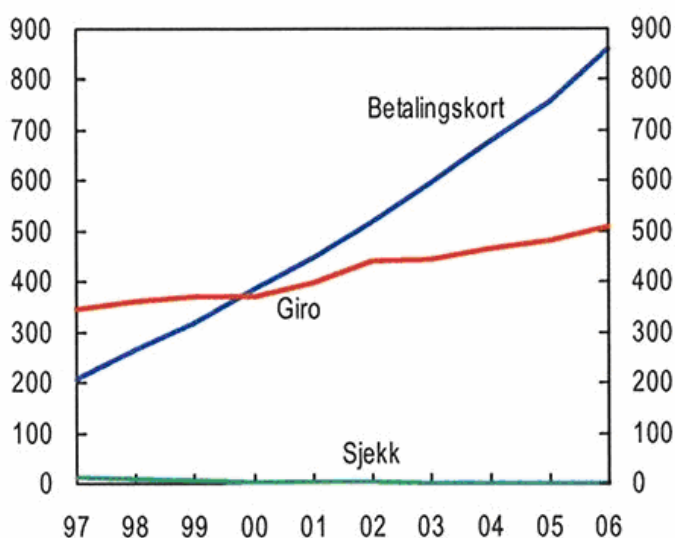
Det er ikke ment som å avskrive muligheten for å satse på en videre utvikling innenfor dette området, men det stiller krav om nøktern realisme i hva som er mulig å oppnå, og det stiller antakelig krav til utforming av mer radikale virkemidler enn det som hittil har vært anvendt.

I dette kapitlet har fokus primært vært på utviklingsprosessene, kompleksiteten i disse og hvilken rolle entreprenørene spiller. I dette har vi også oppsummert noe om hvilke barrierer man står overfor i utviklingen. Dette vil bli fulgt opp i en mer systematisk diskusjon i kapittel 5.

4 Kommersialiseringprosesser i m-commerce

Hovedtemaet i dette kapittelet er hvorfor m-commerce *ikke* har blitt en innovasjon, og det presenteres et empirisk materiale som belyser dette. M-commerce er en betegnelse på et handelssystem der økonomiske transaksjoner foregår ved bruk av mobil kommunikasjon og med mobiltelefon som utstyrsenhet for den enkelte bruker. M-commerce forutsetter en eller annen form for elektronisk betalingsformidling, og kan defineres som bruken av mobiltelefon i forbindelse med kjøp og salg av enten varer og tjenester hvor den brukes som en pengepung eller betalingskort, eller i forbindelse med kjøp og salg av tjenester formidlet over mobiltelefon, slik som ringetoner, spill og annet nedlastbart innhold (Nielsen, 2006).

Fra 1990-tallet har flyt av penger i økende grad skjedd elektronisk. Figur 4.1 viser utviklingen for Norge, og en lignende utvikling har skjedd i de fleste land i Europa. Særlig har utbredelsen av nettbanks og bruk av magnetstripekort i betalingsterminaler og minibanks bidratt til dette.



Figur 4.1: Betalingsinstrument 1997-2006 i millioner av transaksjoner.
Kilde: Norges Banks årsmelding 2006

Som vist i figur 4.1, er bruken av sjekk nesten en saga blott. Annen statistikk fra Norges Bank viser at bruken av kontanter i nominelle beløp er stabil, følgelig har veksten skjedd i de elektroniske betalingssystemene.

Til tross for at mobiltelefonutbredelsen nå er større enn antall innbygger i Norge, benyttes mobiltelefoner bare i beskjeden grad til betalingsformidling. Moderne mobiltelefoner kan betraktes som små PC'er – de er fullpakket med avansert elektronikk og programvare og kan utføre avanserte oppgaver. Det nyeste er fotografering og videoopptak samt nedlasting av musikk, men også mange andre avanserte tjenester og funk-

sjoner er tilgjengelig. Folk flest har mobiltelefoner med seg over alt – og bruker disse overalt. Dette reiser spørsmålet om hvorfor det ikke har blitt noe av m-commerce. I det følgende blir dette analysert med utgangspunkt i noen bedrifter som på ulike måter har prøvd å utvikle innovasjoner innen m-commerce. Utviklingen reiser en rekke spørsmål uten at det er mulig å gi helt entydige svar. Men mye tyder på at det i hovedsak er ikke-teknologiske barrierer som gjør at m-commerce hittil ikke har tatt av – og at det er systemiske tregheter og barrierer som kan forklare hvorfor det ikke har utviklet seg et eget teknologiregime som kan håndtere disse utviklingsmulighetene.

4.1 Noen hovedtrekk i utviklingen av IKT og m-commerce

På sett og vis handler m-commerce og det tilhørende system av elektroniske penger om *fremtidsvisjoner* som hittil bare i liten grad har utviklet seg slik mange teknologitvillere har trodd siden tidlig på 1980-tallet. På dette tidspunktet skjedde det en rekke teknologiske gjennombrudd som ga næring til disse visjonene. Dette skjedde i en tidsånd der det var sterke forhåpninger til utviklingen av det som da fikk merkelappen ”telematikk” – det som siden har fått navnet ikt, dvs. en sammensmelting av datateknologi og telekommunikasjoner i en syntese som skulle gi en rekke attraktive anvendelser og danne grunnlaget for helt nye økonomiske sektorer og tilhørende teknologiske regimer. I disse visjonene var det særlig to teknologiske gjennombrudd av betydning for temaet i dette kapittelet:

- *Smartkort* – plastbrikker der en integrert krets med prosessor og hukommelse var innstøpt,
- *Digital mobilkommunikasjonssystem* – det som etter hvert ble bedre kjent som GSM – og hvor smartkort, i disse bedre kjent som *SIM-kort* (Subscriber Identity Module) ble inkorporert som en helt kritisk komponent i systemet.

I disse visjonene var spørsmålet om betaling og håndtering av penger et viktig tema. Det ble hevdet at utviklingen av telematikk og it, særlig tjenester basert på disse, ikke ville skje fordi man manglet effektive elektroniske betalingssystemer som kunne samvirke i de nye kommunikasjonsmediene.

På denne tiden var utviklingen av elektronisk betalingsformidling helt i starten. De løsningene som eksisterte var basert på proprietære standarder og relativt enkel teknologi, dvs. bruk av magnetstripe kort for direkte debitering eller kreditering på faste betalingsterminaler, i bensinstasjoner og etter hvert i store butikker. Disse var basert på dedikerte systemer, dvs. at det ikke var mulig å bruke disse på andre telenett eller systemer – og at disse dermed levde isolert fra resten av ikt-verdenen. En kjent teknologiguru, Steven Levy, ga uttrykk for en allmenn oppfatning om hvorfor dette var en hinder for ikt-utviklingen i en artikkel i *Wired Magazine* i desember 1994²³, da han skrev at ”The killer application for electronic networks isn’t video on demand. It’s going to hit you where it really matters – in your wallet. It’s not only going to revolutionize the Net, it will change the global economy”.

På dette tidspunktet var det en sterk tro på at utbredelsen av bredbånd ville representere gjennombruddet for ikt og utbredelse av cyberspace - og her ble video on de-

²³ “E-Money (That’s What I Want)” – downloaded from: www.wired.com/wired/archive/2.12/emoney_pr.html

mand oppfattet som en viktig tjeneste. Steven Levy skrev videre at det neste “store spranget” mot en fulldigitalisert verden ville komme når smartkortene har overtatt fullstendig som betalingsmiddel. Han baserte denne optimismen på utviklingen av kryptografi, særlig asymmetriske krypteringsnøkler, som han mente ville muliggjøre utvikling av helt nye former for elektronisk betalingsformidling og elektroniske penger.

Levy er representativ for sin samtid når han underbygget sine antakelser med å skrive at cyberspace er ”desperate for immediate implementation of the digital equivalent” av penger – og at mangelen på dette representerte en alvorlig hindring for ikt-utviklingen. Om ikke så intenst som før, så er dette fortsatt en oppfatning som mange har og som kan forklare motivasjonen for visjonene om m-commerce og bestrebelsene for å utvikle dette.

Syv år etter at Steven Levy skrev artikkelen om elektroniske penger, hadde dotcom-boblen for alvor begynt å sprekke – og dette gikk hardt ut over blant annet oppstartsbedrifter som hadde prøvd å utvikle og markedsføre elektroniske pengesystemer. I en artikkel skrev *Wired Magazine*: ”The electronic cash landscape is littered with looted corpses of companies that tried and failed to compete with credit cards for online purchases. True digital cash that’s as anonymous, as privacy-protected and cheap as the humble greenback seems to be one of those technologies that pundits laud and technologists adore, but markets stubbornly fail to adopt.”²⁴

De fleste bedriftene som arbeidet med dette hadde enten gått konkurs eller levde på kreditorenes nåde, noe som var vanskelig å forstå for eksperter som mente at digitale penger ville være en helt vesentlig forutsetning for ikt-utviklingen. De hadde forventet at digitale penger, særlig de som var basert på smartkort og mobiltelefonens SIM-kort, ville få en umiddelbar utbredelse i samfunnet. En av disse ekspertene, Charles Goldfinger, ga uttrykk for denne undringen ved å stille følgende spørsmål: ”...are there some fundamental problems with current concepts and approaches to the [smart cards based] electronic purse, problems which may require radical rethinking of these concepts and approaches?”²⁵

I sin gjennomgang av mulige årsaker til hvorfor smartkortene ikke har fått noen utbredelse, gjennomgår han de fleste årsakene som også vil bli tema her, slik som: uklare forretningsmodeller, høye kostnader, teknologisk kompleksitet, etc. Som konklusjon på dette skrev han at mye tyder på at GSM i fremtiden sannsynligvis vil være det viktigste kommunikasjonssystem for utbredelse av elektroniske penger og betalingsformidling, i alle fall i Europa, hvor GSM har fått en enerådende stilling som kommunikasjonssystem for folk flest. Visjonen har altså overlevd dotcom-krisen, og troen på behovet for elektroniske penger lever videre. GSM spiller en viktig rolle også i analysene i dette kapitlet.

4.2 M-commerce systemet

Som påpekt i innledningen forventet de fleste aktører at m-commerce ville bli en innovasjon, spesielt fikk de styrket sine oppfatninger om dette p.g.a. suksessen til SMS.

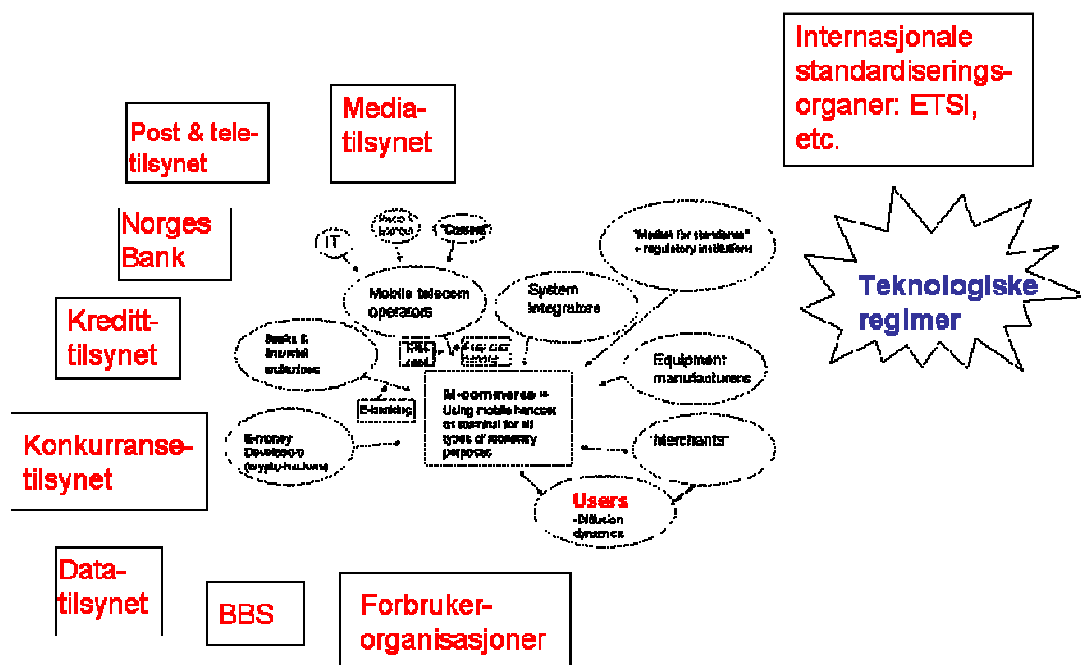
²⁴ ”Digging Those Digidash Blues” by Declan McCullagh, downloaded from: www.wired.com/news/print/0,1294,44507,00.html

²⁵ Charles Goldfinger, ”Economics of financial applications of the smart card: A summary overview”, downloaded from: <http://europa.eu.ist/ISPO/fiwig/archives/steering/fasc.htm>

Når dette ikke skjedde, er det grunn til å anta at dette skyldes strukturelle forhold i de systemene som m-commerce må utvikles innenfor. I dette avsnittet skal vi se nærmere på det som kan kalles innovasjonslandskapet i m-commerce.

Basert på innovasjonsteorien kan det hevdes at for at en ny sektor som m-commerce skal vokse frem, så må det også utvikles et nytt sektorielt innovasjonssystem med tilhørende teknologisk regime (Breschi & Malerba, 1997; Malerba, 2004; Pavitt, 1984). Noe slikt sektorielt system har ennå ikke blitt etablert i m-commerce. Mye tyder på at det er ikke-teknologiske årsaker som best kan forklare hvorfor dette systemet ikke har blitt utviklet. For å kunne utvikles, ville det nemlig kreve en sammensmelting og harmonisering av ulike typer aktører som er forankret i ulike etablerte sektorer, det som i ikt-sammenheng ofte kalles *konvergens*.

En slik konvergens med tilhørende fusjoneringsprosesser vil berøre etablerte forretningsmodeller og verdikjeder, produkter og tjenester, samt tilhørende infrastrukturer. Dette er systemer som nå kontrolleres av forskjellige økonomiske sektorer. Som vi skal se er bank- og finansnæringen en av disse, og den er viktig i denne sammenhengen. Men andre sektorer, slik som mobiloperatørene og teleutstørsproducentene, er også viktige. Det er også flere andre sektorer, men mange av enkelte sektorer har sterke interesser knyttet til eksisterende systemer og nødig vil gi slipp på disse. Samtidig har det ikke oppstått entreprenørskap sterkt nok til å sette i gang det Schumpeter ville kalle en "kreativ ødeleggelse". De strukturelle barrierene har vært for store, mange av de eksisterende aktørene har vært interessert i å bevare status quo, og har lykket med dette.



Figur 4.2: Aktører og elementer relevante for utvikling av m-commerce

Ved å kaste et blikk på det institusjonelle landskapet som m-commerce med sannsynlighet må skapes i, er kompleksitet et iøynefallende kjennetegn. Det er innen dette landskapet konvergensprosessene som skal etablere den nye sektoren må foregå – og en slik konvergensprosess gjelder utvikling av nye forretningsmodeller og verdikjeder som med stor sannsynlighet vil kreve nyutvikling av produkter og tjenester, med tilhørende infrastrukturer og systemer. Figur 4.2 viser en illustrasjon av dette institusjonelle landskapet.

Noen av aktørene i figur 4.2 representerer relativt autonome sektorer i økonomien. De kjennetegnes også ved at de har stor økonomisk og politisk makt, både i nasjonal og internasjonal sammenheng. Men innbyrdes er de ganske forskjellige og er forankret i ulike sektorer med egne innovasjonssystemer og tilhørende teknologiske regimer. De viktigste aktørene omtales nedenfor:

Bank- og finanssektoren har et de facto monopol på elektronisk betalingsformidling, og i praksis har de fullt eierskap til systemene og infrastrukturen for disse, dvs. internettbaserte nettbanker, betalingsterminaler i butikker og mini-banker. Sektoren fremstår som en meget avansert og sofistikert bruker av ikt, slik at deres rolle i m-commerce sammenheng ikke kan forklare ut fra manglende teknologisk kompetanse. I stedet er det mye som tyder på at de ønsker å beholde sitt hegemoni over elektronisk betalingsformidling, og at de ikke opplever at det er noen overhengende mulighet for at andre aktører vil prøve å fravriste dem dette hegemoniet. Deres argumentasjon i forbindelse med elektronisk betalingsformidling går ut på fremheve at publikumstillitt og omdømme setter ekstreme krav til systemene, særlig mht til sikkerhet. I praksis har de hittil brukt en reaktiv og defensiv strategi hvor satsning på m-commerce ikke har vært prioritert.

Mobilkommunikasjonsoperatører oppfatter elektronisk betalingsformidling og m-commerce som en forretningsmulighet med et stort innovasjons- og vekstpotensial. Men dette innebærer at de må utvikle betalingsystemer og –utstyr, med tilhørende ekstreme krav til sikkerhet og funksjonalitet, samt sammenkobling med bankenes systemer. De største mobilkommunikasjonsoperatørene innehar konsesjon for betalingsformidling i henhold til e-pengeforetaksloven, men dette gir svært begrensede muligheter. Mobiloperatørene er også tilbakeholdne fordi de er redde for bankene – hvis bankene føler seg truet av at mobiloperatørene går dem i næringen, kan de sette i gang tiltak som kan skade bedriftene. Bankene er viktige i finansieringen av mobiloperatørene; bankene har også en betydelig politisk makt. Bankene er viktige kunder for teleselskapene, og i teleselskapenes styre og administrasjon sitter det personer med tette relasjoner til bank- og finansnæringen. Disse forholdene kan forklare hvorfor spørsmålet om m-commerce oppfattes som et følsomt tema hos især mobilselskapene.

IKT utstyrsindustrien, spesielt den delen som produserer mobilkommunikasjonsutstyr, har lenge vist interesse for m-commerce fordi de, i likhet med mobiloperatørene, ser på dette som en forretningsmulighet med et stort innovasjons- og vekstpotensial. De har tradisjonelt hatt leveranser av utstyr og systemer som viktigste inntektskilde, men har i økende grad interessert seg for tjenesteutvikling, slik som IBM, som i økende grad har forvandlet seg fra produksjon av utstyr til en rendyrket tjenesteleverandør. En barriere for dem er at GSM-nettet og kundebasene kontrolleres av mobiloperatørselskapene, hvor især SIM-kortet er en viktig komponent i dette. Mens mobilkommunikasjonsoperatørene ser for seg at funksjonalitet i SIM-kortet vil være

viktig for utvikling av m-commerce, så fremstår dette som en barriere for utstyrsindustrien. Utstyrsleverandørene kan tenke seg en fremtid hvor deres merkevarer (Nokia, Motorola, Ericsson, etc.) blir synonymt med mobilkommunikasjon og at dagens operatører blir en av flere underleverandører. Men operatørene har hegemoni over dagens mobilsystemer, på samme måte som bankene har hegemoni over elektroniske betalingsformidling – og disse to sektorene fremstår som barrierer for dem.

Penger og tilhørende tillitt representerer samfunnsinstitusjoner som er viktige i forbindelse med en mulig utbredelse av m-commerce som vil være avhengig av hvordan disse formgis og institusjonaliseres. De elektroniske betalingsformidlingssystemene som bankene kontrollerer er basert på det som kan kalles *skriptive* penger (Ingham, 2002), dvs. at pengeflyten skjer i form av at informasjon beveger seg mellom konti, slik at når en vare kjøpes, så belastes kjøpers konto samtidig som selgers konto godskrives. Bankenes betalingsentral (BBS) fungerer som et nasjonalt clearingkontor i denne sammenheng – en gigantisk kommunikasjonssentral som registrerer og prosesserer alle transaksjoner i det norske systemet samt tilknyttede internasjonale systemer. Hittil har alle forsøk på å utvikle en elektronisk variant av *fidusiære* penger ikke hatt noen særlig suksess. Fidusiære penger er betalingsmidler hvor verdien ligger i selve betalingsmediet, slik som gullmynter, hvor verdien på mynten tilsvarer dens vekt i gull. Fidusiære penger kan sirkulere sporeløst og uavhengig av sentraliserte banksystemer og kan dermed potensielt bryte bankenes monopol, men det forutsetter en institusjonell forankring, en garantist av en eller annen sort. Det mest naturlige ville være Norges Bank, som har en slik rolle for sedler og mynter, men de er åpenbart ikke interessert i utviklingen av elektroniske fidusiære penger.

Det mer detaljerte landskapet som fremtrer når man ser litt nærmere på figur 4.2 kjennetegnes av å være fragmentert p.g.a. motsetningsforhold og sprikende sektorielle interesser, som i sum kan forklare hvorfor det er barrierer for fremveksten av m-commerce. Når SMS, som ofte er blitt fremholdt som forbilde for m-commerce, ble en suksess kan dette i stor grad forklares ved at den ble utviklet og fremmet av en sektor; diffusjonen av SMS var ikke avhengig av noen strukturell konvergens, slik vi ser med m-commerce. Det samme kan til en viss grad forklare hvorfor m-commerce til en viss grad har blitt en suksess i Japan og Korea – dette fordi disse har blitt utformet slik at de ikke har krevd sektoriell konvergens (Funk, 2007). I slike tilfeller ser man at mer ”normale” seleksjonsmekanismer i markedene har fått en mulighet til å virke; utviklingen av m-commerce i Europa har ennå ikke kommet så langt.

Begrepet *teknologisk regime* inntar en sentral rolle i teorien om sektorielle innovasjonssystemer. Dette begrepet defineres noe ulikt, men en fruktbar definisjon er utarbeidet av Arie Rip og Rene Kemp (1998) som mener at et teknologisk regime kjennetegnes av “...the rule-set or grammar embedded in a complex of engineering practices, production process technologies, product characteristics, skills and procedures, ways of handling relevant artefacts and persons, way of defining problems; all of them embedded in institutions and infrastructures”. Det man kan se i landskapet i figur 4.2 er at hver sektor kjennetegnes av relativt sterke teknologiske regimer som av forskjellig grunner ikke makter å utvikle nye teknologisk regimer basert på m-commerce. Sagt på en annen måte, så evner de ikke å forvandle seg selv til å bli noe annet og nytt. Årsakene til dette ser vi ligger både innenfor og utenfor sektoren, noe som i sum gjør at man kan forklare den manglende fremveksten av m-commerce som strukturell.

Hittil har ikt-området vært preget av evnen til å frembringe radikale innovasjoner og derigjennom både konvergensprosesser og samtidig kreativ ødeleggelse, slik vi snart skal se i omtalen av Postens investeringer i Buypass. Posten har blitt utsatt for en kreativ ødeleggelse og prøver nå å utvikle et nytt forretningsområde i cyberspace. En viktig grunn til denne innovasjonsevnen innen ikt-sektoren, særlig evnen til å frembringe radikale innovasjoner, er at man har hatt innovasjonsregimer, dvs. institusjoner og mekanismer som muliggjør utvikling av radikale innovasjoner. Utviklingen av GSM og internett er gode eksempler på dette – begge innovasjoner har ført til fremvekst av nye økonomiske sektorer med tilhørende teknologiske regimer. Det er særlig to kjennetegn ved innovasjonsregimer og utvikling av radikale innovasjoner:

- radikale innovasjoner forårsaker konvergens av sektorer og teknologier som tidligere var atskilte, slik man kan se i GSM, hvor det var en fusjon av digital- og datateknikk med radioteknologi og telesystemer,
- i utviklingen av slike radikale systeminnovasjoner spiller innovasjonsregimene en avgjørende rolle.

I utviklingen av GSM, som skjedde i Europa, var standardiseringsorganisasjoner som ETSI og CEPT viktige (Chesbrough & Teece, 1996; Godoe, 2000), mens for utviklingen av internett var det særlig DARPA tilknyttet USAs forsvarsdepartement som spilte en slik rolle (Mowery & Simcoe, 2002). Skal m-commerce lykkes må en eller annen form for konvergens i det landskapet som er avbildet i figur 4.2 skje. Dette vil sikkert kreve et viss teknologisk utviklingsarbeid, men utfordringene synes å være størst på ikke-teknologisk, mer politisk og organisatoriske områder. I de neste avsnittene skal vi se litt nærmere på hvordan noen bedrifter i Norge har arbeidet med kommersialisering der utvikling av m-commerce både på en direkte og indirekte måte har spilt en rolle.

4.3 Case

For å analysere problemstillingen omkring konvergens og barrierer for innovasjon i m-commerce valgte vi ut fire bedrifter som har til felles at de er, eller har vært, involvert i utvikling av m-commerce. Den andre dimensjonen i valg av bedrifter var spredning i størrelse på bedriften ut fra en antakelse om at størrelse på bedrift betyr at de møter og takler m-commerce på forskjellig måte. Dette vil si variasjon i bedriftenes strategi, men også mange andre faktorer som ressurser, forretningsplaner, posisjonering i verdikjeder, tiden de har arbeidet med m-commerce og visjoner – og at summen av disse gir forskjellige erfaringsgrunnlag og forståelsesformer. Ut fra dette valgte vi følgende bedrifter:

- EasyCash/Incent – som er en liten, relativt nystartet bedrift
- Buypass – med ca 30 ansatte, men som har arbeidet i bransjen i snart 10 år
- Conax – som med ca 100 ansatte er et relativt stort selskap innen adgangskontroll og betalingstjenester for fjernsynsprogrammer
- dJuice – som var et prosjekt i Telenorsystemet for kommersialisering av mobil internett, som på et tidspunkt i dotcom-perioden hadde over 200 ansatte, for så i praksis bli nedlagt, men hvor firmanavnet nå er tatt i bruk igjen av Telenor.

InCent

InCent Norge (InCent Services A/S) ble etablert i 2004. Forretningsideen er å tilby verdipøkende tjenester ved bruk av mobilkommunikasjon gjennom blant annet *EasyCash*. Hittil har viktigste tjeneste vært utsendelse av målrettet reklame og annonser i form av SMS-meldinger, der mottaker har et incentiv for å motta reklamemeldingen. En videreutvikling av dette er det de kaller CRM-tjenester – customer relations management, eller kundepleie via mobil. Hver mottatte reklamemelding godskrives incentivet til det enkelte medlemmet.

Når en ny bruker blir medlem, fyller han eller hun ut et skjema, der interesser og mange andre personlige opplysninger blir oppgitt. Disse medlemsprofilene ligger i InCents database og danner grunnlaget for skreddersydde annonse- og reklameopplegg. InCent får sine inntekter fra å selge disse målrettede markedsføringsstilbudene til bedrifter. Et sterkt salgsargument for InCent er, foruten god ”treff” på målgrupper, at mottaker av et budskap er motivert til i det minste åpne meldingen – og at denne aktive handlingen representerer en langt mer effektiv markedsføringskommunikasjon enn vanlige reklame- og annonseopplegg.

Ideen til InCent ble unnfanget i Singapore da gründerne var studenter på Gründerskolen ved Universitetet i Oslo og hospiterte i Singapore. De leverte inn forretningsideen til InCent til en konkurranse ved Universitetet i Oslo, Venture Cup, og vant her førsteprisen, med en premie på 10.000 kr. Rett etter dette kom de to gründerne tilbake til Norge og satte i gang arbeidet med etablering og utvikling av InCent. InCent ble stiftet som et aksjeselskap i juni 2004 og, som pengeløse studenter, fikk de skrappt sammen de nødvendige pengene til aksjekapital ved å låne penger fra foreldre og venner. I den første tiden fikk de i tillegg gratis rådgivingshjelp fra en del norske eksperter og mentorer tilknyttet nettverket til blant andre CONNECT. Disse hadde bakgrunn i reklame og markedsanalyser og satt i styret for InCent det første året og gikk senere inn som eiere i bedriften.

InCents forretningside har vært å utvikle en nisje som kombinerer IT og mobilkommunikasjon, med markedsføring og markeds kunnskap. Gründerne mener at kombinasjonen og anvendelse av en slik tverrfaglig tilnærming utgjør et fortrinn i deres forretningside. Men når de har møte med sine kunder (mediebyråer, bedrifter som vil sende ut annonser, etc.) så blir de oppfattet som IT-eksperter, men når de arbeider med mobilkommunikasjons- og IT-folk, så blir de oppfattet som markedsføringsfolk. Nettopp dette – at deres forretningside er basert på ny kombinasjon og utvikling av en ny forretningside er, som ellers, en kjerneforutsetning både for entreprenørskap og konvergens.

De benytter i liten grad kunnskapsmiljøer ved universitetet eller andre avanserte forskningsmiljøer i sin produkt- og tjenesteutvikling av i hovedsak to grunner: InCent har lite penger til utvikling, og den kompetansen de trenger eksisterer ikke samlet på ett sted i slike systemer. Til noen spesialiserte oppgaver har de av og til benyttet hovedfagsstudenter innen informatikk, slik at InCent får en løsning gratis eller til en billig penge mot at studenten får utført en oppgave som kan brukes som ledd i et mastergradsstudium.

Et eksempel på en slik oppgave er utvikling av en applikasjon som kan brukes i utforming av en WAP-side når de er ute hos kunder. InCent-selgeren kan da sitte i

møte med kunden og komme med et konkret tilbud. For InCent er det å kunne levere noe til en kunde ”der og da” viktig og de vektlegger dette som et konkurransefortrinn.

Bortsett fra slike løsninger bygger ikke InCent på kunnskap som kommer rett fra en forskningsbasert virksomhet – de benytter for det meste teknologi som allerede finnes på markedet, for eksempel er en del løsninger som Ericsson har utviklet for masseutsendelse av SMS – Ericsson IPX – viktig for dem. Dette er en avansert løsning som også omfatter faktureringsfunksjoner og passer bra for bedrifter som InCent. Denne, i likhet med mye av de andre teknologiske løsningene som InCent benytter er basert på ny og avansert industriell FoU og representerer Ericssons ambisjon om å ta en større del av markedene for de verdiøkende tjenestene basert på forskjellige former for salg av innhold og transaksjoner, bl.a. m-commerce.

InCent har så langt ikke kommet på pluss-siden, men utviklingen er lovende og synes å følge en bane som er typisk for slike oppstartsfirmaer:

- 2005: kr 125.000 i omsetning og vel kr. 350.000 i underskudd
- 2006: kr 500.000 i omsetning og et lite underskudd

Gründerne av InCent tar sannsynligvis ikke mye ut i lønninger og bedriften har ikke egne ansatte. Med sin tilknytning til Senter for entreprenørskap ved Universitetet i Oslo nyter selskapet godt av gratis lokaler og infrastruktur. De som jobber for InCent får fast lønn samt provisjonsinntekter av salget.

På grunn av tilknytningen som gründerne hadde til Singapore da forretningsideen ble til, har de også etablert ett moderselskap og et datterselskap i Singapore. InCent er i praksis multinasjonal: InCent Pte Ltd er et holdingselskap registrert i Singapore som eier to datterselskaper – ett i Norge (InCent Service AS) og ett i Singapore (InCentOne Pte Ltd). Denne organiseringen kom som resultat av investeringen de mottok fra støtteapparatet i Singapore og som krever at de skulle registrere selskapet i Singapore. InCent hadde da oppnådd å bli støttet av Economic Development Board²⁶ (EDB) i Singapore og National University of Singapore og deres system for entreprenørskap tilknyttet dette universitetet. InCent oppnådde her å bli medlem av et nettverk av oppstartsbedrifter her sammen med 15 oppstartsbedrifter som ble tildelt støtte fra EDB i Singapore.

InCent har nå seks personer som arbeider for seg i Oslo og i Singapore. Hittil har den ene av de norske gründerne ledet datterselskapet i Singapore, mens den andre har tatt seg av virksomheten i Norge. InCentOne i Singapore skal nå ansette en daglig leder som er fra Singapore, dette fordi de mener at det er viktig at ledelsen her er singaporekineser- og at vedkommende har en god kulturforståelse for regionen.

Når InCent skal kjøre ut en annonse- eller reklamekampanje for en klient, så kjøper de SMS-utsendelser en gros fra Ericsson, og benytter Ericssons IPX-system i denne sammenheng. De benytter vanligvis ikke de store norske mobilkommunikasjonsoperatørene fordi de er for dyre. Vanlig pris for utsendelse er 26 øre pr melding når de benytter Ericsson IPX²⁷. Det forekommer at de benytter Telenor Mobil og Netcom til utsendelse meldinger hvis de har behov for å benytte deres CPA-

²⁶ jfr: http://www.edb.gov.sg/edb/sg/en_uk/index.ht

²⁷ Prisen på det InCent betaler for utsendelse av SMS-meldinger er avhengig av tjenestekvaliteten på utsendte SMS-meldinger (pålitelighet, etc.). Det finnes noen indiske operatører tilbyr utsendelse rimeligere, men da er kvaliteten ikke helt pålitelig.

tjenester²⁸ (fakturerings-tjenester), noe som av og til kan være hensiktsmessig. Men Telenor og Netcom pleier å kreve snaue 50% av salgssummen som sin provisjon, noe InCent mener er en overprising. InCent mener denne prismodellen er utslag av monopolmakt. Men fordelen med CPA-modellen er at den ikke krever store utstyrsinvesteringer fra innholdsleverandør for å komme i gang – inngangsterskelen er lav.

InCent driver ikke selv akkvisisjon av brukere (abonnenter) – det er overlatt til andre, særlig internett portaltjenester og fjernsynskanaler som TV2 formidler brukere gjennom sine annonser. InCent konsentrerer seg om å skaffe annonsører. På InCents hjemmeside kan man se at bedriften oppgir kunder som Ford, Walt Disney, Warner Brothers, Monter (byggvarer) og Falck (alarmtjenester).

I Singapore er forretningsstrategien i utgangspunktet lik som i Norge, men her tilnærmer man seg markedet på en litt annerledes måte grunnet sine partnere. Her legger de opp til å få innpass i foreninger og klubber som minner mye om spesialiserte forbrukerkooperasjoner – for eksempel klubber som er organisert i lojalitetsprogrammer eller i spesielle interessegrupper for å oppnå rabatter og gode tilbud. Gjennom disse klubbenes medlemsregistre kan InCent sende ut sine meldinger og tilbud. InCent mener at dette – interessen for å gjøre eksklusive og god handel – er viktig driver i Asia, men samtidig en kulturell forskjell fra Norge og Norden. I Singapore er spill i ferd med å bli et nytt produkt som InCent planlegger å gå inn i – noe som foreløpig ikke er aktuelt i Norge. Til gjengjeld er det andre barrierer i Asia som gjør at de må tilpasse sin forretningside på andre måter, for eksempel er ikke brukerne av mobiltelefon teknologisk og funksjonelt så avansert som i Norden.

InCent har ambisjoner om videre ekspansjon i Asia: Thailand, Vietnam og Indonesia i første omgang – dette har åpnet seg som attraktivt fordi mobiltelefonbruken i disse landene er raskt økende. Her er det en av partnerne i Singapore som er pådriveren – de har allerede etablert seg i disse landene gjennom sine egne lojalitetsprogrammer.

Den norske delen av InCent vil danne utgangspunkt for ekspansjon til Norden og ellers i Europa, noe gründerne har konkrete planer om. Samtidig har de erfart at en del store aktører har blitt oppmerksomme på InCent, enten ved at de selv utvikler lignende tjenester eller at de har kontaktet dem for eventuelt oppkjøp. Men gründerne ønsker selv å videreutvikle sin bedrift i første omgang og er av denne grunn ikke interessert i å selge InCent. De mener at de har stort forsprang på eventuelle konkurrenter. De mener også at forholdene er bedre tilrettelagt for å drive oppstartsbedrifter i Singapore enn i Norge, særlig er støtteordningene fra det offentlige gunstigere og støtteapparatet er mindre byråkratisk, mer samlet og tydelig - og enklere å forholde seg til.

²⁸ CPA = Content Provider Access er et system for fakturering av innhold og tjenester som mobiloperatøren utfører på vegne av en innholdsleverandør. For eksempel, når en mobilabonnet kjøper og laster ned en ringetone (eller noe annet som kan selges via mobiltelefonen), så blir abonnenten fakturert for dette på sin mobilregning. CPA innebærer en avtale mellom innholdsleverandør og operatør – og operatøren tar en provisjon av salgssummen for å utføre denne tjenesten.

Buypass

Forretningsideen til Buypass er leveranser av utstyr og tjenester for sikker identitet (ID) og betalingstjenester for bruk i åpne nett, slik som internett og i mobilkommunikasjonsnett. Buypass AS har ca. 30 ansatte. Buypass eies i fellesskap av Posten Norge og Norsk Tipping (45% hver), i tillegg har de ansatte i Buypass en eierposisjon på 9,9 prosent av aksjene. Buypass eier to datterselskap: Mondex Norge AS²⁹ og Buypass Originator AS³⁰. I følge Bedriftsdata-basen AS hadde Buypass AS i 2005 driftsinntekter på 88,5 millioner kroner, noe som ga et resultat på 1,4 millioner kroner, mens datterselskapene hadde relativt små inntekter, men var relativt solide med hensyn til eien-deler.

Buypass ble etablert i 1999. En viktig aktør i etableringen var Posten, gjennom sitt datterselskap Posten SDS, det som i dag går under navnet ErgoGroup. På dette tidspunktet var Posten på jakt etter nye forretningsområder fordi de alt hadde mistet viktige forretningsområder (Postbanken og Postgiro) og forventet at andre områder, slik som etterspørselen etter tradisjonelle postale tjenester, ville avta ytterligere. IKT-utviklingen, særlig utbredelse av internett og mobiltelefoni, var en viktig årsak til dette. I sin søken etter fornyelsesstrategier fant Posten ut at de skulle utvikle sin tradisjonelle rolle som ”tiltrodd tredjepart” (TTP) som et forretningsområde innen elektronisk kommunikasjon, dvs. i praksis utvikling av TTP-tjenester for internett og mobilkommunikasjon, spesielt knyttet til pengetransaksjoner og formidling av innhold der det er krav om høy sikkerhet og autentisitet, slik som sikring av innhold/budskap i kommunikasjon og identitet. Helt sentralt i slike tjenester er krypteringsteknologi, dvs. elektroniske prosessorer som omformer og dermed forvrenger et budskap etter et bestemt matematisk program, krypteringsnøkler, slik at budskapet, hvis det blir avlyttet eller avskåret, ikke kan forstås eller manipuleres. Slike prosessorer fungerer også den andre veien, slik at den kan ”oversette”, dvs. dekryptere et kryptert budskap og analysere om det har blitt utsatt for manipulasjon, noe som er viktig for å fastslå at budskapet er autentisk og kan benyttes for juridisk bindende handlinger, slik som kjøp og salg eller underskrift av avtaler, etc.

Buypass hadde sitt utspring i teknologimiljøet i ErgoGroup. ErgoGroup har sine aner tilbake til 1972, til etableringen av Statens driftssentral for administrativ databehandling, senere bedre kjent som SDS eller Statens Datasentral AS. SDS ble i 1995 kjøpt av Posten og gikk under navnet Posten SDS frem til 2001, da den døde seg om til ErgoGroup. I starten av 2007 hadde ErgoGroup over 3.100 ansatte og en forventet årlig omsetning på overkant av 5 milliarder kroner. I det norske ikt-landskapet fremstår dermed ErgoGroup som en relativt stor bedrift. ErgoGroup er en del av Postens strategi for å skaffe et kommersielt fotfeste i en stadig mer digitalisert verden. Et element i denne strategien er å vinne tilbake Postens posisjon innen bank- og betalingsformidlingstjenester, noe Posten mistet i siste halvdel av 1990-årene i forbindelse med utskil-

²⁹ Mondex er et smartkortbasert elektronisk pengeformidlingssystem som eies av MasterCard International. Smartkortet i Mondex er konstruert og programmert slik at det kan benyttes til betalings-tjenester uten å være tilkoblet til et nett og sentral enhet (off-line), og har eller et meget høyt sikkerhets-nivå. Buypass har gjennom dette selskapet rettighetene til slike løsninger i Norge. Selskapet har sannsynligvis bare en ansatt.

³⁰ Dette datterselskapet eier rettighetene knyttet til teknologi og løsninger som Buypass AS selger. Det har sannsynligvis også bare en ansatt.

lelsen av Postbanken og Postgiro. Norske banker har nå i realiteten et monopol på elektronisk betalingsformidling, med Bankenes Betalingssentral (BBS) som kanskje viktigste node i dette systemet. Etableringen av Buypass i 1999 kan betraktes som et ledd i å fravriste dette monopolet fra bankene nettopp slik navnet på bedriften kan tolkes, dvs. som omgåelse eller forbikjøring, for eksempel en forbikjøring av systemer og dermed noe som overflødiggjør monopolet som norske banker har etablert på elektronisk betalingsformidling.

Det er i lys av dette man kan forstå Norsk Tippings rolle i Buypass: P.g.a. et stort antall innbetalinger av innsatser og stort antall utbetalinger av især småpremier hadde de lenge vært på jakt etter et pengeformidlingssystem som var billigere og mer effektivt enn bankenes³¹, noe som særlig ble aktualisert gjennom nedleggelse av Postgiro. Norsk Tipping omsetter for over 10 milliarder kroner i året³², men er opptatt av konkurransen fra spill på "virtuelle kasinoer" i utlandet gjennom internett, hvor de så for seg at hvis de utviklet sikre betalingsformidlingssystem, så ville de stå bedre rustet i denne konkurransen. Norsk lovgiving forbyr dessuten bruk av kredittkort til betaling av spillinnsats, noe som også motiverte Norsk Tipping til utvikling av et eget system for betalingsformidling. Ut fra dette ble det innledet et tett samarbeid mellom Posten, Norsk Tipping og ErgoGroup/Buypass kort tid etter at Buypass ble etablert, med sikte på utvikling av et eget, sikkert betalingsformidlingssystem. Norsk Tipping ble dermed den viktigste kunden for Buypass, og gjennom en oppgradering av spillesystemet til Norsk Tipping har Buypass nå utstedt 1,8 millioner spillekort som inneholder Buypass smartkortbrikke. I denne ligger det avanserte ID-funksjoner som er basert på PKI³³ og kan dermed benyttes til et stort antall anvendelser i tillegg til Norsk Tipping fordi den er gyldig som elektronisk signatur for juridiske dokumenter, noe som er lite kjent.

I oppstarten av Buypass arbeidet selskapet med å videreutvikle betalingsløsningen Modex for norske forhold, mer spesifikt for Norsk Tippings system. I dette arbeidet forsøkte Norsk Tipping å dra norsk bankvesen inn i arbeidet gjennom prosjekter som skulle utvikle en felles smartkortløsning for betalingsformidling. Men bankene trakk seg ut fordi de valgte heller å satse på det de sa skulle være deres egen løsning, "BankID". Siden 2002 har "BankID" vært bebudet klart til snarlig utrulling, men har ennå ikke kommet. I følge Buypass skyldes dette at bankene egentlig ikke er interessert i slike løsninger fordi de kan true deres monopoler innen betalingsformidling. Norges Bank har forholdt seg passivt til denne utviklingen. Samtidig blir det påpekt at bankene har greid å påvirke Kredittilsynet og Finansdepartementet i forbindelse med utformingen av lovverket som ble vedtatt av Stortinget som *Lov av 13. desember 2002, nr. 74 om e-pengeforetak* (e-pengeforetaksloven) til i praksis å utestenge andre aktører enn de etablerte bankene, ut fra påstander om at nye teknologiske løsninger ikke var

³¹ Gebyrene som banker vanligvis krever pr transaksjon står ikke i noe rimelig forhold til deres kostnader, dvs. at de er betydelig overpriset.

³² Det totale markedet for pengespill i Norge er på ca 45 milliarder kroner i året (2005-tall). Av dette har spilleautomatene størst markedsandel, ca 27 milliarder kroner i året.

³³ PKI = personal key infrastructure, er en programvare som krypterer meldinger basert på et prinsipp om asymmetriske krypteringsnøkler. Dette gjør det i praksis umulig å lese eller manipulere meldinger, dvs. er en ekstremt sikker kommunikasjonsform, mer sikker enn den som vanligvis brukes i forbindelse med nettbanker på internett. PKI-nøkler har juridisk status som i forbindelse med elektronisk signatur, dvs. at den kan benyttes på lik linje med en håndskrevet underskrift for dokumenter for eksempel i forbindelse med undertegning av søknader, lånedokumenter, erklæringer, etc.

sikre nok. Bankene benytter betalingskort basert på magnetstripeteknologi, og magnetstripene er som kjent lette å kopiere, noe som forklarer fenomenet ”skimming”³⁴. Dagens reguleringer er utformet slik at det er vanskelig for andre aktører enn de etablerte bankene å drive elektronisk betalingsformidling utover et begrenset omfang. Samtidig har bankene i praksis monopol på den nasjonale betalingsformidlingen gjennom sin kontroll av BBS. Dette er kanskje viktigste årsak til at m-commerce ennå ikke har fått noen særlig utbredelse.

Buypass har hittil levert 15.000 smartkortterminalenheter, de fleste til tippekommisjonærer og 1,8 millioner brukersmarkort. Hovedfokus for Buypass sitt arbeid er:

- instrumentering (betalingsterminaler, kort og annet utstyr)
- id-tjenester (kryptosignaturer, verifisering, autentisering, etc.)
- betalingsformidling (banktjenster)

Det meste av dette er i dag basert på internett, men Buypass ser store muligheter i mobilkommunikasjon, men her har mobiloperatørene hittil stått i veien, sammen med bankene.

Buypass har noe kontakt i Gjøvik med høyskolen der i forbindelse med hovedoppgaver, men den viktigste relasjonen er at denne høyskolen utdanner folk som Buypass kan ansette og utvikle videre. Den kompetansen og kunnskapen som de trenger er i liten grad i akademiske miljøer, det meste må utvikles internt. Buypass jobber primært med utvikling i forbindelse med kundeprosjekter og det de kaller ”interne innovasjonsprosjekter”. Buypass selv anslår at ca 50% av arbeidet som Buypass utfører kan betegnes som utviklingsarbeid. De har oppnådd å få tildelt et patent for en teknisk løsning til bruk for betalingsformidling på mobiltelefoner³⁵. Den patenterte løsningen skal gjøre det mulig for en bruker å omgå mobiloperatørens CPA-system med hensyn til betaling av innhold og elektronisk betalingsformidling mer generelt. Selv om utviklingsarbeidene er teknologisk og kunnskapsmessig avansert og spesialisert, så blir de karakterisert av bedriften selv som markedsdrevet fordi det gjelder utvikling av løsninger som kunder etterspør.

Conax

Conax er en bedrift eid av Telenor som tilbyr tekniske løsninger for adgangskontroll og betaling for digitalfjernsyn, men de markedsfører seg som et kabelfjernsynsselskap. Conax er tatt med som et case i denne studien fordi dette selskapet, i likhet med Buypass, har lyktes i å utvikle et elektronisk betalingssystem som en del av sitt tilbud, men har bare i begrenset grad tatt i bruk m-commerce i denne sammenheng. Dette tiltross for at en bruk av mobilkommunikasjon sannsynligvis ville innebære betydelige muligheter for dem – og tiltross for at de teknisk sett skulle ha gode forutsetninger for å utvikle tjenester innen m-commerce.

Conax hadde sitt utspring i et forskerteam på det daværende Televerkets Forskningsinstitutt på Kjeller. Dette forskerteamet arbeidet i tiden 1986-92 med utvikling av de tekniske løsningene som danner grunnlaget for dagens bedrift. Forskerteamet var knyttet til et større FoU-område på satellittkommunikasjon og –kringkasting, et FoU-

³⁴ Bankene argumenterer at bruken av PIN-kode gjør at magnetstripekortene er sikre nok forutsatt at brukerne utviser disiplin i sin bruk av PIN-koder, slik de juridisk sett er forpliktet til når de inngår avtaler med bankene i forbindelse med utstedelse av betalingskort.

³⁵ Patent nr. 321850 - ”Fremgangsmåte for å generere og verifisere en elektronisk signatur”.

område som da var i vekst delvis p.g.a. liberalisering av de nasjonale kringkastingsmonopolene – og hvor overgang til digitalisering sto på den tekniske FoU-agendaen.

En sentral problemstilling var utvikling av tekniske løsninger som på en billig og effektiv måte ville gjøre det mulig å kreve betaling for bruken av kringkasting, dvs. betalingsfjernsyn for satellittkringkasting. I tillegg ønsket forskerne å utvikle tekniske løsninger som muliggjorde andre former for kundetilpassing, slik som bestilling av enkeltprogrammer, valg av språk for dubbing og teksting, etc.

Kjernen i den løsningen var basert på et smartkort og en smartkortleser plassert ved TV-apparatet hjemme hos brukeren. Dette smartkortet skulle sørge for betalingen og dekrypteringen av videosignalet, samt kopisikring og kundetilpassing, enten videosignalet kom via brukerens egen satellittantenne eller via kabelfjernsynsanlegget som han eller hun var tilkoblet. I det samme forskningsmiljøet på Kjeller foregikk det også FoU-arbeid på forskjellige digitale signalkodingsteknikker og forskerne var aktive i det som siden ble kjent som MPEG³⁶, som har vært viktig i det internasjonale standardiseringsarbeidet i forbindelse med digital videoteknikk, slik som HDTV³⁷.

I 1992 ble teknologien som forskerne hadde utviklet demonstrert og testet i operative kabelfjernsynsanlegg. Dette var vellykket og Conax AS ble etablert omtrent samtidig. I starten var forskerne fra Kjeller aktive i ledelsen og driften av selskapet, samt i det videre tekniske utviklingsarbeidet. Senere har forsker-gründerne blitt skiftet ut etter hvert som selskapet har vokst; i stedet har det kommet folk med kommersiell bakgrunn i ledelsen. I dag er Conax internasjonal i sin virksomhet: Det har over 200 systemer installert i over 80 land – hvert system dekker store geografiske arealer med svært tett befolkning og følgelig et stort antall brukere. Et eksempel på dette er Tianjin Broadcast and TV Networks i Tianjin, ca 130 km nord for Beijing i Kina, som tilbyr digitale og interaktive kabelfjernsynstjenester til 2,8 millioner brukere som er tilknyttet dette nettverket – eller Tele2Vision i Sverige, som har en digital IP videotjeneste, som tilbys til 131.000 brukere. Conax har salgs- og servicekontorer i Sør-Korea, Kina, Brasil, Canada, Russland, og Singapore – og datterselskap i Tyskland, USA og India. Conax har nå litt over 100 ansatte og driftsinntektene i 2005 var på ca 208 millioner kroner, noe som ga et resultat på 26,6 millioner kroner.

Conax har lagt inn en betalingsfunksjon i smartkortet basert på Mondex, det samme systemet som Buypass har rettighetene for i Norge. Det er flere grunner til dette valget: Smartkortteknologien gir mulighet for et høyt sikkerhetsnivå med blant annet elektronisk signatur. Dessuten kan kortet fungere off-line og er ikke avhengig av å være tilkoblet bankenes betalingssystemer, og det har lave driftskostnader. Det siste er viktig i de systemene som Conax opererer fordi det ofte dreier seg om omsetning med småbeløp og høyt antall transaksjoner, der bankenes gebyrer ofte fortøner seg som kostbare. Det høye sikkerhetsnivået fremheves som viktig for oppbygging av tillitt hos brukere, men også for innholdsleverandører som gjennom dette får teknisk sikker autorisasjon av bestillinger og betalinger. Conax har en "Payment-server" som fun-

³⁶ MPEG er en forkortelse av Moving Picture Experts Group, som er en arbeidsgruppe innen den Internasjonale Standardiseringsorganisasjonen ISO, undergruppen International Electrotechnical Committee, derav forkortelsen ISO/IEC. Denne arbeidsgruppen arbeider med utvikling av tekniske standarder for koding av video og lydsignaler, noe som er viktig i forbindelse med digitalisering og komprimering.

³⁷ HDTV er forkortelse av High Definition Television, som er en standard for digital fjernsyn utviklet av MPEG.

gerer som en virtuell avregningsentral vis a vis banker, eller det som ofte kalles for clearingbank. Conax tjener penger på alle ledd i denne tjenesten.

For Conax er kontroll av aksess helt grunnleggende. En informant formulerte dette med å si at når man er i business for distribusjon av innhold, så er i utgangspunktet kunden helt troløs, han/hun vil bare betale når han må – og vil benytte enhver anledning til å få ”varene” gratis. ”Betalingsterminalen” i systemet til Conax befinner seg hjemme hos folk og det er lett å tenke seg at det finnes fingernemme og teknisk kyn-dige brukere som kan pønske ut måter å få systemet til å jobbe gratis for seg. Forret-ningsmodellen står og faller på at forbrukeren betaler for det som blir brukt av innhold. Magnetstripekort er lett å kopiere – det samme gjelder programvare som kan beskytte innhold, slik som såkalte kopisperrer. Derfor er Conax helt avhengig av systemer som er fysisk sikre – derfor smartkort, som for de fleste formål ikke så lett lar seg manipu-lere.

For å få systemet til å virke på en interaktiv måte må systemet ha en returkanal; av-hengig av tjeneste kan det være SMS eller en telefonmelding til nærmeste IP-node. Det er på dette punktet at m-commerce vil kunne ha muligheter, men Conax har altså valgt å begrense sitt tilbud til betalinger knyttet til fjernsynstilbudene sine. De har altså gjort en avgrensning som teknisk sett ikke har så sterk begrunnelse, gitt at de har en infra-struktur og et system som burde kunne utvikle seg til et m-commerce system.

dJuice

dJuice³⁸ ble formelt stiftet som et datterselskap i Telenorsystemet i 2000, men det var reelt organisert som et intraprenørprosjekt av typen corporate venture med stor grad av autonomi i forhold til sin eier. Ideen med dJuice var at selskapet skulle gi Telenor et forsprang inn i det ”alle” forventet ville bli internets tidsalder gjennom det nært forestående tredjegerasjons mobilkommunikasjonssystemet UMTS, det som skulle avløse GSM innen kort tid, slik man så på fremtiden da. Oppbygging av dJuice som internasjonal merkevare var en viktig strategi for bedriften. Forretningsideen til dJuice var todelt innen rammen av det man da kalte ”B2B2C”, forkortelse for ”business to business to consumer”, dvs. at forretningsideen besto av to løselig sammenkjedet ”B2B” og ”B2C”:

- I ”B2B” delen skulle dJuice levere komplette internettløsninger (plattformer) for mobilkommunikasjon til andre operatørselskaper under merkevaren dJuice, og selskapet skulle drifte et felles nettsted for disse, dJuice.com³⁹. I denne delen av forretningsmodellen skulle dJuice få sine inntekter fra lisenser fra operatør-selskapene som satte denne internettløsningen i drift – altså et slags ”grossist-nivå”.
- I ”B2C”-delen var kunderelasjonene som disse internasjonale operatørene i deres lokale markeder, altså et slags ”detaljist- eller forhandler-nivå” ut mot de

³⁸ Fremstillingen i dette avsnittet bygger til dels på arbeid samforfattet med Tor Borgar Hansen, jfr Godø og Hansen (Godø & Hansen, 2006)

³⁹ I Aftenposten, morgenutgaven 12.8.2000 sto det trykt en artikkel, skrevet av Simen Tveitereid, under overskriften ”.com og se...hvordan man bygger et image”, med følgende ingress: ”For Djuiice.com gjelder det å lage reklame som ingen skjønner. Og ansette folk som ikke vet hva de skal gjøre. Hvis du ikke har skjönt hva Djuiice.com er, så er det bra. Hvis du er nysgjerrig, så er det flott. Hvis du er forvirret, så er det best. For vår tid er forvirring”.

betalende kundene i de lokale markedene. Inntektene her skulle komme gjennom abonnementsavgifter og salg av verdiøkende tjenester, men også salg av reklame og annonser.

dJuice ble organisert som et selvstendig forretningsområde innen Telenor-systemet og fikk tildelt sjenerøse investeringsmidler. En viktig strategi for dJuice var å komme seg inn på markedet så fort som mulig, før konkurrenter kom på markedet med lignende tilbud. For å fremskynde dette hyret dJuice inn eksterne konsulenter for å utvikle det tekniske systemet for B2B-delen av deres konsept. Denne plattformen for mobilt internett viste seg å fungere heller dårlig, noe som i sin tur skapte en serie vanskeligheter som dJuice aldri fikk løst i sin korte levetid.

På det meste hadde dJuice over 150 ansatte i midten av 2001. Tidlig i år 2002 startet dJuice den første nedbemanningen og noen måneder senere ble driften av dJuice stanset og alle ansatte oppsagt. dJuice ble ikke slått konkurs, men selskapet påførte sin eier et betydelig tap. Hvor stort dette tapet ble, er ikke kjent, men ut fra antall ansatte og andre synlige kostnadselementer kan man anslå at tapet ut må ha vært minst ca 500 millioner kroner – noen hevder imidlertid at nærmere 1 milliard kroner er et mer realistisk anslag.

Forløperen til dJuice var et mobilt internettprosjekt med stor fokus på WAP i Telenor-systemet. WAP, som er en forkortelse for Wireless Application Protocol, er en kommunikasjonsprotokoll som standardiserer tilgang til og samtrafikk med internett fra mobiltelefon, spesielt for GSM-systemet. I år 2000 ble dette prosjektet omdannet til den tekniske avdelingen i dJuice. Målet var å utvikle en plattform for internett anvendelser i mobilkommunikasjonssystemet. Den første versjonen var ferdig i midten av år 2000.

Etter noen få måneders drift ble det klart at plattformen hadde grunnleggende tekniske svakheter som gjorde den lite egnet for de tjenestene den var tiltenkt på grunn av dårlig systemintegrasjon og treg prosessering. Ledelsen i dJuice besluttet derfor å utvikle en helt ny plattform. Imidlertid hadde dJuice allerede på dette tidspunktet fått noen kunder, og ledelsen mente at det var viktig å opprettholde tjenestetilbudet og dermed den gamle plattformen av hensyn til disse, selv om tjenestekvaliteten var dårlig og systemet krevde stor vedlikeholdsinnsett fra dJuice. På grunn av dette kom dJuice i en vanskelig situasjon med vedlikehold av et gammelt system parallelt med utvikling av et nytt, som ble løst midlertidig ved å hyre inn flere ansatte på konsulentkontrakter.

Mot slutten av år 2000 inngikk dJuice en avtale med en stor leverandør av telestyr om levering av en helt ny tjenesteplattform. Avtalen gikk ut på at denne skulle leveres innen et halvt år, dvs. i midten av 2001. Som følge av denne avtalen stanset dJuice utviklingsarbeidet av sin egen nye plattform. Imidlertid viste det seg at utstyrslleverandøren ikke var i stand til å levere den nye tjenesteplattformen – og at den sannsynligvis ikke var så interessert i det heller. For å bøte på dette opprettet dJuice et prosjekt som skulle arbeide med å forbedre og oppgradere den opprinnelige tjenesteplattformen, den som var kilden til alle problemene som dJuice hadde. Dette prosjektet var ledet av dJuice sine egne ansatte, mens programmeringsarbeidet ble satt ut til et konsulentfirma.

I mellomtiden hadde det blitt klart for ledelsen i dJuice at etterspørselen i markedet etter mobile internettjenester ikke utviklet seg som forventet. Dette skapte behov for andre inntektskilder og dJuice satte i gang salg av informasjonstjenester via SMS.

Dette var tjenestetyper som hadde fått en viss utbredelse i det norske markedet og man så for seg muligheten for å lansere lignende tjenester på det internasjonale markedet. For å få til dette mente man at man måtte bygge seg opp på det norske markedet først.

På dette tidspunktet, i oktober 2001, hadde dotcom-boblen begynt å revne for alvor. De fleste av konkurrentene til dJuice sørget da raskt for å trekke seg ut av markedet, enten ved nedleggelse eller konkurser. Men dJuice var standhaftig og holdt det gående ut hele 2001 og startet først nedbemanningene utover i 2002. På sommeren 2002 stan- set dJuice sin virksomhet, mens seilbåten som dJuice hadde sponset til anslagsvis 50 millioner kroner fortsatte sin ferd rundt jorden.

Tabell 4. 1: Oversikt over m-commerce casene.

	InCent	Byypass	Conax	dJuice
Teknologisk hovedområde	Mobilkommunikasjon, SMS	Smartkort og tilhørende utstyr og programvare	Smartkortbaserte tilgangs- og betalings-tjenester for fjernsyn	Mobil internett og tilhørende tjenester
Forretningside	Betaling for oppmerksomhet. SMS utsendelser av annonser til definerte målgrupper	Sikker betalingsformidling og ID via internett og mobilkommunikasjon	Innkreve betaling for fjernsynsprogrammer og tilhørende tilleggstjenester. Beskyttelse av innhold.	Salg av internet-tjenester basert på mobil (WAP) – samt betalingsformidling
Tidsaspekt	Oppstart 2004	Oppstart 1999. Utrulling nytt spillekort Norsk Tipping ca 2005	Oppstart 1992, basert på FoU-prosjekt 1986-92	Oppstart 2000-nedlagt 2002
Kilde til forretningsideen	Gründerne	Nåværende eiere	Televerkets forskningsinstitutt	Telenor Mobil
Eierskap	Gründerne sammen med nære venner og familie/slektninger	Posten og Norsk Tipping, ansatte 10%	Telenor	Telenor Mobil
Hvem etablerte bedriften	Gründerne	ErgoGroup (Posten SDS)	Telenor	Telenor Mobil
Industriell erfaring	Ingen	Flerårig forut etablering	Ingen, FoU-bakgrunn	Kort, WAP-utvikling
Kilde til teknologi og kompetanse	Høy IKT-brukerkompetanse	Industriell FoU	Industriell FoU	Industriell FoU
Kritiske forutsetning for utvikling av m-commerce	Reguleringer som likestiller aktører mht elektronisk betalingsformidling	Reguleringer som likestiller aktører mht elektronisk betalingsformidling	Konsernintern rolledeling	Arbeidsdeling i komplekse verdikjeder og avtaler
Viktigste teknologiutviklere	Litt mht utvikling av applikasjoner	Intern utviklingsavdeling og MasterCard	Intern utviklingsavdeling	Intern utviklingsavdeling
Andre samarbeidspartnere i teknologiutvikling	Lite	Utstyrsleverandører i forbindelse med kjøp av utstyr og komponenter	Utstyrsleverandører i forbindelse med kjøp av utstyr og komponenter	Eksternt innleide eksperter (konsulenter)
Rolle i markedsutvikling	Utvikling av nisje i markedsføring	Enerolle innen norsk spillmarked	Dominerende rolle innen adgangskontroll og betalings-fjernsyn	Mislykket
Hovedkilde for finansiering	Venner og familie, samt gründernes egne midler	Posten og Norsk Tipping	Telenor	Telenor Mobil
Tilleggsfinansiering	Litt offentlig støtte	Sannsynligvis fra eget overskudd	Sannsynligvis fra eget overskudd	Ikke aktuelt
Status	Økende omsetning, 0,5 mill kr. i 2006, med lite underskudd	Solid bedrift, 88,5 mill kr. Omsetning i 2005	Solid bedrift, 208 mill kr omsetning i 2005	Merkevaren "dJuice" relansert i 2006

4.4 Virkemidlenes betydning og rammebetingelser

Med unntak av litt oppstartsstøtte til en av bedriftene som er presentert ovenfor har det offentlige virkemiddelapparatet i betydning av direkte offentlig finansiell støtte til utviklingsaktiviteter, ikke hatt noen rolle i de bedriftene som ble presentert ovenfor. Finansieringen av investeringene og utviklingsaktivitetene har stort sett kommet fra store bedrifter – og de har vært til dels betydelige.

Når det gjelder rammebetingelser for m-commerce, så har det offentlige en rolle, særlig i forhold til reguleringer og lovverk som er viktig for elektronisk handel og bankvirksomhet, slik som *Lov av 13. desember 2002, nr. 74 om e-pengeforetak* (e-pengeforetaksloven)⁴⁰ og *Lov av 15. juni 2001, nr 81 om elektronisk signatur* (esignaturloven). Intensjonene i slike lover har vært å tilrettelegge for et juridisk grunnlag som muliggjør blant annet m-commerce, men det er mange aktører som mener at særlig e-pengeforetaksloven virker diskriminerende. Den setter såpass strenge krav at aktører utenfor den etablerte bank- og finanssektoren i praksis er avskåret fra å utvikle og tilby en rekke tjenester. Det vil si at disse reguleringene fungerer som barrierer både fordi de hindrer nykommere og samtidig beskytter de etablerte, og gjennom dette opprettholder status quo.

Forbrukerorganisasjoner og andre organisasjoner som representerer brukerinteresser, samt Norges Bank, har ikke tilkjennegitt noen særlig interesse for m-commerce. For eksempel er ikke m-commerce omtalt i Norges Banks årsmeldinger eller i andre offisielle dokumenter. Det samme gjelder Post- og teletilsynet. Ifølge informanter som har kunnskap om disse institusjonene så skyldes ikke dette noen bevisst avgjørelse eller politikk. Forbrukerorganisasjonenes manglende interesse er ikke undersøkt, men det kan tenkes at den vil komme hvis bruken av m-commerce øker.

4.5 Brukergrensesnittet i m-commerce

I spørsmålet om hvorfor m-commerce ikke har blitt en suksess er en konkurrerende hypotese at problemet kan – som ofte ellers – ligge i menneske-maskin grensesnittet. En slik forklaring vil peke på at mobiltelefonen har fysiske begrensninger, særlig i form av lite display, små taster og treg responshastighet i forhold til det brukere er vant til når de bruker høyhastighetsterminaler, altså egenskaper med m-commerce som en mulig produktinnovasjon. Dette vil være i samsvar med sentrale elementer i diffusjonsteori om at folks adopsjon av ny teknologi er avhengig av deres vurderinger og sammenligninger, hvor elementer som kompatibilitet, synlighet og kompleksitet er viktige variabler (Rogers, 1995). Følgelig vil en slik forklaring si at m-commerce ikke har vært attraktivt nok som en potensiell produktinnovasjon.

Suksessen til SMS svekker imidlertid denne forklaringen. SMS har relativt høye læringsbarrierer og et utfordrende menneske-maskin grensesnitt, men dette har ikke vært noen hindring for utbredelsen av SMS. Snarere var det slik at teknologiutviklere

⁴⁰ Med hjemmel i lov av 13. desember 2002, nr. 74 om e-pengeforetak (e-pengeforetaksloven) § 2-1 kan Finansdepartementet gi konsesjon til virksomheter til å drive bankvirksomhet i liten skala: En kunde kan maksimalt ha innstående kr 10.000 på konto og det er bare lov til å opprette en konto pr kunde. Når en operatør har fått en slik konsesjon, kan mobiltelefonen benyttes som betalingsinstrument, for eksempel kjøp av billetter, parkeringstid, etc. De fleste norske mobilkommunikasjonsoperatører har fått slike konsesjoner, men de benyttes i liten grad av mobilkunder.

var meget skeptiske til SMS før den ble lansert fordi de mente at den var lite brukervennlig. Da det viste seg at SMS, tross for disse egenskapene allikevel ble en suksess, var det en utbredt oppfatning at menneske-maskingrensesnittet ikke ville innebære noen vesentlig barriere for utbredelse av m-commerce (Kreuger, 2001). Enn videre mente mange at folks fortrolighet og betalingsvillighet med bruk av elektroniske betalingsinstrumenter, slik som nettbank og betalingskort, ville gjøre at tersklene til overgang til m-commerce ville bli små. Dette tilsier at forklaringen på hvorfor m-commerce ikke har blitt noen innovasjon ikke ligger i brukergrensesnittet, men ligger i strukturelle forhold og best kan analyseres ut fra hvorfor det ikke et nytt sektorielt innovasjonssystem med tilhørende teknologiske regime ikke har latt seg etablere.

4.6 Barrierer mot kommersialisering

Etter at dotcom-boblen sprakk har utviklingen av m-commerce vært preget av stillstand, tross for at "alle" mener at m-commerce har et stort potensial og kan utvikle seg til en radikal innovasjon. Aktørene i de forskjellige sektorene har imidlertid ikke gitt opp planer om utvikling av m-commerce. I følge informanter er det etablert samarbeid mellom mobiloperatørene og bankene om utvikling av m-commerce – og kontakten beskrives som positiv. Foreløpig er det imidlertid lite konkret som har skjedd. Det kan også registreres en holdningsendring hos mobiloperatørene som nå synes å akseptere at de ikke kan ha store ambisjoner innen m-commerce utover å fungere som signaltransportør og kommunikasjonskanal. Det vil si at deres ambisjoner om å utvikle en rolle som banker synes å være redusert eller helt borte.

Dette kan til dels forklares med at de har utviklet en annen inntektskilde mht til formidling av innhold som har vist seg å være lønnsom og relativt vellykket: CPA-modellen. CPA-modellen muliggjør samtidig at de kan dyrke frem egne monopolistroller. Samtidig skjer det en rask utvikling på teknologisiden drevet frem av utstyrproducentene. Mobiltelefonene blir stadig mer avanserte og mer funksjonelle mht å betjene krevende tjenester og anvendelser.

En slik utvikling gjør det bl.a. lettere for bankene å tilby sine internettbaserte tjenester via mobil, slik som nettbank. Det man her ser er at bankene overfører sine skriptide penger og betalingsmetoder fra nettbank til mobilkommunikasjon – og gjennom dette vil de kanskje kunne regissere en kontrollert lansering av m-commerce, dvs. en måte å videreføre hegemoniet de nå har på elektronisk betalingsformidling. En annen utviklingsmodell er den som har vist seg vellykket i Japan og Korea, men dette kan stå i et motsetningsforhold til mobilselskapenes CPA-modell, som de har gode inntekter fra, enn så lenge.

Men alt dette er spekulasjoner. Det som er sikkert er at det fortsatt ikke finnes noe innovasjonsregime som håndterer utviklingen av m-commerce – og at utviklingen går meget langsomt og er preget av forsiktige, sporadiske initiativ. Det er derfor et poeng å se litt nærmere på hva som har hindret utviklingen av m-commerce i våre case-bedrifter.

InCent

Når de gjelder elektronisk betalingsformidling, så har ikke InCent pr i dag noen løsninger for dette utover sitt system med bonuspoeng i forbindelse med lesing av

meldinger (for eksempel 50 øre pr lest melding), som tilslutt fører til overføring av penger til medlemmets bankkonto eller kontantkort. Dermed har de hittil unngått løsninger som krever overføring av ”virkelige” penger på mobilnettet. Ellers benytter de ved behov mobiloperatørens CPA-system. Men de vurderer å samarbeide med en ordning som VISA utvikler for betalingsformidling via mobiltelefon. Dette innebærer kontrakt eller samarbeid med nok en stor og tung organisasjon, som også skal ha betalt for sine tjenester, slik mobiloperatører krever – og er dessuten basert på overføring av midler mellom konti i bankenes system. Pengene når dermed aldri ut til selve mobiltelefonen. InCent har heller ikke søkt om (fordi de mener det ikke er aktuelt ennå) konsesjon som e-pengeforetak. Som fremgår av beskrivelsen ovenfor utvikler InCent utvikler sin forretningside innen strukturelle begrensninger representert ved:

- mobiloperatørene, som gjennom sine dominerende stillinger i markedene prisetter tjenester som InCent er avhengig av så høyt at de må søke andre løsninger,
- banker og kredittinstitusjoner, som har en regler og transaksjonsformer som gjør at InCent på lage sine egne penger i form av bonuspenger og naturalialignende ytelser, noe som begrenser og styrer deres utviklingsmuligheter,
- lover, slik som ”e-pengeforetaksloven”, som setter strenge regler for bedrifter som håndterer pengetransaksjoner og dermed ansporer bedrifter som InCent til å utvikle ordninger som omgår slike bestemmelser, men samtidig avskjærer dem fra en rekke utviklingsmuligheter
- utstyrsleverandører, slik som Ericsson, som ut fra sine ambisjoner tilbyr anvendelser som muliggjør omgåelse av især mobiloperatører, men som på lengre sikt kan innebære innlåsing i proprietære systemer som gir bedrifter som InCent bindinger, dvs. redusert fleksibilitet.

Disse faktorene kan betraktes som betingelser som styrer utviklingen inn i bestemte spor og slik sett representerer de barrierer, dvs. forhold som gründerne av InCent hele tiden må avveie og arbeide med, for å finne løsninger som fjerner eller minimaliserer betydningen av i forhold til deres forretningsutvikling. I praksis bidrar disse begrensningene til at arbeidet med å utvikle forretningsideer innen m-commerce blir hemmet. I de neste bedriftene skal vi se nærmere på hvordan lignende faktorer har virket for kommersialisering av forretningsideer.

Buypass

Buypass kan betegnes som relativt vellykket – og dette skyldes i stor grad en allianse mellom eierne, Posten og Norsk Tipping, især at Norsk Tipping har tatt i bruk et system som Buypass har utviklet for dem, med 1,8 millioner potensielle brukere i Norge. Samtidig er det helt opplagt at de hindres av aktører og institusjoner som har egeninteresser i status quo, dvs. ikke vil adoptere teknologiske løsninger som Buypass har utviklet og som kan gjøre at m-commerce blir tatt i bruk, men da på måter som gjør at de vil miste sine privilegerte posisjoner:

- Bankene som gjennom sine systemer for betalingsformidling ikke ønsker innføring av betalingssystemer basert på de teknologiske prinsippene som Buypass har utviklet, spesielt muligheten for innføring av fiduciære penger, dvs. penger

hvor verdien er ihendhavende og lagret i selve mediet, slik som på pengesedler og mynter (ikke basert på bevegelser mellom konti i en databank). Bankene har i dag betydelige gebyrinntekter fra pengeformidling.

- Mobiloperatører som i dag har en lukrativ forretningsmodell basert på CPA-modellen, noe som gjør at systemer slik som den Buypass har utviklet vil frata dem betydelige inntektskilder, samtidig som de mister kontroll over innholdsleverandørene. Samtidig hindres de til selv å gå inn i elektronisk penge- og betalingsformidling via mobilkommunikasjon både av reguleringer og av politiske hensyn til et mektig bankvesen, samt manglende bankfaglig kompetanse.
- Reguleringer og myndigheter som har innført strenge bestemmelser gjennom lovverk om pengeformidling på telenett (e-pengeforetaksloven), som i praksis gjør det umulig for andre aktører enn de etablerte bankene å drive med elektronisk pengeformidling, noe som også representerer en barriere.

Disse faktorene kan betraktes som betingelser som styrer utviklingen inn i bestemte spor og slik sett representerer de barrierer, dvs. forhold som Buypass hele tiden må avveie og arbeide med, for å finne løsninger som fjerner eller minimaliserer betydningen av i forhold til deres forretningsutvikling, men ut fra helt andre forutsetninger og utviklingsmuligheter enn de vi så i den lille oppstartsbedriften InCent. Buypass er beskyttet av sine eiere og har i realiteten opparbeidet seg et monopol i Norsk Tippings system. Men de har en teknologi og et systemkonsept som har betydelig skalerbarhet og kan lett tas i bruk som et alternativ til eksisterende penge- og betalingsformidlings-systemer. Begrensningene som Buypass møter betyr at arbeidet med å utvikle forretningsideer innen m-commerce blir hemmet.

Conax

Conax skiller seg ut fra de andre bedriftene i denne studien fordi det aldri har hatt noen uttalt ambisjon om å gå aktivt inn i m-commerce området, selv om de på minst to måter deltar i dette, om enn kanskje indirekte: Ved å håndtere bankfunksjonen for Telenor Mobil i deres tjeneste M-Handel og gjennom at de tilbyr bestillingstjenester i forbindelse med fjernsynsprogrammer, hvor SMS benyttes. Det første tyder på en slags stillestående arbeidsdeling mellom to bedrifter i et større multinasjonalt selskap. Spørsmålet som reiser seg er derfor hvorfor de ikke har gått ut aktivt for å utvikle m-commerce all den tid bedriften har gode forutsetninger for dette – i alle fall har de en teknologisk infrastruktur som gir dem gode forutsetninger.

Det virker som m-commerce ikke har vært særlig relevant for dem. Hovedforklaringen på dette kan være at de har fokus på et forretningsområde hvor det viktigste er distribusjon av underholdning – og hvor kulturen og den teknisk-økonomiske rasjonaliteten fra massemediene er dominerende. Samtidig kan det tenkes at telebransjens tidligere erfaringer med m-commerce fortsatt setter sitt preg og at man derfor er ytterst forsiktig med utvikling og investeringer innen noe som tidligere har vist seg å være særdeles tapsbringende. Slik situasjonen for Conax beskrives, så har de god lønnsomhet innen de områdene de har satset på – og at ekspansjonsmulighetene her er gode. Dette kan også være en viktig forklaring.

dJuice

Den enkle forklaring på hvorfor dJuice ikke oppnådde sine målsetninger kan være at markedet ikke var moden for slike tjenester, dvs. at dJuice og andre som prøvde seg på slike tjenester var ”for tidlig ute”. En slik forklaring er imidlertid problematisk all den tid SMS, med sitt til dels krevende menneske-maskin grensesnitt og særegne logikk ble en suksess, dvs. at manglende brukervennlighet neppe kan ha vært noen viktig årsak til hvorfor dJuice ikke ble noen suksess. Derfor må man lete etter andre årsaker og det er især tre forhold som peker seg ut i denne sammenheng:

- rivalisering mellom ulike kunnskapsregimer
- undervurdering av den teknologiske kompleksitet i produktutviklingen
- ufullstendige forretningsmodeller.

Rivalisering mellom ulike kunnskapsregimer: En markedsorienterte merkantil kultur preget dannelsen og utviklingen av dJuice – og ledelsens syn på hva slags forretningsmodell dJuice skulle drives etter. Et ideal i denne sammenheng var utvikling av dJuice som en sterk merkevare – og at denne skulle distribueres gjennom en franchise-modell, etter oppskrift fra kommersielle suksesser som 7-Eleven og Rema 1000. Merkevareroppbygging ble dermed en høyt prioritert oppgave for ledelsen, noe som ble iverksatt gjennom store reklamekampanjer. Dette sto i et spenningsforhold til den kulturen i Telenor som hadde arbeidet med suksessen til både NMT og GSM – og gjennom dette vist stor teknologisk kompetanse og innovasjonsevne. Slik sett kan man si at man her står overfor to relativt forskjellige kunnskapsregimer, en ”ny” som tilhøre dJuice-sfæren og en ”gammel”, teknologisystemorientert kunnskapsregime som tilhørte ingeniørene i Telenor. For de nye var denne ”gamle” kompetansen tilsynelatende irrelevant og ble ikke benyttet, i likhet med andre kunnskapsressurser i Telenorsystemet, slik som Telenors FoU-ressurser.

Undervurdering av teknologisk kompleksitet: Man kan spørre om de teknologiske valgene som dJuice foretok, som i ettertid viste seg å være dårlige, ble fattet fordi beslutningstakerne i dJuice manglet kompetanse og kunnskap om hva slags utfordringer dJuice sto overfor.

Ufullstendige forretningsmodeller: I ettertid kan se tydelig er at dJuice prøvde seg på et sololøp uten å inngå allianser med partnere som hadde kontroll over elementer av avgjørende betydning for det tjenestetilbudet dJuice hadde tenkt å tilby. Det kanskje viktigste i dette var betalingsformidling, i praksis banker og finansieringsinstitusjoner, som ville være helt sentrale for realisering av mange tjenester som dJuice ville tilby. At denne alliansen ikke ble laget skyldes sannsynligvis i størst grad uvilje fra især bankene til å åpne sine systemer – noe de med stor tyngde kunne si var problematisk av hensyn til sikkerhet og den skjøre tillitten hele deres eget elektroniske betalingsformidlingssystem var basert på.

Fordi denne alliansen aldri ble noe av kan man si at en viktig forutsetning for dJuice aldri kom på plass. Et annet forhold mht allianser som heller ikke fikk noen tilfredsstillende løsning var forholdet til de mer ”lokale” videreførhandlerne i forretningsmodellen til dJuice. Disse ble i liten grad involvert i planleggingen og utvikling av tjenestetilbudet, ei heller i planleggingen av den lokale markedsføringen av dJuice. dJuice fikk heller ikke på plass noen klar inntektsfordelingsmodell for sine tjenester. De tjenestene som dJuice hadde tenkt å tilby var oftest sammensatt av elementer fra mange leverandører, dvs. at man hadde å gjøre med til dels komplekse avhengighetsforhold i

tjenesteproduksjonen – ikke bare mht forretningsmessige avtaler, men også teknisk, på området systemintegrasjon. Uten en klar inntektsfordelingsmodell blir det vanskelig å utvikle en prisstrategi, langt vanskeligere er det å motivere alle som deltar i et tjenestetilbud til enighet om strategier som skal stimulere til økt etterspørsel og dermed skalafordeler for alle parter.

4.7 Oppsummering

Innledningsvis i dette kapitlet skisserte vi det institusjonelle landskapet som m-commerce med sannsynlighet må skapes i. Det ble pekt på at strukturell kompleksitet er et iøynefallende kjennetegn, og at m-commerce vil kreve en eller annen form for konvergensprosess hvis en ny m-commerce-sektor skal etableres. En slik prosess gjelder utvikling av nye forretningsmodeller og verdikjeder som med stor sannsynlighet vil kreve nyutvikling av produkter og tjenester, med tilhørende infrastrukturer og systemer. I gjennomgangen av de fire bedriftene har vi sett på hvordan disse på forskjellige måter har kommet i berøring med ulike barrierer. De viktigste ser ut til å være:

- Bank- og finansnæringen, som har et de facto monopol på elektronisk betalingsformidling og som heller ikke ønsker innføring av fiduciære penger, dvs. penger hvor verdien er ihendhavende og lagret i selve mediet, slik som på pengesedler og mynter (ikke basert på bevegelser mellom konti i en databank). Bankene har i dag betydelige gebyrinntekter fra pengeformidling. Dette var en barriere især for Buypass og InCent, men også for dJuice.
- Mobiloperatører som i dag har en lukrativ forretningsmodell basert på CPA-modellen, og ikke vil åpne for systemer hvor de kan miste kontroll over innholdsleverandørene. Samtidig hindres de til selv å gå inn i elektronisk penge- og betalingsformidling via mobilkommunikasjon både av reguleringer og av politiske hensyn til et mektig bankvesen, samt manglende bankfaglig kompetanse. Dette var en barriere for Buypass, og til en viss grad for InCent, mens Conax kan ha vært styrt av de samme forholdene av litt andre årsaker.
- Reguleringer og myndigheter som har innført strenge bestemmelser gjennom lovverk om pengeformidling på telenett (e-pengeforetaksloven), som i praksis gjør det umulig for andre aktører enn de etablerte bankene å drive med elektronisk pengeformidling, noe som også representerer en barriere. Dette var en barriere for Buypass, men også InCent og Conax er til en viss grad berørt av dette.
- Teleutstysleverandører som gjennom sine ambisjoner innen m-commerce lager løsninger som forutsetter innlåsning av brukere til sine systemer, men samtidig holdes utenfor av de andre mektige aktørene. Dette var primært en barriere for dJuice, men gjelder også for InCent.
- Generell systemkompleksitet, blant annet lange verdikjeder, som forutsetter samarbeidsformer mellom aktører og tilhørende teknologiske systemløsninger. Slike løsninger må utvikles, men det mangler mekanismer som kan gjøre dette, det vil si, det finnes ikke noe adekvat innovasjonsregime for m-commerce. Dette er en barriere for alle, men rammet kanskje dJuice hardest.

Denne gjennomgangen viser ellers at de innovasjonspolitiske virkemidlene er lite relevante i forhold til de problemstillinger vi står overfor i m-commerce, og under-

streker det vi har hevdet tidligere at virkemidlene primært er rettet mot produkt- og prosessinnovasjoner, mens virkemidlene i liten grad er tilpasset systemiske innovasjoner. Skal m-commerce utvikles, vil det berøre områder som ligger utenfor innovasjonspolitikken i snever forstand, som konkurransepolitikken og reguleringer som har betydning for elektroniske betalingsformidling. Det er særlig følgende områder som synes viktige:

- bankenes monopolstilling i elektronisk betalingsformidling, noe som vil ha implikasjoner for *konkurransepolitikken*,
- etablering av et innovasjonsregime for m-commerce, noe som i ikt-sammenheng har vist seg vellykket. Slike regimer har hatt forankring i internasjonale teknologistandardiseringsorganisasjoner og tilhørende FoU-samarbeid, og de gjelder således *internasjonal teknologipolitikk*.

Nå kan det riktignok anføres at innovasjonspolitikken tar utgangspunkt i en innovasjonssystemforståelse, og at det som ledd i retorikken rundt innovasjonspolitikken pekes på en rekke forhold som innovasjonspolitikken må sees i sammenheng med, herunder konkurransepolitikk og elektronisk infrastruktur. Men de forhold som er viktige for utviklingen av m-commerce, er ikke satt på dagsorden.

Dette diskuterer vi nærmere i neste kapittel, der ett av poengene med utgangspunkt i vår diskusjon av m-commerce, er at det er viktig å utvikle en mer systemorientert innovasjonspolitisk strategi.

5 Faktorer av betydning for kommersialiseringsprosessen

I de to foregående kapitlene har vi beskrevet kommersialiseringsprosesser i to forskjellige sektorer, og dette er gjort både i forhold til systemrelaterte faktorer og faktorer knyttet til teknologi og kunnskapsgrunnlaget. I marin bioteknologi er det utviklet et mindre regionalt system med tyngdepunkt i Tromsø der det går noen relativt klare linjer mellom fagmiljøet og næringslivet. Når det derimot gjelder m-commerce, er det foreløpig ikke etablerte noe fungerende system rundt dette i Norge eller ellers i Europa. Utviklingen av dette systemet vil i første omgang skje innenfor rammen av det digitale mobilkommunikasjonssystemet GSM, men det forutsetter at det vil skje en integrasjon med andre systemer.

Kommersialiseringsprosessene foregår relativt forskjellig i de to systemene, med lange tidshorisonter og mye grunnforskning som et viktig utgangspunkt i marin bioteknologi. M-commerce er derimot preget av de mer kortsiktige tidshorisontene, og innovasjonsprosessene er mer applikasjonsorientert fordi de kan basere seg på utnyttelse av den teknologiske infrastrukturen i mobilkommunikasjonssystemet GSM. Også når det gjelder offentlige virkemidler er situasjonen nokså forskjellig i de to systemene med en synlig og målrettet virkemiddelstruktur rettet mot marin bioteknologi, mens virkemidler i liten grad er relevante i forhold til den spesifikke utviklingen i m-commerce.

I det følgende vil vi oppsummere hva som kan være viktige forutsetninger for kommersialisering i de ulike systemene. Vi vil da både se på hva som er viktige forutsetninger *for* kommersialisering, og hva som kan være viktige barrierer *mot* kommersialisering. Vi vil ta for oss faktorer knyttet til følgende hovedområder:

- System- og teknologispesifikke forhold
- Forhold knyttet til entreprenørskap kommersialiseringsprosessen
- Forhold knyttet til politikk og virkemidler.

5.1 System- og teknologispesifikke forhold

Med systemspesifikke forhold mener vi hvordan det aktuelle systemet er bygget opp med ulike aktører, hvordan ulike funksjoner ivaretas av disse aktørene, og hva som er relasjonene mellom dem.

Innenfor marin bioteknologi har det over en trettiårs periode har vokst frem en mindre næringsklynge med utgangspunkt i fagmiljøet, og det er rundt dette etablert et system bestående av ulike aktører som er organisert med et relativt klart fokus på utviklingsmuligheter innenfor feltet. Det er organisert et sett av virkemidler for å støtte opp om dette, og det organiseres ulike tiltak for å øke samhandlingene mellom de ulike aktørene i systemet. Slik sett kan det sies at marin bioteknologi i Tromsø representerer et relativt velutviklet system – det er ”komplett” i den forstand at alle viktige funksjoner er på plass. Systemet har imidlertid viktige svakheter, dels ved at det marin bioteknologiske næringslivet er relativt svakt, og det er forholdsvis mange aktører som skal bidra til å ”organisere” systemet med relativt små ressurser, og denne strukturen kan virke litt komplisert.

I motsetning til dette er det ikke utviklet noe konsolidert system rundt m-commerce i Norge. Det er et gryende system som potensielt kan utvikles til noe stort, men som foreløpig hemmes – delvis blokkeres – av at sterke sektorielle interesser knyttet til andre områder er lite interessert i en slik utvikling. Dette gjelder særlig banksystemet som hittil ikke har vært interessert i at m-commerce utvikles som et aktivt område, idet en utvikling av m-commerce vil være basert på et betalingsformidlingssystem de selv ikke vil ha kontroll over. Som påvist i kapittel 4 mangler m-commerce et innovasjonsregime. Utvikling av m-commerce er hittil basert på initiativ fra enkelte bedrifter. M-commerce er ingen koordinert ”bevegelse” på sektornivå, eller enda viktigere, på et sektorovergripende nivå.

Et kjennetegn med ikt-sektoren er at det er utviklet radikale systeminnovasjoner. En viktig forutsetning for dette har vært at det har eksistert innovasjonsregimer som har organisert og gitt lederskap til slike grunnleggende prosesser (Godoe, 2000, 2006). M-commerce forutsetter en konvergens med systemer og institusjoner som i dag ligger utenfor ikt-sektoren. Disse, sammen med ikt-sektoren selv, ser både muligheter og trusler i utviklingen av m-commerce. Situasjonen er preget av fragmentering og kryssende interesser mellom de aktuelle sektorene og institusjonene, og dette vil sannsynligvis ikke bli forløst før ”noen” greier å forene de motstridende kreftene, eller greier å utvikle en gjennomgripende løsning på egen hånd.

Så langt er det bare i Japan og Korea at m-commerce til en viss grad har hatt suksess, og det skyldes øyensynlig av at sterke mobiloperatører har utviklet m-commerce helt på egen hånd, i en langsiktig, uavhengig strategi (Funk 2007).

Når det gjelder kunnskapsgrunnlaget, er utviklingen i m-commerce basert på tjenestekonsepser som forutsetter integrasjon av mange elementer. Dette skaper lange og kompliserte verdikjeder, og forutsetter sammenkobling med infrastrukturer som er knyttet til sterke institusjoner. Denne type kunnskap forutsetter fokus på verdikjeder og sluttbrukere. Dette er viktig kunnskap knyttet til tjenesteøkonomi. Problemet i dag er imidlertid at kunnskapen ikke eksisterer som et formalisert kunnskapssystem, slik som i marin bioteknologi.

Imidlertid, forutsatt at m-commerce blir mulig, vil heterogeniteten knyttet til de ulike elementene kunne gi mange muligheter for entreprenøriell aktivitet. En parallell kan trekkes til den tidligere utvikling av SMS og internett. Da systemene kom på plass åpnet det for mange muligheter til utvikling av innovasjoner, noe som straks tiltrakk entreprenører. De teknologiske og kunnskapsmessige barrierene knyttet til slik aktivitet behøver ikke å være store, noe eksemplet med InCent viser. De institusjonelle barrierene har imidlertid ikke vært til hinder for at enkelte entreprenører prøver å utvikle alternative løsninger, slik casene viser, selv om de aktuelle løsningene begrenses av mangelen på helhetlige m-commerceløsninger.

I kontrast til dette er kommersialisering i marin bioteknologi ikke hemmet av slike institusjonelle forhold. Det sentrale for kommersialiseringsprosessen her er derimot knyttet til relativt autonome forsknings- og produktutviklingsprosesser, der nye produkter og tjenester enten erstatter eksisterende produkter eller komplementerer dem. Generelt er det ikke knyttet institusjonelle problemer til dette, så det primære i kommersialiseringsprosessen er å utvikle aktuelle forretningskonsepser.

Tabell 5.1: Ulike faktorer av betydning for barrierer mot kommersialisering i marin bioteknologi og m-commerce

	Det marine bioteknologiske systemet i Tromsø-regionen	M-commerce
System og teknologi		
System karakteristika	Lite system med 15-20 foretak med varierende tilknytning til klyngen, generelt svakt næringsliv i regionen, godt utviklet støttestruktur, men noe komplisert og fragmentert.	Foreløpig ikke utviklet system i Europa og USA, begrensede systemer i Japan og Korea. Systemutvikling krever en kompleks institusjonell og teknologisk infrastruktur.
Næringsstruktur og dominerende aktører	Noen få større foretak, de fleste foretakene er små og svake. Relativt fragmentert struktur.	Sterke sektororienterte og institusjonelle interesser, særlig banker, utstyrsleverandører og nettverksoperatører
Kunnskapsgrunnlag	Store FoU-investeringer i foretakene, generelt lang tidshorison fra forskning til industriell aktivitet.	Hovedsakelig applikasjonsorientert samt behov for noe systemintegrasjon, men dette er ikke komplekst.
Samspill forskning næringsliv	Nært samspill mellom forskningsmiljøet og næringslivet, sterkt fokus på industrielle anvendelser i forskningsmiljøene.	På 1990-tallet var det tett samspill på noen områder, som utvikling av kryptografiske løsninger, men dette har mindre betydning nå.
Systemspesifikke etableringsbarrierer	Svakt industrielt miljø, begrensede muligheter for industrielle partnere.	Institusjonelle og politiske – banker og finansielle aktører vokter sine nåværende posisjoner.
Entreprenørskap og kommersialiseringsprosesser		
Kultur for entreprenørskap	Opprinnelig negative til kommersialisering, dette har endret seg betydelig, ikke lenger negative holdninger, men begrenset interesse for entreprenørskap.	Generelt positive holdninger innen IKT, men institusjonelle barrierer og interesser knyttet til opprettholdelse av status quo, vanskeliggjør entreprenørskap.
Entreprenører	Ofte forskere som starter basert på egne forskningsresultater, eller personer med akademisk bakgrunn som har skaffet seg industriell erfaring.	Personer med høyere utdanning, ofte ingeniører og økonomer, men ideer til forretningsaktivitet ikke utviklet gjennom utdanningen eller basert på egen forskning.
Teknologi- og produktspesifikke etableringsbarrierer	I hovedsak barrierer knyttet til store ressurskrav på grunn av kvaliteter ved produkter og prosess teknologier.	Få barrierer.
Universitetets og forskningsmiljøenes rolle	Dels tett samspill mellom fagmiljøene og næringslivet, fagmiljøene fungerer som en viktig kunnskapsbase for industriell utvikling.	Mindre relevant, bortsett fra på spesialiserte områder som kryptografi og sikkerhetsteknologiske komponenter
Virkemidler		
Infrastruktur for kommersialisering	Det er utviklet et differensiert og nokså komplett sett av virkemidler, men tendenser til for mange og små aktører.	Har mindre betydning, bortsett fra enkelte tilfelle av spesifikke produktutviklingsprosjektet
Risikokapital	Har tradisjonelt vært oppfattet som en viktig barriere, men forhold har endret seg betydelig. Tilbudet av såkornkapital er nå godt utviklet, og private investorer synes også å ha blitt mer aktive.	Er foreløpig mindre relevant, men tilgang til risikokapital er generelt god for ikt-relaterte prosjekter.

Siden utviklingshorisonten er lang, og det gjennomgående er meget ressurskrevende å utvikle nye produkter, er hovedutfordringen for mange aktører å etablere allianser med industrielle partnere og å sikre medvirkning av finansielle aktører. Det begrensede næringsmiljøet i Nord-Norge ser dermed ut til å representere en viktig begrensning for mulighetene til utvikling av ny forretningsmessig virksomhet. Tidligere har antakelig også tilgangen til risikokapital vært en begrensning, men nå synes tilgangen til dette å være relativt god.

Når det ellers gjelder kunnskapsutviklingen, synes den marine biologiske næringen og kunnskapsinstitusjonene å være godt avstemt og har etablert et godt samspill for utvikling av ny kunnskap.

I motsetning til dette er m-commerce karakterisert ved at det ikke finnes et formelt og institusjonalisert kunnskapsgrunnlag i de etablerte kunnskapsinstitusjonene. M-commerce er en type tjeneste som trekker veksler på et vidt spekter av kompetanser, men det dekker også områder hvor det ikke finnes tilstrekkelig kunnskap. Dette gjelder for eksempel hvordan nye rammebetingelser skal skapes eller juridiske aspekter knyttet til de nye samhandlingsformene som m-commerce sannsynligvis kommer til å muliggjøre. En videre utvikling av radiobaserte kommunikasjonsformer, slik som RFID-teknologi⁴¹, vil ytterligere forsterke behovet for utvikling både av kunnskap som er spesifikk for m-commerce og for mer generell systemisk kunnskap.

5.2 Forhold knyttet til entreprenørskap og kommersialiseringsprosesser

Som omtalt i kapittel 3, har det tradisjonelt vært lite tradisjon for kommersialisering og entreprenørskap i akademiske miljøer, og blant norske universiteter synes dette i særlig grad å ha vært situasjonen i Tromsø der universitetet ble karakterisert som ”det røde universitet”. På 1970- og 1980-tallet var det direkte negative holdninger til kommersiell utnyttelse av forskning, og spesielt at akademikere skulle ha en aktiv rolle i dette og tjene penger på det. Denne situasjonen – en manglende kultur for entreprenørskap, og endog tendenser til en fiendtlig kultur – har dermed representert en svært viktig barriere mot kommersialisering. Siden entreprenørskap starter med at noen ser muligheter, mangler en grunnleggende forutsetning for at noe som helst skal kunne skje når fagmiljøet generelt er negativt til denne typen aktiviteter.

Det har endret seg radikalt over de siste årene, noe som bl.a. gjenspeiles i utvikling av nye virkemidler og endringer i lovgivningen som pålegger universitetene som en del av deres samfunnsansvar å tilrettelegge for næringsutvikling, og ta et aktivt organisatorisk ansvar i forhold til dette, bl.a. gjennom oppretting av TTO-kontorer. Det har dermed blitt legitimt å starte egen virksomhet, og selv om den største oppmerksomheten har vært rettet mot studenter, har det også vært gjort mye i forhold til forskermiljøene.

På denne bakgrunn er det interessant å konstatere at barrierene i det akademiske miljøet i Tromsø fortsatt synes å være relativt betydelige. Riktignok eksisterer det ikke

⁴¹ RFID er en forkortelse for radio frequency identification, eller radiofrekvensidentifikasjon, dvs samme type teknologi som brukes i elektroniske bompengebrikker. RFID-teknologien består av en enkel prosessor og en antenne som sender ut et svakt radiosignal. RFID får stadig økende anvendelse etter hvert som den blir billigere, særlig i logistikkammenheng.

lenger negative holdninger til kommersialisering, men blant personalet synes det i stor grad å være et ikke-tema.

I motsetning til dette synes ikt-området generelt å være preget av en langt mer positiv kultur for entreprenørskap. Det er lange tradisjoner for entreprenørskap basert på ikt i Norge, og spesielt på 1990-tallet og senere har det skjedd en meget sterkt utvikling, i stor grad drevet frem av nye entreprenører. I de store bedriftene er det også en kultur og holdning som er generelt oppmuntrende til intraprenørskap. I tillegg deltar de store selskapene ofte i forskjellige former for venture selskaper, nettopp fordi de ønsker å være tett innpå utvikling av nye forretnings- og produktområder. Buypass er et godt eksempel på dette, hvor selskapet inngår i Postens fornyelsesstrategi.

I Norge har store forskningsinstitutter som Forsvarets forskningsinstitutt og Televerkets forskningsinstitutt spilt en viktig rolle i utviklingen av ikt-området, spesielt internett og GSM, men også satellittkommunikasjon, slik Conax er et eksempel på. De seneste tiårene har også de ulike akademiske miljøene spilt en viktig rolle for fremveksten av næringslivet på dette området, bl.a. har informatikkmiljøet på Blindern vært et viktig utgangspunkt for fremveksten av enkelte sentrale foretak (Spilling og Steinsli 2003). Det viktigste er imidlertid at utviklingen av ikt-basert næringsliv i stor grad skjer uavhengig av akademiske miljøer. Det toneangivende miljøet er i næringslivet selv, og dette preges av høy grad av entreprenørskap.

Innenfor ikt-området synes den typiske entreprenøren å være en person med høyere utdanning, ofte økonom eller ingeniør. Forretningsideene er ofte applikasjonsorientert, det vil si at det dreier seg om anvendelser av i hovedsak kjent programvare og teknologi. Forretningsideene er således i begrenset grad basert på forskning, men de kan likevel kreve en omfattende utviklingsinnsats.

I de fire eksemplene fra m-commerce er det bare den lille InCent som fremstår som en typisk oppstartsbedrift med et tydelig entreprenørskap som basis. I de andre eksemplene har utviklingen skjedd i etablerte bedrifter, det vil si som *intraprenørskap*. Felles for alle foretakene i m-commerce er at de ledende aktørene har høy utdanning. Bortsett fra InCent dreier det seg om meget velkvalifiserte eksperter innen ikt-områder, spesielt gjelder det de tidlige forsker-gründerne i Conax og utviklerne i dJuice.

Innenfor marin bioteknologi synes den typiske entreprenøren å være en person med forskningsbakgrunn, som starter ny virksomhet basert på egne forskningsresultater. Men som vist i kapitlet om marin bioteknologi i Tromsø-regionen, er det mange nyanter i et slikt bilde. Alle entreprenørene synes imidlertid å ha en relativt sterk faglig bakgrunn, men den faglige bakgrunn i bioteknologi kan også kombineres med andre typer kompetanser. Det er for øvrig viktig å registrere at allianser med tyngre industrielle aktører i en del tilfelle har vært viktig for utviklingen av de nye foretakene.

Når det gjelder utviklingen av de nye foretakene, er situasjonen i bioteknologi i stor grad preget av de lange tidshorizontene, og de ressurskrevende prosessene som entreprenørene må organisere for å utvikle de nye produktene. De viktigste utfordringene i disse prosessene er knyttet til å skaffe disse ressursene og etablere nødvendige allianser for å oppnå dette. I dette kan det ligge betydelige barrierer. Derimot er det ikke barrierer av betydning knyttet til det å utvikle de nye produktene i seg selv. Om man lykkes i å utvikle for eksempel attraktive helsekostprodukter, så er det et betydelig marked for dette.

Dette står i relativt klar motsetning til m-commerce der det gjelder utvikling av en helt ny type tjeneste som berører viktige økonomiske transaksjoner, dvs. samhandlingsprosesser hvor en del viktige faktorer må opptre omtrent samtidig: Autensitet og garantier for at en pengetransaksjon er gyldig, garanti for identitet er ofte nødvendig, sikkerhet mot manipulasjon av innhold, etc. Dette forutsetter at ulike institusjoner og rammebetingelser må inkorporeres i tjenesteutviklingen. I tillegg er tjenestene basert på innsats fra mange aktører, noe som fører til lange verdikjeder og nødvendighet av avtaler og avregningssystemer. I sum innebærer dette kompleksitet, selv om hvert element isolert sett er enkle og ikke krever utvikling av spesialisert eller ny kunnskap. Utfordringene i kunnskapssammenheng ligger i å finne løsninger som kan ta hånd om kompleksiteten på en tilfredsstillende teknisk og forretningsmessig måte.

5.3 Forhold knyttet til virkemidler

De to systemene representerer svært forskjellige situasjoner med hensyn til virkemidlene betydning. I tilfellet med marin bioteknologi er betydningen av virkemidlene ganske tydelig. Dels er det en klar regional utviklingsstrategi med universitetsutbyggingen og utvikling av fagmiljøer av relevans for regionen som ligger til grunn for utviklingen av det marin bioteknologiske næringslivet, og dette har vært av avgjørende betydning for utvikling av i alle fall deler av det nye næringslivet. Dels har det også på ulike måter blitt støttet opp om utviklingen av dette næringslivet ved anvendelse av ulike virkemidler knyttet til forskning, innovasjon og kommersialisering, slik som beskrevet relativt detaljert i kapittel 3. Hva som er den samlede betydning av dette, kan selvsagt være gjenstand for diskusjon, men i alle fall har det blitt iverksatt en ganske tydelig strategi basert på anvendelse av de aktuelle virkemidlene.

For m-commerce er situasjonen helt annerledes, og kan vel så langt karakteriseres som et ikke-område i forhold til anvendelse av innovasjons- og næringspolitiske virkemidler. Det viktigste for utviklingen av m-commerce gjelder rammebetingelsene, idet disse foreløpig ikke er tilrettelagt for utvikling av dette området. Viktige forhold er knyttet til konkurranselovgivningen og regulering av institusjoner som har en eller annen form for monopolmakt som blokkerer for utviklingen.

I tillegg tilsier mangel på et innovasjonsregime at det er behov for tiltak innen forsknings- og teknologipolitikk. I ikt-sektoren har det lenge eksistert slike innovasjonsregimer knyttet til tekniske standardiseringsorganisasjoner eller offentlige organisasjoner som har påtatt seg et lederansvar for utvikling av ny, avansert teknologi. DARPA⁴² tilknyttet forsvarsdepartementet i USA hadde en slik rolle i forbindelse med utviklingen av internett – og fortsetter med tilsvarende lederskap i utvikling av annen avansert teknologi på områder hvor verken privat sektor eller akademiske institutter evner å utvikle.

Problemet for m-commerce er at dette gjelder utvikling av innovasjoner som forutsetter konvertering av funksjonalitet og tjenester som nå ivaretas av systemer og institusjoner utenfor ikt-området. Et eksempel på dette er Norges Banks som vil måtte ha en aktiv rolle om m-commerce skal kunne utvikles, men som hittil har vært passive.

⁴² DARPA er en forkortelse for Defense Advanced Research Projects Agency

5.4 Implikasjoner for innovasjonspolitikken

Gjennom våre studier av fremveksten av det marin bioteknologiske næringslivet i Tromsø-regionen og det som kan komme til å bli et system for m-commerce i Norge har vi illustrert hvor komplekse og sammensatte utviklingsprosesser kan være. Når innovasjons- og næringspolitikken skal diskuteres i forhold til dette, er det viktigste poenget å ha respekt for denne kompleksiteten og erkjenne at man gjennom ulike virkemidler har begrensede muligheter for å påvirke prosessene. De primære drivkreftene ligger i næringslivets selv og dets entreprenører, og politiske initiativ vil normalt ikke være noen primær drivkraft i utviklingen. Derimot er politikkenes rolle å tilrettelegge rammebetingelser, påvirke gjennom reguleringer på områder der aktivitet hemmes eller bør kontrolleres, og legge inn stimulanser for utvikling på områder der man registrerer flaskehals.

Studiene gir også et grunnlag for å påpeke behovet for en helhetlig politikk. Næringsutvikling dreier seg om utvikling av sammensatte systemer under påvirkning av en rekke forskjellige faktorer, og der et avgrenset virkemiddel vil være av begrenset betydning. Klarest illustreres dette av vår analyse av utviklingen i marin bioteknologi, som kan sies å være influert av så vel universitets- og forskningspolitikk, som av regionalpolitikk, og i den senere tid også en rekke forskjellige virkemidler knyttet til innovasjonspolitikken og det som særlig er rettet mot kommersialisering av forskningsbasert kunnskap. Men for å kunne utforme en slik helhetlig politikk, kreves det god innsikt i hva som er drivkreftene i utviklingen og hvordan utviklingen foregår. Og fremfor alt er det grunn til advare mot overdrevne forestillinger om hvor mye det er mulig å påvirke.

I det følgende gir vi noen kommentarer i forhold til det vi har observert i de to systemene. Det grunnleggende er altså at næringsutvikling dreier seg om å utvikle helhetlige systemer, og innovasjonspolitikkenes rolle – om den skal ha noen – må være å bidra til utvikling av denne helheten.

Momenter i forhold til m-commerce

I tilfellet av m-commerce ligger den viktigste utfordringen i å styre rammebetingelser slik at de aktører som nå blokkerer for utviklingen, får endret sin rolle slik at dette kan unngås. Dette krever reguleringsmessige inngrep. Som påpekt i kapittel 4 er det særlig to forhold som er viktige, nemlig:

- bankenes monopolstilling i elektronisk betalingsformidling, som blokkerer for den type elektronisk betalingsformidling som vil være aktuell i m-commerce
- at det mangler et innovasjonsregime for m-commerce som kan utvikle de standarder som er nødvendige for å få systemet til å virke.

Begge deler peker i retning av at innovasjonspolitikken må samspille med andre politikkfelt for å bidra til ønsket utvikling. Bankenes rolle reguleres av Kredittilsynet som på sin side er politisk styrt av Finansdepartementet og Norges Bank. I denne konteksten har ikke de konkurransepolitiske perspektivene som dagens de facto monopol i forbindelse med elektronisk betalingsformidling vært tema. Innføring av m-commerce ser heller ikke ut til å være på deres dagsorden.

Når det gjelder utvikling av et innovasjonsregime for dette systemet, kreves det utviklet nye samarbeidsorganisasjoner som kan ta hånd om dette. En naturlig initiativtaker til dette kan være Samferdselsdepartementet i samspill med Post- og teletilsynet

og de store teleoperatørene, men m-commerce vil kreve sektorovergripende initiativ, noe som går utover deres sektoransvar. Her kan det trekkes paralleller både til utviklingen av internett og til dereguleringen av telesektoren der det gjennom etablering av nye regimer har blitt åpnet for utvikling av nye sektorer. I disse tilfellene var imidlertid utviklingen avgrenset til telesektoren, mens i tilfellet m-commerce der det er behov for større og mer helhetlige grep.

Eksemplet med m-commerce reiser imidlertid spørsmål om hvordan man mer generelt kan etablere et politikkgregime som på den ene side overvåker systemet og identifiserer dets sterke og svake sider, og samtidig organiserer søke- og seleksjonsprosesser for å avklare aktuelle områder for intervensjon av den type m-commerce representerer. M-commerce er i dag et ikke-tema i innovasjonspolitikken, på samme måten som det kan tenkes en rekke andre potensielle utviklingsområder som også er ikke-temaer. Utfordringen er da å organisere arbeidet rundt innovasjonspolitikken på en slik måte at man er våken for utviklingsmuligheter på ulike områder, og så iverksetter utredninger på de områdene man finner interessante for å ha et beslutningsgrunnlag.

Et annet spørsmål som også reiser seg i forbindelse med m-commerce, er samspillet mellom akademiske miljøer og den aktuelle næringssektoren. M-commerce representerer en systemisk innovasjon, og som kommentert tidligere, er det ikke utviklet et formalisert kunnskapssystem rundt dette området. Generelt ser det ut til å være lite interesse for problemstillinger knyttet til systemiske innovasjoner i slike miljøer. Miljøene er i stor grad orientert mot prosess- og produktinnovasjon, mens de systemiske innovasjonene i begrenset grad er gjenstand for slike tilnærminger. Det burde selvsagt være en naturlig oppgave for fagmiljøene å være like orientert mot systemiske innovasjoner, og i dette tilfellet burde det være en oppgave for miljøer innenfor eksempelvis informatikk og teknologiledelse å ta opp slike problemstillinger. Dette reiser for øvrig ikke bare spørsmål om hva fagmiljøene interesserer seg for, men hvilke initiativ berørte departement og Norges Forskningsråd tar for å stimulere miljøene til å arbeide med slike spørsmål.

Momenter i forhold til marin bioteknologi

Utviklingen av marin bioteknologi i Tromsø-regionen viser både hvor komplisert og langsiktige utviklingsprosessene kan være, og hvordan miljøer møysommelig bygges trinn for trinn. Utviklingen kan i stor grad sies å være resultat av en regional utviklingsstrategi der man har spilt på en rekke forskjellige politikkelementer, men samtidig gir eksemplet også mulighet til å diskutere hvilken betydning politikken egentlig har.

Utviklingen i regionen gir for det første støtte til en forståelse av at det er en sammenheng mellom hvordan man satser på utvikling av regionalt forankrede fagmiljøer og næringsutviklingen i regionen. Slik sett gir dette støtte for den lineære innovasjonsmodellen; satsing på grunnforskning og anvendt forskning innenfor bestemte fagområder og i en egnet regional kontekst, har vært en forutsetning for et nytt næringsliv basert på de aktuelle fagområder. Som kommentert i kapittel 3 ville neppe en del av det marine bioteknologiske næringslivet i regionen eksistert uten denne satsingen. Men om resultatet står i et rimelig forhold til satsingen, er et annet spørsmål, og det kommer vi tilbake til i kapittel 5.5.

For det andre gir eksemplet en illustrasjon av hvor viktig den regionale konteksten er. Med fiske som viktigste ressursgrunnlag i den nordlige landsdelen har marin bio-

teknologi og fiskerirelaterte fag vært et helt naturlig satsingsområde i Tromsø. Men vi har også diskutert hvilke store barrierer som har vært knyttet regionens næringsliv når det gjelder å få frem nytt næringsliv. Generelt blir den svake regionale næringsstrukturen fremhevet som en vesentlig hemmende faktor. Med et mer variert og mer forskningsorientert næringsliv, og med et større innslag av sterkere industrielle og finansielle aktører, er det grunn til å anta at fremveksten av det marin bioteknologiske næringslivet kunne vært vesentlig rikere. Men dette er kun en spekulasjon.

For det tredje illustrerer eksemplet hvordan det gjennom målrettede strategier er mulig å bygge relativt ”komplette” systemer med hele spektret av virkemidler som skal tilrette for kommersialisering av forskningsbasert kunnskap. Som omtalt i kapittel 3 gjelder dette forskningspark, inkubator, FORNY-programmet, TTO-kontor, såkornkapital, MABIT-programmet og ulike fora der særlig Forum for bioteknologi og havbruk (FBH) synes å være viktig. I den senere tid har miljøet blitt styrket ytterligere gjennom det nye MabCent, og det arbeides med sikte på å få miljøet inn under NCE-ordningen for å styrke utviklingen av den marin bioteknologiske klyngen ytterligere.

Miljøet er interessant ut fra hvordan det har blitt jobbet systematisk med sikte på å etablere et regionalt forankret system. I nasjonal sammenheng er MABIT-programmet spesielt viktig. Det er et regionalt organisert forskningsprogram under Norges Forskningsråd, og det eneste forskningsprogrammet i Norge som er organisert på denne måten. Miljøet er også interessant som en illustrasjon på hvordan det kan organiseres et samspill mellom ulike regionale aktører, og der det jobbes systematisk med å utvikle kompetanse rundt hva som er klyngens status og utviklingsmuligheter (jf blant annet Andreassen og Rørstad 2007, Flaatten og Lindeløv 2006, Normann 2007).

Samtidig illustrerer imidlertid dette eksemplet at virkemidlene har sine begrensninger. Som kommentert tidligere synes systemet å være relativt komplisert og fragmentert, og bærer preg av at forholdsvis mange aktører deltar. Hver for seg har de imidlertid begrenset med ressurser. Riktignok har miljøet en viktig samlende aktør gjennom selskapet Norut Gruppen, og under dette spiller Norinnova en svært sentral rolle som koordinator. Men samtidig er systemet preget av at det tilføres midler fra ganske mange forskjellige program og institusjoner, og disse har hver for seg relativt begrensede midler. Eksempelvis tilføres via MABIT og FORNY relativt få millioner kroner per år. Det kan derfor stilles spørsmål om de ulike ordninger burde være romsligere, og om det burde skje en forenkling slik at ressurser kan kanaliseres gjennom større program. Det er relativt ressurskrevende når såpass små midler skal forvaltes gjennom en rekke forskjellige program.

Dernest kan det reises spørsmål ved rasjonaliteten av å ha alle de aktørene de har lokalt i Tromsø-miljøet. Det er en tendens til overorganisering. Særlig på bakgrunn av at det aktuelle næringsmiljøet er relativt begrenset, synes det å være relativt mange fora og instanser det skal forholde seg til. I tillegg kan det registreres en viss grad av uklarhet rundt den rollen enkelte av de aktuelle fora skal ha. Dette er i stor grad et resultat av den nasjonale organiseringen, og derfor noe man tvinges til å delta i lokalt dersom man skal kunne utnytte de ulike ordninger.

5.5 Noen utfordringer

Hovedkonklusjonen i den foregående analysen er at kommersialiseringsprosesser er komplekse, og at vi ikke kan anvises enkle oppskrifter på hvordan man gjennom virkemidler kan eksempelvis tilrettelegge for at slike prosesser foregår i større omfang og med bedre resultater. Det kan imidlertid være aktuelt med mindre justeringer på visse områder, dels ved å fokusere på områder som hittil har vært lite påaktet, som systemiske innovasjoner slik m-commerce illustrerer, eller å foreta en forenkling og klarere målretting av systemet, som kan være aktuelt i marin bioteknologi i Tromsø.

Disse konklusjonene er i stor grad i samsvar med to rapporter som i senere tid har oppsummert og vurdert virkemiddelstrukturen rettet mot kommersialisering. Den ene rapporten gjelder en internasjonal benchmarking av det norske FORNY-programmet (Rasmussen et al 2006) som er det viktigste virkemidlet i Norge for å støtte opp om kommersialisering av forskningsbasert kunnskap. I denne rapporten er det sammenstilt opplysninger om tilsvarende virkemidler i seks andre land⁴³, og FORNY-programmet er vurdert i lys av disse. På dette grunnlag konkluderer rapporten med elleve anbefalinger, herunder mer eksperimentering med virkemidlene, arbeid med kompetanseutvikling av personell, utvikling av måleindikatorer og ellers noen justeringer og harmonisering av virkemidlene. Men generelt peker ikke rapporten på prinsipielt nye ting som bør gjøres innenfor rammen av FORNY-programmet, det dreies seg kun om helt marginale justeringer.

Det samme gjelder en bred gjennomgang av hele den norske virkemiddelstrukturen for kommersialisering av forskningsresultater (Rasmussen, Sørheim og Widding 2007). Hovedkonklusjonen her er at man ikke ser behov for ”noen store endringer i innretningen av kommersialiseringsinnsatsen”. I stedet understrekes behovet for kontinuitet i virkemidlene og at man driver noen grad av eksperimentering, og at virkemidlene utvikles ”i takt med de endringene som skjer” (s. 68). Rapporten konkluderer med sju forskjellige anbefalinger, men dette gjelder relativt trivielle forhold som en ”enda sterkere” foranking av kommersialiseringsaktiviteten i forskningsinstitusjonen, bedre samarbeid mellom næringslivet og institusjonene som arbeider med kommersialisering, og tydeligere definerte roller for kommersialiseringsaktørene.

Det synes rimelig å fortolke disse to rapportene slik at virkemidlene for kommersialisering i Norge fungerer tilfredsstillende, i alle fall har ikke disse gjennomgangene avslørt betydelige svakheter og reist perspektiver som gir grunnlag for å diskutere vesentlig endringer. I forlengelse av dette er det kanskje også en rimelig konklusjon, selv om dette ikke er diskutert eksplisitt i de to rapportene, at kommersialiseringsaktiviteten i Norge totalt sett ligger på et tilfredsstillende nivå.

Når det gjelder det siste spørsmålet – hva som er et rimelig nivå for kommersialiseringsaktivitet – er det viktig å diskutere dette. Det er et ganske grunnleggende spørsmål hva det er rimelig å forvente av kommersialiseringer fra ulike fagmiljøer, og det er et område der vi foreløpig har relativt begrenset innsikt. Det har imidlertid vært en allmenn tendens til å mene at omfanget på slik aktivitet er relativt lav i Norge. Dette ser ut til å skinne igjennom i en tidligere evaluering av FORNY-programmet (Bolkesjø og Vareide 2004). Det synes også å ha vært ganske store forventninger til utviklingen av kommersialiseringer i forbindelse iverksettingen av endringene i universitetene,

⁴³ De landene som er studert, er Canada, Finland, Irland, Nederland, Scotland og Sverige.

bl.a. med organisering av TTO-kontorer (jf Spilling, Hansen og Gulbrandsen 2006). Videre har det i forbindelse med vår gjennomgang av marin bioteknologi i Tromsø kanskje kommet til syne en underliggende forståelse av at man kanskje kunne ha forventet et større omfang av kommersialiseringer fra dette miljøet.

Spørsmålet er imidlertid hva det er *rimelig* å forvente. For å sette situasjonen i perspektiv kan det nevnes at det gjennom det norske FORNY-programmet i perioden 1995-2004 ble bidratt til etableringen av 231 nye foretak og i tillegg inngått 125 lisensavtaler (Rasmussen, Sørheim og Widding 2007). Holder vi oss til det første tallet, innebærer dette i gjennomsnitt 23 per år, og dette er altså med utgangspunkt i samtlige norske universitetsmiljøer. Hvordan dette står i internasjonal sammenheng, har vi ikke gode data for, men enkelte resultater fra Storbritannia og Canada tyder ikke på at situasjonen i Norge er spesielt svak (Rasmussen, Sørheim og Widding 2007). Dette inntrykket understøttes også av en dansk rapport som viser at i perioden 1998-2004 ble det etablert 148 spin-off virksomheter med utgangspunkt i de danske universitetsmiljøene (Vekstfonden 2005). Det tilsvarer 21 per år. Selv om kriteriene for å registrere spin-off virksomheter kan være forskjellig fra land til land, tyder ikke disse tallene på at situasjonen i Norge er spesielt svak.

Data fra en bredt anlagt europeisk undersøkelse peker i samme retning (EU 2004). Denne undersøkelsen gjelder institusjoner som arbeider med teknologioverføring, og er basert på for 170 ulike enheter, inklusive 7 fra Norge. I følge denne undersøkelsen ble det i 2002 i gjennomsnitt registrert 1,8 spin-off-virksomheter fra de undersøkte institusjonene, og over halvparten av dem hadde ikke registrert spin-off-virksomheter i det hele tatt det aktuelle året. Nå er det en svakhet med undersøkelsen at den ikke oppgir noe om hvordan antallet spin-off varierer mellom ulike institusjoner, slik at man kunne ha en formening om hva det er rimelig å sammenlikne med i et gitt case, men uansett understøtter undersøkelsen at det i de fleste tilfellene ikke kan forventes noe stort antall spin-off virksomheter fra et fagmiljø.

Det er i et slikt perspektiv at situasjonen i Tromsø må vurderes. Det vi har registrert av nye virksomheter i marin bioteknologi er i forhold til tallene over ikke spesielt lavt. Her må man nemlig ta i betraktning at det også skapes andre bedrifter i Tromsømiljøet, og gitt at fagmiljøet i Tromsø er relativt lite sammenliknet med flere av de andre universitetene i Norge, spesielt Trondheim og Oslo, tilsier en skjønnsmessig vurdering at den takten vi har registrert i spin-off aktivitet, kanskje ligger på et rimelig nivå i forhold til fagmiljøets størrelse. Men det kreves utvikling av mer kunnskap for å si noe mer kvalifisert om dette.

Utfordring 1: Bedring av kunnskapsgrunnlaget – realistiske forestillinger om potensialet for kommersialisering

Det er en viktig utfordring, både faglig og i forhold til innovasjonspolitikken, å utvikle bedre kunnskap om hva det er rimelig å forvente at det skapes av ny næringsvirksomhet med utgangspunkt i ulike typer fagmiljøer. I en slik analyse er det viktig å være seg bevisst at fagmiljøene spiller ulike roller – det å arbeide med kommersialisering er en av flere funksjoner, og for mange forskere er dette av mindre interesse. Det er også viktig å være klar over at det kan være konflikt mellom kommersialisering og forskning, bl.a. kan vellykkede kommersialiseringer føre til en tapping av viktige ressurser i fagmiljøet. Utviklingen derfor må innebære en avbalansering mellom ulike hensyn og

der omfanget av kommersialiseringer må stå i et rimelig forhold til fagmiljøenes størrelse og hvilke andre forpliktelser det har.

Dette er ikke ment som noe argument mot at ikke kommersialisering bør gis høy prioritet, men det er altså viktig å se de ulike funksjoner i sammenheng, og vi trenger bedre kunnskap om slike sammenhenger.

Utfordring 2: Utvikling av kommersialiseringssystemet

Det synes å eksistere en del uklarheter rundt organiseringen av det vi kan kalle systemet for kommersialisering. Det gjelder spørsmål som *hvor mange* ulike aktører som skal ha en rolle i dette systemet, *hvilken* rolle de skal ha i systemet, og *hvordan* de samspiller med hverandre. Videre har det hittil vært lite systematiske rapporteringer av virksomhetene, og det har eksistert stor uklarhet med hensyn til hvordan resultater bør måles og rapporteres. Dette er blitt påpekt tidligere i en diskusjon av innovasjonspolitikken og organiseringen av det norske innovasjonsnettverket (jf Spilling 2007b, Fraas og Spilling 2006). Liknende synspunkter gjentas i gjennomgangen av virkemidler for kommersialisering av forskningsresultater (Rasmussen et al 2007) der det blant annet hevdes at "den økte satsingen på kommersialisering har medført en oppblomstring av nye aktører på regionalt nivå som til dels har hatt noe uklare roller". Og dette inntrykket er bekreftet ved gjennomgangen av den marine bioteknologiske klyngen i Tromsøområdet.

Det er derfor viktig å foreta en mer systematisk gjennomgang av disse systemene i Norge med sikte på rolleavklaringer for de ulike enhetene, og det bør også vurderes hvordan det kan gjøres forenklinger slik at antallet aktører og fora kan bli reduseres.

Utfordring 3: Nøkterne, langsiktige strategier

Historien fra utviklingen av det marine, bioteknologiske miljøet i Tromsø viser hvor langsiktige slike prosesser er. Dette er neppe noe spesielt for verken Tromsø eller marin bioteknologi, men gjelder antakelig nokså allment for utvikling av næringsmiljøer. Det dreier seg om de små skrittene der det ene følger på det andre, og som i stor grad er forankret i regionale forhold. Man skaper ikke nye miljøer gjennom enkle politiske vedtak.

Denne langsiktigheten bør også avpeile seg i virkemidlenes organisering. Mange programmer opereres under relativt korte tidshorisonter som ikke står i noe rimelig forhold til langsiktigheten i de aktuelle utviklingsprosessene. Eksempelvis gjelder dette MABIT-programmet i Tromsø som har hatt en tidshorison på fem år, riktignok har det blitt forlenget, men først etter at evaluering har foreligget. Tilsvarende gjelder for en rekke andre program og ulike ordninger, eksempelvis inkubatoraktivitet.

For å sikre økt kontinuitet bør tidshorisonten for slike programmer forlenges betydelig, men selvsagt med mulighet for å stoppes eller legges om dersom uavhengige evalueringer underveis gir resultater som tilsier dette. Det er imidlertid forskjell på å drive et program som i utgangspunktet er lagt opp langsiktig, og et program som er lagt opp på kort sikt, og der det må brukes mye krefter fra de impliserte aktørene for å få tilforlengelse.

En viktig side ved slike strategier er også at man er nøktern med hensyn til hva det skal være mulig å oppnå med relativt beskjedne midler. Eksempelvis er det viktig ved

oppfølginger av den nye NCE-ordningen og de miljøer som har kommet inn under denne ordningen, at man ikke skrur forventningene for høyt med hensyn til resultater.

Utfordring 4: Systemrelaterte problemstillinger

Vårt siste punkt er at systemrelaterte problemstillinger i større grad bør settes på dagsorden enn det som er tilfellet i dag. Dette gjelder både i forhold til innovasjonspolitikken og i forhold til organisering av forskningsprogrammer og faglig utvikling i miljøer som arbeider med studier av næringsutvikling.

Når det gjelder innovasjonspolitikken, er denne riktignok formelt erklært å være basert på en systemtilnærming, men vi ser at i praksis er virkemidlene i stor grad er fragmentert i ulike ordninger med ulike aktører involvert, og der det kan være problemer med å få dette til å fungere som en tilfredsstillende helhet. Dernest kommer at det i innovasjonspolitikken er altfor lite fokus på hvordan ulike systemer fungerer som helhet. Dels snakker vi her om ulike nasjonale systemer som eksempelvis telekom og m-commerce, dels gjelder det regionalt avgrensede systemer som marin bioteknologi i Tromsø-regionen og ulike klyngerelaterte prosjekter.

Nå har det riktignok de siste årene skjedd en utvikling i riktig retning, bl.a. med iverksetting av NCE-ordningen, og den regionale organisering av MABIT-programmet er også et interessant opplegg i en slik sammenheng. Men generelt er kunnskapen om hvordan utviklingen av slike systemer foregår relativt begrenset, og ikke minst hvordan man kan påvirke dem gjennom ulike virkemidler.

I innovasjonspolitikken bør analyser i større grad være rettet mot hvordan systemer som helhet fungerer. Bl.a. gjelder dette hvordan evalueringer gjennomføres. Evalueringene er i dag i det alt vesentlige rettet mot de individuelle ordningene. Man utvikler dermed ikke innsikter i den systemiske helheten som virkemidlene inngår i, og man fraskriver seg dermed muligheten til å legge grunnlaget for mer helhetlige grep. Et eksempel på dette er for så vidt de tidligere evalueringer av FORNY-programmet, der programmet har blitt evaluert som et separat program, uten at man har sett mer helhetlig på utformingen av det samlede systemet for kommersialisering.

Det er også viktig å utvikle et system for bedre overvåking av de mer overordnede innovasjonssystemer, og å søke etter flaskehalsen i disse, eksempelvis knyttet til bestemte sektorer slik vi har diskutert i forbindelse med m-commerce.

En side av dette er at organisering av forskningsprogrammer i større grad bør legge til rette for systemorienterte tilnærminger. Riktignok har man lange tradisjoner for bransje og teknologirettede programmer. Men det er vel en tendens til at mer spesifikke problemstillinger knyttet til hvordan innovasjonssystemene fungerer, ikke tas med i slike programmer.

Litteratur

- Acs, Z. J. and D. B. Audretsch (1991). *Innovation and Small Firms*. Cambridge and London, The MIT Press.
- Andersen, M (red) 2000. Kunnskapsbasert tjenesteyting i Troms. NORUT Samfunnsforskning as, rapport 03/2000.
- Andersen, M., J. Watten og M. Aanesen 1994 Verdikjeder i Troms fylkes. Rapport utarbeidet for Troms fylkeskommune. NORUT Samfunnsforskning, Rapport 25/94.
- Andreassen T. og G. Rørstad 2007. "Litt større og litt bedre". En vurdering av muligheter og flaskehals for økt verdiskaping i bioteknologisk- og biomarin industri i Tromsø regionen. Rapport utarbeidet for Innovasjon Norge Troms.
- Arbo, P. 1992. NT-programmet som bidrag til industriell omstilling i Nord-Norge. Sammendragsrapport. NORUT Samfunnsforskning.
- Arbo, P. 1999. Innovasjonsprosesser og –effekter. Universitetet i Tromsø som eksempel. Upublisert notat – bakgrunnsnotat for NIBR-prosjektet "Høgskolenes regionale betydning".
- Arbo, P. og A. Isaksen 2002. Et enzym for regional næringsvekst? Evaluering av MABIT-programmet. Høgskolen i Agder, Skriftserien nr. 85.
- Arbo, P. og J. Gulowsen 1992. NT-programmet som bidrag til industriell omstilling i Nord-Norge. Sammenstillingsrapport. NORUT Samfunnsforskning, Tromsø
- Asheim, B.T. og A. Isaksen (1997). Regionale innovasjonssystemer – en teoretisk diskusjon. I Isaksen, A. (red). *Innovasjonssystemer, næringsutvikling og regionalpolitikk*
- Aslesen, H.W., M. Bugge, M. Fraas og Å. Mariussen 2002. Studie av innovasjonssystemer for marine innsatsvarer. STEP rapport 02/2002.
- Audretsch, D. B. (1997). "Technological regimes, industrial demography and the evolution of industrial structures." *Industrial and Corporate Change* 6(1): 134-167.
- Biobridge Ltd. (2005). "A study into the prospects of marine technology development in the united Kingdom". FMP Marine Biotechnology Group- 02- Volume 1.
- Birley, S. (2002). Universities, academics, and spinout companies: lessons from Imperial. *International Journal of Entrepreneurship Education* 1(1): 1-21.
- Bolkesjø, T. and K. Vareide (2004). Evaluering av kommersialiseringsenhetene i FORNY-programmet. Bø, Telemarksforskning-Bø.
- Braczyk, H.-J., P. Cooke and M. Heidenreich (Eds.) (1998). *Regional innovation systems*. London: UCL Press.
- Breschi, S. and F. Malerba (1997). Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. *Systems of innovation. Technologies, institutions and organizations*. C. Edquist. London and Washington, Pinter: 130-156.
- Breschi, S., & Malerba, F. (1997). Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries. In C. Edquist (Ed.), *Systems of innovations* (pp. 130-155). London: Pinter Press.

- Breschi, S., F. Malerba and L. Orsenigo (2000). "Technological regimes and Schumpeterian patterns of innovation." *The Economic Journal* **110**(April): 388-410.
- Carayannis, E. G., et al. (1998). High-technology spin-offs from government R&D laboratories and research universities. *Technovation* **18**(1): 1-11.
- Carlson, B. and G. Eliasson (2003). Industrial dynamics and endogenous growth. *Industry and Innovation* **10**(4):435-455.
- Carlsson, B., S. Jacobsson, M. Holmén and A Rickne (2002). Innovation systems: analytical and methodological issues. *Research Policy* **31**:233-245.
- Carlsson, B. and R. Stankiewicz (1991). On the nature, function and composition of technological systems. *Journal of Evolutionary Economics*. **1991**(1): 93-118.
- Chesbrough, H. W., & Teece, D. J. (1996). When is virtual virtuous? - Organizing for innovations. *Harvard Business Review* (January-February), 65-73.
- Chiesa, V. and A. Piccaluga (1998). Transforming rather than transferring scientific and technological knowledge - the contribution of academic 'spin out' companies: the Italian way. In R. Oakey and W. During (ed). *New technology-based firms in the 1990s. Volume V*. London, Paul Chapman: 15-31.
- Clarysse, B. and N. Moray (2004). A process study of entrepreneurial team formation: the case of a research-based spin-off. *Journal of Business Venturing* **19**: 55-79.
- Dahlstrand, Å. L. (1999). British and Swedish science parks and incubators for small technology-based firms. In R. Oakey, W. During and S.-M. Mukhtar (ed). *New technology-based firms in the 1990s. Volume VI*. Amsterdam, Pergamon.
- Dahlstrand, Å. L. (2000). Large firm acquisitions, spin-offs and links in the development of regional clusters of technology-intensive SMEs. In D. Keeble and F. Wilkinson (ed). *High-technology clusters, networking and collective learning in Europe*. Aldershot, Ashgate: 156-181.
- Dickson, K., A.-M. Coles and H. L. Smith (1998). Science in the market place: the role of the scientific entrepreneur. In W. During and R. Oakey (ed). *New technology-based firms in the 1990s. Volume IV*. London, Paul Chapman: 27-37.
- Dosi, G. (1988). Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. *Journal of economic literature*, xxvi, 1120-1171.
- Eliasson, G. and Å. Eliasson (1997). The pharmaceutical and biotechnological competence bloc and the development of LOSEC. In Carlsson B. (Ed.). *Technological systems and industrial dynamics*. Boston, Dordrecht London: Kluwer Academic Publishers: 139-168.
- Eliasson, G. and Å. Eliasson (2006). The Pharmacia story of entrepreneurship and as a creative technical university – an experiment in innovation, organizational break-up and industrial renaissance. *Entrepreneurship and Regional Development* **18**(5):393-420.
- EU (2004). Institutions for technology transfer from science to enterprises in Europe. Final report. European Commission, DG Enterprise.
- European Commission (2006). Constructing regional advantage. Principles – perspective – policies. Report prepared by an independent group. Brussels.
- Flaatten, S. V. og B. Lindeløv 2006. Sluttevaluering av Bioklynge Nord – et prosjekt i ARENA-programmet. Nordlandsforskning rapport 20/2006.
- Fontes, M. (2003). A closer look at the process of transformation of scientific and technological knowledge as conducted by academic spin-offs. In R. Oakey, W.

- During and S. Kauser (ed). *New technology-based firms in the new millenium. Volume II*. Amsterdam, Pergamon.
- Fraas, M. og O.R. Spilling (2006). Innovasjonsselskap i Nordland. Evaluering av næringshagene, forskningsparken og kunnskapsparkene i Nordland. NIFU STEP Arbeidsnotat 42/2006
- Freeman, C. (1988). Japan: a new national system of innovation? In Dosi, G., F. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg and L. Soete (Eds.) *Technological change and economic theory*. London and New York: Pinter Publisher: 330-348.
- Funk, J. L. (2007). Solving the startup problem in Western mobile Internet Markets. *Telecommunications Policy*, 31(1), 14-30.
- Godoe, H. (2000). Innovation regimes, R&D and radical innovations in telecommunications. *Research Policy*, 29, 1003-1046.
- Godoe, H. (2006). The role of innovation regimes and policy for creating radical innovations: Comparing some aspects of fuel cells and hydrogen technology development with the development of Internet and GSM. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 26(4), 328-338.
- Godø, H. (1995). R&D and technological innovations in telecommunications: Innovation regimes (Ph. D). Roskilde: Roskilde University.
- Godø, H., & Hansen, T. B. (2006). Innovations and technological regimes in m-commerce: Convergence as a barrier to entrepreneurship in the dotcom period? Paper presented at the Gate 2 Growth, Oslo.
- Gulbrandsen, M., R. Røste og T.E. Kristiansen (2006). Universitetenes og forskningsinstituttene rolle i kommersialisering. NIFU STEP Arbeidsnotat 40/2006
- Hafner, K., & Lyon, M. (1996). *Where wizards stay up late - The origins of the Internet*. New York: Simon&Schuster.
- Hill, D. D. (1995). University-industry entrepreneurship: the organization and management of American university technology transfer units. *Higher Education* 29: 369-384.
- Hine, D. and J. Kapeleris 2006 *Innovation and entrepreneurship in biotechnology, an international perspective. Concepts, theories and cases*. Cheltenham UK: Edward Elgar.
- Ingham, G. (2002). New Monetary Spaces? In OECD (Ed.), *The Future of Money* (pp. 123-146). Paris: OECD.
- Jolly, V. K. (1997). *Commercializing new technologies. Getting from mind to market*. Harvard Business School Press. Boston, Massachusetts.
- Jones-Evans, D. (1997). Technical entrepreneurship, experience and the management of small technology-based firms. In D. Jones-Evans and M. Klofsten (ed). *Technology, innovation and enterprise*. New York, St. Martin's Press: 11-60.
- Kreuger, M. (2001). The future of M-payments - Business options and policy issues (Background Paper no. 2). Seville, Spain: Institute for Prospective Technological Studies.
- Landsdelsutvalget for Nord-Norge 2003 "FoU i den nordlige landsdelen. Status og strategier for satsing på marin bioteknologi i nord." Rapport fra en faggruppe nedsatt av Landsdelsutvalget.
- Langeland, O. 2006. Entreprenørskap og risikokapital. Inngår i Spilling, O.R. (red) *Entreprenørskap på norsk*. Bergen: Fagbokforlaget.

- Lundvall, B. Å. (1992). Introduction. In B. Å. Lundvall (ed). *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. London, Pinter Publisher: 1-19.
- Malerba, F. (2004). Sectoral systems of innovation: basic concepts. In F. Malerba (Ed.), *Sectoral systems of innovation* (pp. 9-35). Cambridge: Cambridge University Press.
- Malerba, F. (2004). Sectoral systems of innovation: basic concepts. *Sectoral systems of innovation. Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. F. Malerba. Cambridge, Cambridge University Press: 9-41.
- Malerba, F. and L. Orsenigo (1993). "Technological regimes and firm behavior." *Industrial and Corporate Change* **2**(1): 45-71.
- Mowery, D. C., & Simcoe, T. (2002). Is the Internet a US invention? - an economic and technological history of computer networking. *Research Policy*, 31, 1369-1387.
- Mowery, D. C., & Simcoe, T. (2002). Is the Internet a US invention? - an economic and technological history of computer networking. *Research Policy*, 31, 1369-1387.
- Ndonzuau, F. N., F. Pirnay and B. Surlemont (2002). A stage model of academic spin-off creation. *Technovation* **22**: 281-289.
- Nielsen, P. (2006). A conceptual framework on information building: A case study of the development of a content service platform for mobile phones in Norway. University of Oslo, Oslo.
- Normann, A.K. 2007. Connecting people – towards an industrial cluster. The North Norwegian marine biotechnology industry. NORUT Samfunnsforskning.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13, 343-373.
- Petter, P-G., M. Andersen, G. Bye, B. Langgård og A. Buanes 2000. Evaluering av NT-programmet. Sluttrapport. Ernst & Young NORUT Samfunnsforskning as, rapport 4/2000.
- Pirnay, F., B. Surlemont and F. Nlemvo (2002). Toward a typology of university spin-offs. *Small Business Economics* **21**(4): 355-369.
- Radosevich, R. (1995). A model for entrepreneurial spin-offs from public technology sources. *Technology Management* **10**(7/8): 879-893.
- Rasmussen, E. (2006). Facilitating university spin-off ventures – an entrepreneurship process perspective. Bodø Graduate School of Business.
- Rasmussen, E., O.J. Borch og R. Sørheim (2006). Government initiatives to support the commercialization of research – an international benchmarking study. Handelshøyskolen i Bodø, NTNU Entrepreneurship Center og Nordlandsforskning.
- Rasmussen, E., R. Sørheim og Ø. Widding (2007). Gjennomgang av virkemidler for kommersialisering av forskningsresultater. NTNU Entrepreneurship Center, Handelshøyskolen i Bodø og Nordlandsforskning.
- Reynolds, P.D. and S.B. White (1997). The entrepreneurial process. Westport, Connecticut and London: Quorum Books.
- Ringholm, T. 2004. "Kunsten er ikke å få en idé ..." NORUT Samfunnsforskning.
- Rip, A., & Kemp, R. (1998). Technological change. In S. Rayner & E. L. Malone (Eds.), *Resources and technology* (Vol. 2, pp. 327-399). Columbus: Batelle Press.

- Roberts, E. B. and D. E. Malone (1996). Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations. *R&D Management* **26**(1).
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations* (4th ed.). New York: Free Press.
- Rydningen A. og J.P. Johnsen 2002. Marine samfunn – samfunnsmessige forutsetninger for økt verdiskaping i marin sektor. NORUT Samfunnsforskning og Bygdeforskning.
- Rydningen, A. 2004. Bioindustri i Tromsø-regionen – utfordringer og regionale forutsetninger. NORUT Samfunnsforskning as.
- Sahal, D. (1985). Technological guideposts and innovation avenues. *Research Policy*, **14**, 61-82.
- Schumpeter, J. A. (1934, 1996). *The theory of economic development*. London, Transaction Books.
- Schumpeter, J. A. (1943, 1996). *Capitalism, socialism and democracy*. London and New York, Routledge.
- Schumpeter, J. A. (1947). "The creative response in economic history." *Journal of Economic History* **VII**(2): 149-59.
- Shane, S. (2002). Selling university technology: patterns from MIT. *Management Science* **48**(1): 122-137.
- SND 2001 "Grunnlag for bioteknologisk industri i Tromsø. – Kommersialiseringsmodeller, satsninger og strategi." Rapport skrevet på oppdrag fra SND.
- SND 2002 "Liten, men god. Flaskehalsanalyse av bioteknologi og havbruk i Tromsø."
- Spilling, O. R. and J. Steinsli (2003). Evolution of high-technology clusters: Oslo and Trondheim in international comparison, Norwegian School of Management BI.
- Spilling, O.R. 2006a. Entreprenørskap på norsk. Inngår i Spilling, O.R. (red) *Entreprenørskap på norsk*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Spilling, O.R. 2006b. Entreprenørskap i et systemisk perspektiv. Inngår i Spilling, O.R. (red) *Entreprenørskap på norsk*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Spilling, O.R. 2007a: Det norske innovasjonssystemet. Institusjonell struktur og innovasjonsaktivitet. I Spilling, O.R. (red): *Kunnskap, næringsutvikling og innovasjonspolitik*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Spilling, O.R. 2007b: Søkelys på innovasjonspolitikken. I Spilling, O.R. (red): *Kunnskap, næringsutvikling og innovasjonspolitik*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Spilling, O.R. and O.A. Rosenberg. To Eat or to be Eaten - on the Role of Entrepreneurship in the Norwegian Telecom Access Sector. Forthcoming in *Entrepreneurship and Regional Development*.
- Spilling, O.R., T.B. Hansen og M. Gulbrandsen (2006). Evaluering av NTNU Technology Transfer. NIFU STEP Arbeidsnotat 36/2006.
- Steffensen, M., E. M. Rogers and K. Speakman (1999). Spin-offs from research centers at a research university. *Journal of Business Venturing* **15**: 93-111.
- Stokka, A. m.fl. 2000. Potensialet for havbruk som en vesentlig basisnæring i Nord-Norge. SINTEF Teknologiledelse og Akvaplan-niva. STF38 A00611.
- Tübke, A. and T. Empson (2003). Companies as incubators. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation* **3**(4): 257-264.
- Vekstfonden (2005). Kommerialisering af offentlig forskning – en fødekanal til venturemarkedet?. Hellerup, Danmark.

- Virtanen, M. and M. Laukkanen (2002). Towards HEI-based new venture generation: the Business Lab of University of Kuopio. *Industry & Higher Education* **16**(3).
- Winter, S. G. (1984). "Schumpeterian competition in alternative technological regimes." *Journal of Economic Behavior and Organization* **5**: 287-320.