

# **Næringsutvikling i norsk jordbruksvaresektor**

## **Kommersialisering av teknologiske nisjer**

Per Ingvar Olsen og Anne Espelien

Med bidrag fra:

Jan O. Buljo, Willy Jeksrud, Tom S. Nordtvedt,  
Anne Karin T. Hemmingsen og Lars Erik Wetterwald

En rapport fra Senter for samvirkeforskning

Forskningsrapport 12/2003

**Handelshøyskolen BI**  
Senter for samvirkeforskning

Per Ingvar Olsen og Anne Espelien:  
*Næringsutvikling i norsk jordbruksvaresektor: Kommersialisering av teknologiske nisjer*

© Per Ingvar Olsen og Anne Espelien  
2003

Forskningsrapport 12/2003  
ISSN: 0803-2610

Handelshøyskolen BI  
P.b. 580  
1302 Sandvika  
Telefon: 67 55 70 00

Trykk: Nordberg Hurtigtrykk

**Rapporten kan bestilles fra:**

Norli, avd. Sandvika  
Telefon: 67 55 74 51  
Fax: 67 55 74 50  
Mail: [bi.sandvika@norli.no](mailto:bi.sandvika@norli.no)

## Sammendrag og forord

Rapporten utgjør den teknologiorienterte delen av fase 2 av forskningsprosjektet "Norsk jordbruksvaresektor: Strategi og forretningsutvikling mot år 2010". Prosjektet ledes av førsteamanuensis Per Ingvar Olsen, Institutt for innovasjon og økonomisk organisering ved Handelshøyskolen BI.

Rapporten diskuterer de utfordringene den norske jordbruksvaresektoren og de norske landbrukssamvirkeselskapene møter i arbeidet med å utvikle nye teknologiorienterte forretningsaktiviteter. Med utgangspunkt i en innovasjonsfaglig synsvinkel, og med ulike teoretiske bidrag, drøftes både innovasjonsstrategiske og organisatoriske utfordringer for industriselskapene og forsknings- og utviklingsinstitusjonene.

I lys av teori om innovative foretak, innovasjonsdrevne økonomier og innovative nisjesatsingers utviklingsdynamikk diskuterer rapporten ulike potensielle teknologiske nisjesatsninger. Nisjesatsningene kan oppfattes som strategiske realopsjoner for foretakets ledelse og representerer i denne sammenhengen et økonomisk utviklingsprosjekt der det antatte framtidige inntekspotensialet er vesentlig relativt til utviklingskostnadene. Selskapet står fritt til å velge om prosjektet skal utvikles fram mot moden markeds-messig høstefase, eller om "realopsjonen" skal utløses gjennom salg i tidligere faser for å finansiere andre strategiske utviklings-, ekspansjons- eller restruktureringsprosesser.

Rapporten belyser fire cases. Disse diskuteres som selvstendige forretningsprosjekter der meningen er å bidra til å sikre framtiden for norsk matforedlingsindustri gjennom en målrettet utdifferensieringsstrategi. Casene som blir diskutert er: 1) Modellbedrift 2010 – Matforedling i lukkede celler, 2) Verdikjedeoptimering; Enterprise Resource Management System, 3) Foredling av myse og 4) Teknologi for ferskvarelogistikk.

Fra et norsk perspektiv betyr dette at en suksessfull transformasjon av dagens landbrukssamvirker til internasjonalt konkurransedyktige bedrifter blant annet vil være knyttet til i hvilken grad samvirkene lykkes i å ta kontroll over spesialiserte, nyskapende aktiviteter. Og deres evne til å drive disse fram fra usikre innovasjonsprosjekter til vellykkede stabiliserte internasjonale forretningsaktiviteter, uten å miste strategisk kontroll.

Rapporten er kommet i stand på grunnlag av innspill i form av teknologiske utviklingscase fra SINTEF, der forsker Jan Olaf Buljo har koordinert innsatsen fra flere, og fra Institutt for teknologifag ved NLH der forsker Willy Jeksrud har hatt en tilsvarende rolle. Forfatterne takker også for

kommentarer og korreksjoner fra Tine Norske Meierier og for nyttig idéutveksling med kollega Nils-Otto Ørjasæter ved Handelshøyskolen BI.

Sandvika 14. oktober 2003  
Anne Espelien og Per Ingvar Olsen

## Innhold

<b>1. Innledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Internasjonal konkurransedyktighet</b> .....	<b>9</b>
2.1 Teknologiorientert næringsutvikling .....	11
2.3 Differensierte strategier .....	13
<b>3. Organisasjonenes markedssuksess</b> .....	<b>16</b>
3.1 Innovative foretak og innovasjonsdrevne økonomier.....	17
3.1 Erfaringskurver og teknologisk innovasjon.....	20
3.2 Strategiske implikasjoner av innovasjonsbasert teori.....	24
3.3 Teknologiprojekter som realopsjoner.....	25
<b>4. Teknologicase</b> .....	<b>27</b>
4. 1 Modellbedrift 2010 – Matforedling i lukkede celler.....	28
4.1.1 Casebeskrivelse .....	28
4.1.2 Utviklingsmodell og strategi for forretningsutvikling .....	31
4.1.3 Særlige utfordringer fra fagmiljøenes side .....	32
4.1.4 Særlige utfordringer fra bedriftene side.....	34
4.1.5 Avsluttende vurdering .....	35
4.2 Case II: Verdikjedeoptimering; Enterprise Resource Management System .....	36
4.2.1 Casebeskrivelse .....	37
4.2.2 Forretningsmodell og utviklingsstrategi.....	39
4.2.3 Avsluttende vurdering .....	41
4.3 Case III: Foredling av myse.....	42
4.3.1 Casebeskrivelse .....	43
4.3.2 Forretningsmuligheter .....	44
4.3.3 Utviklingsstrategi og organisasjonsmodeller.....	46
4.4 Case IV: Teknologi for ferskvarelogistikk .....	47
4.4.1 Casebeskrivelse .....	49
4.4.2 Mulige strategier og forretningsmodeller .....	49
4.4.3 Avsluttende vurdering .....	51
<b>5. Oppsummering</b> .....	<b>52</b>



## 1. Innledning

Utgangspunktet for denne analysen er en fortolkning av framtidsutsiktene for den etablerte norske jordbruksvaresektoren som krevende. Næringen har et vedvarende behov for å utvikle strategier slik at konkurranseevnen bedres, for omstilling, reallokering av ressurser og ny næringsutvikling med utgangspunkt i sektorens kompetansebaser og organisasjonsevner.

I denne rapporten skal vi spesielt diskutere mulighetene for, betydningen av og organiseringen av ny næringsutvikling med utgangspunkt i teknologiske nisjer. Disse er forstått som selvstendige forretningsprosjekter der meningen er både å bidra til å sikre framtiden for norsk matforedlingsindustri og å kommersialisere teknologi i det internasjonale markedet. Som del av dette skal vi først diskutere faglige tilnærminger til innovasjon, nyskaping og økonomisk vekst, med fokus på forståelse av sentrale forretningsstrategiske utfordringer i denne sammenheng. Dernest vil vi diskutere utvalgte teknologiutviklingscase med henblikk på å klargjøre de faglige kriteriene for valg av overordnede kommersialiseringsstrategier. Alle casene tar utgangspunkt i teknologisk kompetanse innenfor offentlige forsknings- og utviklingsmiljøer, som har et fokus mot anvendelser innenfor eller i tilknytning til næringsmiddelindustri. Næringsmiddelindustriens ansvar for og engasjement i kommersialiseringen må antas å være avgjørende for at prosjektene skal lykkes.

Til grunn for rapporten legger vi at det etablerte næringspolitiske regimet på jordbruksvareområdet etter hvert kommer under økende press som følge av betydelig sterkere konkurransedynamikk, større organisatorisk- og næringsmessig fleksibilitet i våre naboland enn hos oss. Disse forskjellene gjør seg gjeldene i hele verdikjeden – fra jord til bord, altså både landbruk, industri og handel. Resultatet av disse utviklingstrekkene er at forskjellene i pris, kvalitet og vareutbud for matvarer mellom Norge og våre naboland vil øke fra år til år til tross for store anstrengelser på norsk side for å holde følge. Det nasjonale næringspolitiske regimet på jordbruksvareområdet vil derved gradvis undermineres tilsvarende. Med den pågående utvidelsen av EU til østeuropeiske lavkostland, kan denne divergensen i markedsutviklingen for jordbruksvarer forventes å øke enda raskere enn hittil (Gripsrud & Olsen 2002). I tillegg kommer en generelt svekket konkurranseevne som følge av en oljeøkonomifinansiert økning i det norske lønns- og kostnadsnivået som i særlig grad svekker etablert norsk vareproduksjons muligheter for å klare seg, og som stiller større krav til de aktiviteter vi skal leve av i framtiden (Moen & Riis 2002). Den økonomiske fallhøyden øker dermed fra år til år for alle dem som har sine økonomiske verdier og aktiviteter knyttet til denne næringen i Norge. Dette fører igjen til at

investeringene i næringen faller, mens aktivitetene i økende grad må vris over på andre områder med antatt større framtidig inntektpotensiale.

En viktig fordel for Norge i denne sammenheng, er at landet generelt er en særdeles aktiv deltaker i den globale økonomien og derfor trolig har langt større evne til å foreta raske og vellykkede omstillinger enn land der nærmest hele økonomien og vesentlige deler av det nasjonale kunnskaps-systemet har vært skjermet. Krisen kan dermed bli betydelig redusert gjennom målrettede omstillingsstrategier. Vi har også muligheter for å lære av andres feil og å handle i forkant på grunnlag av erkjennelse av tingenes tilstand.



## 2. Internasjonal konkurransedyktighet

Det meste av den norske jordbruksvaresektoren er i dag antakelig lite konkurransedyktig dersom landet inkluderes i våre nabolands integrerte EU-matmarked. Det synes også å være åpenbart at Norges produsentrolle i internasjonale landbruksvaremarkeder, som er preget av store volumer og internasjonale pris- og kostnadslederstrategier, ikke framstår som veldig interessant. Alternativet for Norge synes å være en fleksibel differensieringsstrategi der man søker å utvikle ulike relativt smale internasjonale nisjestrategier med utgangspunkt i naturgitte fortrinn eller spesielt utviklede kompetanser koblet til en overordnet evne til å omfordele ressurser mellom slike aktiviteter. Snarere enn eksport av bearbejdede varer fra Norge til andre land, vil det være ”eksport av spesialisert ”innbakt” kunnskap”, samt evnen til å tjene penger på aktiviteter som foregår i andre land som kommer i fokus. En slagkraftig differensiert strategi peker i retning av et fokus på nasjonale aktører med tilstrekkelig finansiell og strategisk kapasitet, og industriell og markedsmessig kompetanse til å ekspandere noen av disse områdene til større internasjonale forretningsområder.

Ofte er det slik at naturgitte vanskeligheter har gitt utgangspunkt for utviklingen av unik kunnskap gjennom de særlige kunnskapsinvesteringer som er gjort for å overkomme problemene. Slike områder representerer vesentlige kunnskapsmessige potensialer for ny forretningsutvikling, med internasjonal bæreevne, gjennom å snu fokus på disse områdene fra støttefunksjoner overfor andre forretningsområder til selvstendige offensive forretningsprosjekter i seg selv. Denne konseptuelle omfortolkningen representerer en utdifferensiering av nye satsinger fra etablerte forretningsmessig systemer med vareproduserende fokus.

Det underliggende økonomiske rasjonale for å fokusere på slike utdifferensierbare forretningsområder, er naturligvis at man allerede har foretatt omfattende læringsinvesteringer som innebærer at veien fram til internasjonal konkurransedyktig leveringsevne er kortere og billigere enn om man skulle starte med å utvikle helt nye kunnskapsområder. I denne sammenheng framstår de historisk nære koblingene mellom jordbruksnæringen, næringsmiddelindustrien og vitenskapelige fagmiljøer i Norge, slik som i Norden for øvrig, som bærere av kompetanseressurser som kan vise seg å ha vesentlig anvendelsesverdi for ny og lønnsom næringsutvikling.

Et eksempel på dette er utviklingen av unik kompetanse innenfor husdyravl i Norge, som gjennom de siste 100 år har fått stor betydning for fremveksten av sjømatnæringen gjennom artsutvikling for laks og andre

fiskeslag. Dette gir nå grunnlag for en økende eksport av avlsmateriale fra norsk landbruk til andre land. Avl er således i ferd med å etablere seg som en utdifferensiert nisjestrategi. Om noe framstår som en konkurransemessig forhindring eller som en interessant mulighet, avhenger av tidspunktet for observasjonen og dels av øynene som ser.

Landbrukssamvirkeindustriens utvikling av eksplisitt differensierte forretningsstrategier de siste årene reflekterer denne forståelsen av Norges begrensninger og muligheter i framtidens jordbruksvaresektor. Der land som Danmark og Holland har store og internasjonalt kostnadseffektive landbruksproduksjoner, er de norske antakelig avhengig av å koble seg til havbruksnæringen for å delta direkte i en tilsvarende internasjonalt konkurransedyktig storskala matproduksjon i Norge. En slik sammenkobling ville selvsagt kunne være viktig for jordbruksvaresektoren, men vil ikke kunne spille samme sentrale rolle for næringen som en tilsvarende landbruksbasert produksjon. Når det gjelder mulighetene for ny kunnskaps- og teknologi-intensiv næringsutvikling, peker imidlertid skjæringspunktet mellom agro- og marin sektor seg ut som spesielt lovende (Hernes et al, 2003).

En differensiert strategi for den norske jordbruksvaresektoren handler om strategisk å skille de etablerte nasjonalt orienterte produksjonssystemene fra målrettede nye satsingsområder med ulike fokus. Mens den etablerte industrien må konsentrere seg om å redusere kostnader og å finne mulige veier inn i det nordiske og europeiske markedet, søker de nye satsingene å finne fram til å investere i framtidsrettede aktiviteter. I utgangspunktet er det fire hovedtyper av satsinger som synes å peke seg ut og som allerede er gjenstand for betydelig aktivitet:

- 1) Satsinger i retning av å delta i utvalgte funksjonelle roller i den norske sjømatnæringen gjennom investeringer som utnytter særlige kompetansebaser og forretningsystemer i jordbruksvaresektoren. Og som søker å integrere sjømat- og landbruksbaserte aktiviteter i felles markedsoperasjoner.
- 2) Satsinger som tar sikte på å utvikle spesielle teknologi- og kunnskapsbaserte aktiviteter med utgangspunkt i industriens særlige kunnskapsbaser og forretningsmessige strategier.
- 3) Satsinger som tar sikte på å utvikle aktiviteter som er rettet mot innenlandsk opplevelses- og tjenesteproduksjon, herunder især gastronomi og regional matkultur.

- 4) Satsinger i retning av ”ferdigmat markedskonsepter” basert på et mangfold av råvarebaser, avansert teknologi, integrert og spesialisert logistikk og velutviklet merkevarekompetanse.

## 2.1 Teknologiorientert næringsutvikling

Norsk jordbruksvareindustri er på mange måter å anse som høyteknologisk. Ikke bare er produksjonen preget av intensiv anvendelse av avansert teknologi. Virksomhetene har også vedvarende vært engasjert i en rekke prosjekter der man prøver ut nye teknologiske løsninger. Samvirkene inviteres av fagmiljøer og teknologiselskaper til å delta i utprøvningsprosjekter og de har vedvarende samarbeidsprosjekter med internasjonal leverandørindustri for kjøp av og tilpasning av nytt teknologisk utstyr. Forsknings- og utviklings samarbeid med eksterne fagmiljøer når det gjelder produktutvikling, kvalitetskontroll og liknende har også vært vanlig i mange år. For eksempel har norsk kjøttindustri vært involvert i norske software-selskapers utvikling av systemer for opprinnelsesmerking av matvarer som etter hvert har slått igjennom i store deler av EU-markedet. Man har vært tidlig ute med å eksperimentere med robotiserte slaktelinjer for gris og i utviklingen av integrerte logistikksystemer for anlegg med stor produktvariasjon. Andre samarbeidsprosjekter på tvers av bransjer er innen transport- og kjøleteknologi, utviklingen av fermenteringsteknologi og annet prosessutstyr i meieriindustrien, og innen utprøving av delvis automatiserte veterinærkontrollsystemer.

Selskaper som Telenor og Orkla har i tråd med utviklingen internasjonalt, utviklet spesialiserte forretningsorganisasjoner på siden av sine hovedaktiviteter. På den måten kan de gå inn på eiersiden i teknologiselskaper i en tidlig fase. Denne typen organisering har vært lite utnyttet i landbruks-samvirkene. Uten organiserte systemer for å skille en eventuell deltakelse på eiersiden tilstrekkelig langt fra rollen som teknologikjøper, er det i praksis ikke rom for å håndtere begge deler overfor ett og samme teknologiprojekt. De siste par årene har imidlertid selskapene gått inn som deltakere i utvalgte venturefond med henblikk på å utvikle kompetanse på dette området og for å etablere noen interessante engasjementer i start-up-bedrifter. Sammenliknet med rent finansielle eiere har industrielle aktører avgjørende fordeler når det gjelder tilgang på en lang rekke kompetanser i egen organisasjon, som er vesentlige ved vurderingen av nye teknologiers markeds potensialer. De har også bedre forutsetninger for å vurdere behovet for kunnskapsinvesteringer og vei fram til industrialisering og salg.

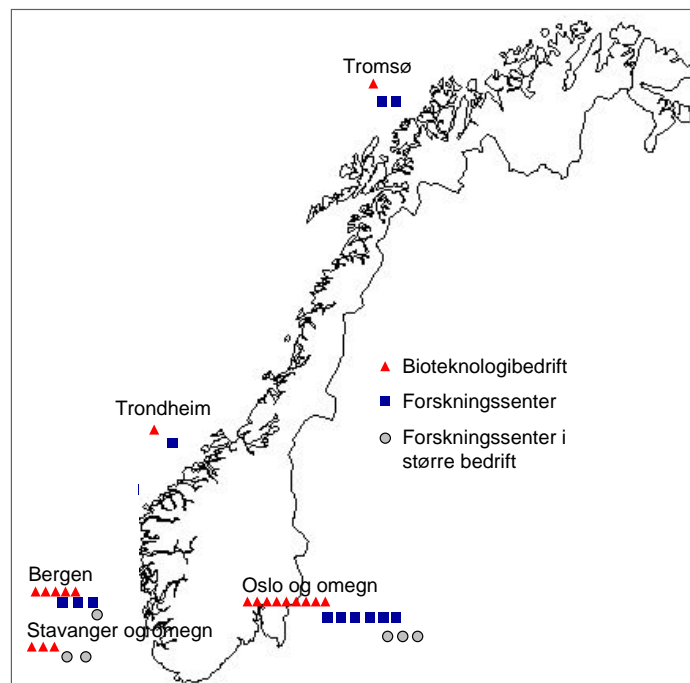
Samtidig er også situasjonen slik at presset på marginene i matindustrien etter hvert er blitt så stort at industriens evne til å finansiere utvikling av

teknologi blir relativt mer begrenset. Kostnadene og risikoen blir fort for stor i forhold til mulighetene for å tjene inn investeringskostnadene alene gjennom salg av egne produkter. Det økonomiske grunnlaget for det langvarige og historisk sett relativt omfattende samarbeidet mellom landbruksindustrien, forskningsmiljøene og andre utviklingsmiljøer basert på kjøp av FoU-tjenester, forvitrer ved at mengden av oppdrag for fagmiljøene gradvis reduseres og mulighetene for å selge egenutviklede utviklings-tjenester til industrien blir mindre. Fagmiljøene står da igjen med valget mellom å gå tilbake til offentlig finansierte aktiviteter eller å orientere sine utviklingsprosjekter i retning av å etablere start-up-selskaper for å kommersialisere kunnskapen eller teknologiene i et større internasjonalt marked. De kan også hente inn egenkapital fra industrielle partnere eller i det ordinære egenkapitalmarkedet for å finansiere de investeringene som kreves.

Slike etableringer gir igjen muligheter for industrien til å omdefinere sine egne forretningsmodeller. Dette kan gjøres ved at det gis muligheter for å gå inn på eiersiden i tidlige nisjeteknologier som kan tenkes å være interessante for industriens egne produksjonssystemer, eller som selvstendige forretningsprosjekter i det internasjonale teknologimarkedet der industrien har unik kompetanse til å vurdere potensialet, eller som begge deler. Utvikling av nye teknologier kan også gi utgangspunkt for nye produkter, nye markeder og nye industrielle partnerskap på tradisjonelle produktområder. Den intensiverte utviklingen av forskningsparker og inkubatorer for forretningsprosjekter lokalisert i nærheten av høyere utdanningsinstitusjoner, illustrerer denne generelle reorienteringen i markedet så vel som innflytelsen fra internasjonale erfaringer. Denne trenden ser vi spesielt i USA og England.

I Norge finnes det en rekke steder der det drives FoU innen næringsmiddelindustrien. Forskningsprosjektet "En verdiskapende matnæring" (Vikesland & Jakobsen, 2001) identifiserte nitten bioteknologiselskaper og tolv større forskningssentra i Norge som i større eller mindre grad relaterte seg til matnæringen. I tillegg kommer forskningsaktiviteten ved større næringsmiddelbedrifter som Tine, Mills, Nycomed Pharma og Hydro Seafood. Den geografiske spredningen på disse er gjengitt i figuren nedenfor.

Figur 1: Geografisk fordeling av bedrifter og forskningsentre

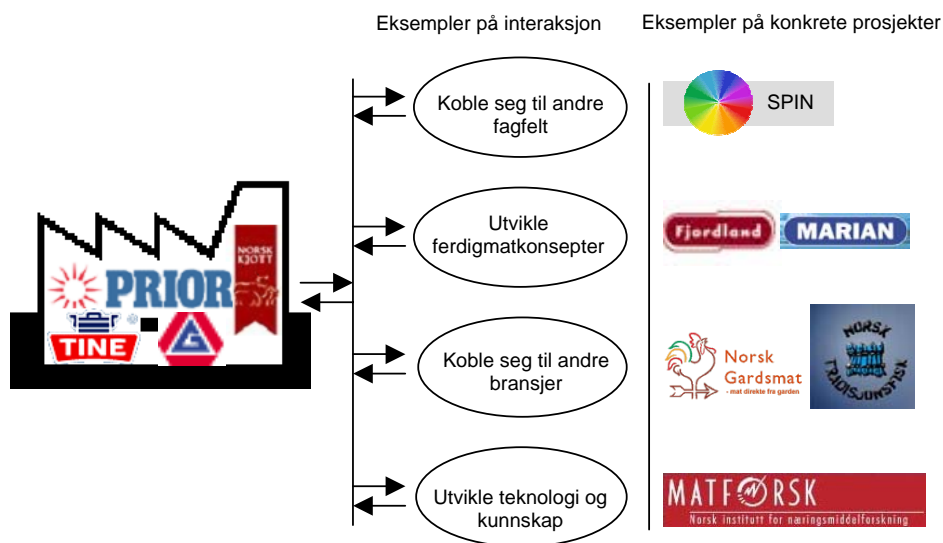


Kilde: En verdiskapende matnæring 2001:147

### 2.3 Differensierte strategier

Standard økonomisk ressursallokeringssteori legger til grunn at verdien av ressursbasen i en økonomi er gitt. Økonomisk effektivitet handler om effektiv fordeling av ressursene mellom ulike anvendelser. I et innovasjonsøkonomisk perspektiv derimot, er verdien av ressursbasen ikke gitt. Den kan endre seg vesentlig som følge av hvordan ressursene føyes sammen og hvordan kunnskapsinvesteringer deretter sørger for at aktivitetene oppgraderes og rasjonaliseres gjennom arbeidet med å skape tilstrekkelig inntjening i markedet. Effektiv næringsutvikling handler om å finne fram til sammensetninger av materielle og intellektuelle ressurser som representerer overbevisende økonomiske potensialer for framtida. Dernest handler det om å stabilisere slike nye sammensatte aktiviteter i utviklingsprosjekter og gjøre tilstrekkelige læringsinvesteringer slik at output fra aktiviteten kan omsettes i markedet til kostnader og priser som faktisk gir et overbevisende forretningsmessig overskudd over tid. Eksempler på slike sammenkoblingsprosjekter er illustrert i figur 2 under.

Figur 2: Sammenkoblinger som har ført til konkrete prosjekter



En differensiert strategi for den norske jordbruksvaresektoren handler således om å finne fram til koblinger mellom sektorens naturgitte og intellektuelle ressurser og andre slike ressurser i økonomien, som sammen representerer større forventede verdier. I tillegg til dette er evnen til lang-siktig satsing basert på strategisk kontroll, finansiell forpliktelse og evne til organisatorisk utvikling og integrasjon med henblikk på å realisere det økonomiske potensialet innenfor målrettede internasjonale forretningsområder viktig.

Teknologi kan betraktes som stabilisert og materialisert kunnskap som samtidig former og stabiliserer samfunnets produksjonssystemer (Latour, 1991). Gjennom kontinuerlig læring, erfaringsbaserte oppgraderinger og nye måter å forstå og kommunisere kunnskapen på, transformeres innsikten over i former som gjør det mulig å generere mer nøyaktige og mer forutsigbare output over tid og i stort antall til stadig lavere kostnader og/eller bedre kvalitet. Teknologi er altså former for omdannet kunnskap til stabilt reproduserende, kvalitetsøkende og kostnadsreducerende produksjonsevne. I en økonomi som gradvis blir mer avhengig av sine intellektuelle ressurser relativt til annen type ressursinnsats, representerer derfor evnen til å videreutvikle og ta i bruk teknologi et spesielt viktig konkurransemessig område.

Mulighetene for å utvikle kunnskapsmessig overlegen teknologi på enkelte områder begrenses naturligvis av manglende evne til å tjene inn igjen

kunnskapsinvesteringene dersom man er avgrenset til å gjøre dette i et lite nasjonalt marked. Evnen til å utvikle og tjene penger på salg av teknologi avhenger derfor av evnen til å foreta tilstrekkelige kunnskapsinvesteringer, av evnen til å finansiere slike investeringer i tiden fram til realisering, og av evnen til å tjene investeringene inn igjen i et tilstrekkelig stort og betalingsvillig marked. På den annen side er det også slik at dersom man lykkes med å utvikle og kontrollere globalt ledende nisjeteknologier, kan den økonomiske avkastningen på investeringene bli svært betydelige.

Like viktig er det naturligvis å ta i bruk teknologi som er utviklet av andre. Å anvende andres teknologi er sannsynligvis en av de mest effektive formene for internasjonal læring og kilde til økonomisk vekst og utvikling. Overtakelse av andres systematiske og stabiliserte kunnskaper gjennom kjøp av deres teknologi kan brukes direkte til å forbedre output av egen aktivitet. En viktig grunn til at nasjonal skjerming over tid fører til relativ økonomisk underutvikling, er nettopp at mulighetene for å ta i bruk andres teknologi blir for små i et lite marked med begrenset inntjeningssevne og små muligheter for markedsmessig spesialisering med tilstrekkelig skala til å forsvare investeringene.

Markedet for kunnskap og markedet for teknologi er på denne måten å forstå som to sider av samme sak. Beskyttelse av intellektuelle eierrettigheter (immaterielle rettigheter) er en nødvendig del av denne typen økonomi, idet adgang til enkel kopiering i regelen vil underminere mulighetene for å gjenvinne verdien av kunnskapsinvesteringene. Teknologiorientert næringsutvikling krever derfor utvikling av tilstrekkelige beskyttelsesstrategier, herunder især patent- og mønsterbeskyttelse, som begrenser mulighetene for kopiering og dermed muliggjør opprettholdelse av strategisk og kommersiell kontroll over det forretningsmessige objektet i det globale markedet. På dette området henger Norge, og ikke minst norsk jordbruksvareindustri, etter land det er naturlig å sammenligne oss med. En målrettet kompetanseheving på dette området kan derfor være et viktig bidrag for å lykkes med en kunnskapsintensiv differensiert næringsutviklingsstrategi.

En helt kritisk utfordring i denne sammenhengen er å sikre at Norge også i framtiden har selskaper med tilstrekkelig finansielle ressurser til å kunne drive fram nye forretningsområder fra tidlige nisjenivåer til internasjonale spesialiserte næringer. Dette betinger normalt at man både er i besittelse av en industri som er i stand til å generere finansielle overskudd av tilstrekkelig størrelse, og at man er involvert i et tilstrekkelig antall potente nisjemarkeder slik at man har muligheter for å realisere en del av disse over tid for å kunne reinvestere finansielle gevinster i de prosjektene der man ønsker å ta en større rolle internasjonalt.

### 3. Organisasjonenes markedssuksess

Innovasjonsfaglige tilnæringer har fra slutten av 1980-tallet vært dominert av kritikk av forestillinger om lineære innovasjonsprosesser, og dens fokus på systemisk interaksjon mellom bedrifter, kunnskapsmiljøer og offentlige institusjoner (Lundvall, Edquist, Freeman). Det andre viktige arnestedet for dominerende faglig innflytelse kommer fra strategilitteraturen, ikke minst fra Michael Porters konkurransestrategiske modeller og næringsklyngekonsept (Porter, 1980, 1985, 1990). Etter at det er foretatt svært mange studier basert på denne typen tilnæringer, avtegner det seg noen relativt tydelige begrensninger i forhold til å få grep om forståelsen av teknologi- og næringsutvikling.

Når det gjelder litteraturen om innovasjonssystemer, er problemet først og fremst at den analytiske teorien medfører systemiske tverrsnittsanalyser på gitte tidspunkter, mens studier av utviklingsprosesser i liten grad lar seg håndtere av det analytiske apparatet. Teorien mangler også en egnet analytisk teori for håndtering av vesentlige forretningsmessige logikker knyttet til for eksempel betydningen av strategisk kontroll, kunnskapsinvesteringer, endringer i markedsregimer, finansiell kapasitet og finansielle forpliktelser og organisatorisk integrasjon. Dette medfører at man vanskelig får kontroll over avgjørende økonomiske og strategiske drivkrefter og handlingsrasjonale i de systemene som studeres. Det savnes med andre ord en mer spesifikk teori om økonomisk entreprenørskap og entreprenørielle foretak, spesielt slike som tar utgangspunkt i prosessanalyser og prosessforståelse.

På dette området er klyngeteorien noe mer egnet gjennom sin relasjon til verdikjedeanalyse og konkurranseteori, selv om også denne tilnærmingen mangler en klargjørende forståelse av karakteren av økonomisk entreprenørskap og entreprenøriell dynamikk. En konsekvens av dette er at klyngeanalytiske analyser beskjeftiger seg med studier av historisk sett godt etablerte og tydelig formaterte og geografisk samlokaliserte bransjer som operasjonelle substitutt for "klynger". Især synes dette å være tilfellet der etablerte bransjer av historiske årsaker har en struktur preget av regionalisert konsentrasjon, der identifiserbare objekter enkelt lar seg kategorisere som "klynger". Studiene blir dermed analyser av verdiskapning og dynamikk i stabiliserte næringer med til dels selvrefererende forståelser og argumenter gitt av det logisk-analytiske utgangspunktet. I seg selv gir klyngeteorien oftest få holdepunkter for å si noe om hva man bør satse på i framtiden, hva som er de åpne handlingsrommene ressurser og kompetanser kan flyttes inn i for å gjøre større nytte for seg, hvordan man bør gjøre det



og hva som skal til for å utvikle nye bærekraftige virksomheter på nye områder.

For å komme et stykke videre med å få etablert et analytisk perspektiv som gir et bedre grep på hva dette handler om, skal vi kort presentere to komplementære analytiske tilnærminger. Den ene er representert ved William Lazonicks teori om innovative foretak (innovative enterprise) som er utgangspunkt for en teori om innovasjonsdrevne økonomier. Den andre er representert ved "læringskurvefenomenet" eller "erfaringseffekten", som framstiller effektene av læring i konkurransemarkeder som forholdet mellom kostnader/priser per produsert enhet og akkumulert output av produktet eller teknologien gjennom produktet/teknologiens levetid. Mens Lazonicks tilnærming fokuserer på betydningen av økonomisk organisering, gir litteraturen om læringskurver oss et fokus på de økonomiske egenskapene ved den utviklingsdynamikk, som karakteriserer utviklingen fra tidlig start-up via nisjemarkeder til globale konkurransemarkeder.

### **3.1 Innovative foretak og innovasjonsdrevne økonomier**

Det analytiske utgangspunktet for Lazonicks innovasjonsøkonomiske teori er den grunnleggende todelingen innenfor økonomisk teori mellom en historisk, prosessorientert tradisjon som handler om transformasjon og nydanning av økonomien (historisk-transformativ metodikk), og en tradisjon som tar utgangspunkt i spørsmålet om optimal ressursallokering (optimeringsmetodikk). Av disse var den historisk orienterte klart dominerende fram til og med første halvdel av det tjuende århundre, mens ressursallokeringsteori nærmest har dominert økonomifaget fullstendig deretter. For Lazonick er disse to hovedtilnærmingene avgjort antitetiske (analytiske motsetninger), men representerer samtidig nødvendige gjensidig utfyllende bidrag til en samlet forståelse av faktiske økonomier. Ressursallokeringsteori basert på optimeringsmetodikk vil dominere undersøkelser som handler om effektiv ressursanvendelse knyttet til bestemte betingelser på bestemte tidspunkter. Historisk-transformativ metodikk vil dominere i den grad problemet er å forklare økonomiske utviklingsprosesser og foretaks og økonomiske aktørers roller i økonomiske utviklingsprosesser. Vårt behov for en prosessorientert teori om entreprenørielle foretak og innovasjonsdrevne økonomier peker således på behovet for en revitalisering og videreutvikling av økonomiske teoritradisjoner som de siste 50 år har vært marginalisert i økonomiske fagmiljøer.

Teorien om innovative foretak gir samtidig en interessant kritikk av og en videreutvikling av ressursbaserte strategiteorier representert ved for eksempel Rumelt (1986) og Barney (1991). Ressursbasert strategiteori

legger til grunn at selskap som først lykkes med å etablere en unik ressursbase/relasjonssystem på et gitt forretningsområde, har en strategisk konkurransefordel overfor konkurrerende virksomheter som ikke enkelt kan kopieres eller tilegnes på annen måte. Konkurransefordelen ligger så og si innbakt i organisasjonens kapasitet og i dens etablerte markedsposisjoner. Ressursbasert strategiteori handler således om strategiske posisjoner knyttet til unik intern og ekstern ressurskontroll. Teorien gir imidlertid ingen inngrep til å forstå hvordan slike posisjoner faktisk etableres eller skapes. Det er heller ikke åpenbart at selskaper som lykkes med å etablere seg først, alltid vil komme til å representere den beste posisjonen over tid.

Til dette presenterer teorien om innovative foretak en teori om betydningen av og karakteren av de organisatoriske prosessene som gjør det mulig for bestemte selskaper å tilta seg og utvikle slike posisjoner over tid i konkurranse med andre foretak innen samme bransje. Det å utvikle unike markedsposisjoner handler om evne til koordinert kollektiv organisatorisk læring knyttet til selskapenes anstrengelser for å ekspandere sine markedsaktiviteter og generere nye forretningsområder gjennom utdifferensiering. Det er i dette vedvarende arbeidet at selskapene differensierer seg fra hverandre og gradvis utvikler kollektive ferdigheter som vanskelig lar seg kopiere uten tilsvarende krevende læringsprosesser. Det er nettopp omfanget av læringsinvesteringer en organisasjon må gjøre på et spesifikt forretningsområde for å bli konkurransedyktig som representerer den strategiske forhindringen konkurrenter må forsere.

Denne tilnærmingen bringer oss tilbake til de fundamentale spørsmålene i økonomifaget. Den trekker trådene tilbake til teoretikere som Marx, Marchall og Schumpeter, og til økonomisk historikere som Alfred Chandler og Edith Penrose. Ikke minst Penrose kan sies å representere et vesentlig og tidlig bidrag til en moderne teori om innovative foretaks karakter og betydning i økonomien ved sitt fokus på forretningsforetaks vekst- og utviklingsprosesser.

Koblingen mellom tradisjonell ressursallokeringsteori og faglige politiske anbefalinger fører gjennomgående til en fiksering på markedsmekanismen som den foretrukne måte å allokere ressurser i økonomien. Argumentet dette hviler på er teoriens grunnleggende teorem som fastslår at en frikonkurranseløsning, under gitte betingelser, er allokeringsmessig optimal (såkalt pareto-optimalitet). Fri konkurranse innebærer her at ressurser er homogene, at all teknologi er fritt tilgjengelig i markedet og at ingen er i stand til å utøve noen form for ekstraordinær kontroll over allokeringen av ressurser, for eksempel i form av hva som gjerne omtales som monopol- eller kartellmakt. Med dette faglige utgangspunktet representerer

organisatorisk ressursallokering en særlig form for ressursallokering som konkurrerer med markedstransaksjoner om å være kostnadseffektiv.

Teorier om hvorfor selskaper eksisterer i det hele tatt blir gjerne omtalt som "Theories of the Firm". Disse baserer seg, i tråd med ressursallokerings-teorien, på argumenter om at ulike typer av markedsimperfeksjoner, så som begrenset evne til å beskrive og omsette komplette kontrakter, medfører at organisasjoner i visse sammenhenger representerer mer kostnadseffektive allokeringmåter enn markedet. Sosial organisering defineres dermed i utgangspunktet som et nødvendig onde der frikonkurransemarkedet ikke fungerer godt nok.

Teorien om innovative foretak i Penroses og Lazonicks tradisjon påpeker en positiv betydningen av firmaets rolle i økonomien. Denne bygger på et økonomisk prosessperspektiv der sosial organisasjon og evne til kollektiv og kumulativ læring antas å være grunnleggende for innovasjon, økonomisk verdiskaping og økonomisk utvikling. Argumentet for en positiv økonomisk forståelse av organisasjonen (selskapet) hviler på muligheten for at visse organisasjoner over tid, under gitte forutsetninger, på gitte tidspunkter og i gitte industrier, kan utøve ekstraordinær makt over ressursallokeringer og omgivelser, og nettopp derigjennom utvikle ekstraordinær effektivitet. Ved ikke å ta markedsbetingelsene for gitt, men tvert i mot ved å engasjere ressurser for å endre både sine teknologiske og organisatoriske ferdigheter og sine markedsmessige betingelser, kan foretak tenkes å være i stand til å generere produkter med høyere kvalitet til lavere kostnader enn det som kunne ha vært frambrakt av et konkurrerende system av pristakende og kvantumstilpassende frikonkurranseforetak (Lazonick, 2000:5).

Dette innebærer enkelt og greit en anerkjennelse av at integrerte organisasjoner under visse betingelser a priori kan være mer effektive enn frikonkurranseløsningen i det å frambringe overlegne produkter til lavere kostnader. Implikasjonen vil være at et slikt innovativt selskap vil utkonkurrere frikonkurranseforetak, og derigjennom ekspandere i markeder der begge kategorier foretak er representert. Ekstraordinær organisatorisk makt over ressursallokeringsprosesser innebærer altså ikke nødvendigvis negative samfunnsøkonomiske effekter, idet innovative foretak med slik kapasitet kan ekspandere gjennom reduserte priser, større output og/eller bedre kvalitet.

Utgangspunktet for teorien om innovative foretak er altså en prosessforståelse av økonomi knyttet til historisk-transformativ forskningsmetodikk som bidrar til å forstå organisasjonenes rolle i innovasjonsøkonomien. En stadig mer dominerende andel av ressursallokeringen i moderne

økonomier skjer innenfor organiserte strukturer eller gjennom systematisk og stabilisert interaksjon mellom organiserte virksomheter, snarere enn i åpne markedstransaksjoner. Tilsvarende skjer en stor del av nyskappingsarbeidet som utdifferensierte prosjekter styrt eller koordinert av store foretak. Lite tyder på at organisasjonenes ekspasjon i denne sammenheng har dominerende negative effekter på økonomiens evne til å generere velferdsoverskudd. Organisasjonenes dominerende tilstedeværelse og rolle i økonomien forstås primært i termer av organisatorisk suksess, snarere enn i termer av kompensasjoner for markedsimperfeksjoner.

Teorien om innovative foretak representerer en viktig kritikk av sentrale grunnforutsetninger i økonomisk teori når det gjelder mulighetene for å forstå essensielle egenskaper ved økonomier. Dette gjelder teoriens forutsetninger om at økonomien generelt kan karakteriseres ved individuelle økonomiske beslutninger, av at slike beslutninger kan forstås som uavhengige av hverandre og ved at risiko er rasjonelt håndterbar på individuelt nivå. Som motargument hevder Lazonick at økonomiske utviklingsprosesser helt motsatt er preget av vesentlige grader av kollektiv samhandling, av at beslutninger er avhengige av hverandre både mellom aktører og over tid, og at betydelig risiko nødvendiggjør organisatorisk integrasjon. Dynamiske økonomier kan således ikke primært forstås ved å studere markedstransaksjoner og individuell tilpasning, men derimot gjennom studier av organiserte virksomheter og organisert interaksjon over tid.

Denne forståelsen av økonomien peker på at betydningen av organisatorisk kontroll over tilstrekkelige finansielle ressurser er en avgjørende forutsetning for å kunne drive fram usikre innovasjonsprosjekter til vellykkede stabiliserte forretningsaktiviteter med bibehold av kontroll over prosjektets økonomiske overskudd. En organisert innovasjonsstrategi krever at det er et balansert forhold mellom finansiell kapasitet og ambisjoner om å utøve strategisk kontroll over innovasjonsprosjektet gjennom dets kommersielle utviklingshistorie. Det er i denne sammenheng at finanssiden blir spesielt viktig i innovative økonomier.

### **3.1 Erfaringskurver og teknologisk innovasjon**

Selskapers konkurranseevne kan knyttes direkte til kollektive og kumulative læringsprosesser i krevende markedsmessige omgivelser, der organisasjonenes evne til strategisk kontroll, finansiell lojalitet og organisatorisk integrasjon over tid er avgjørende for suksess. Vi skal nå kort se nærmere på en annen tilnærming som også tar utgangspunkt i kollektive læringseffekter, og som er kommet et stykke på vei i det å utvikle modeller som kvantifiserer

slike effekter over et produkts eller en teknologis økonomiske levetid, nemlig teorien om læringskurver (eller erfaringskurver).

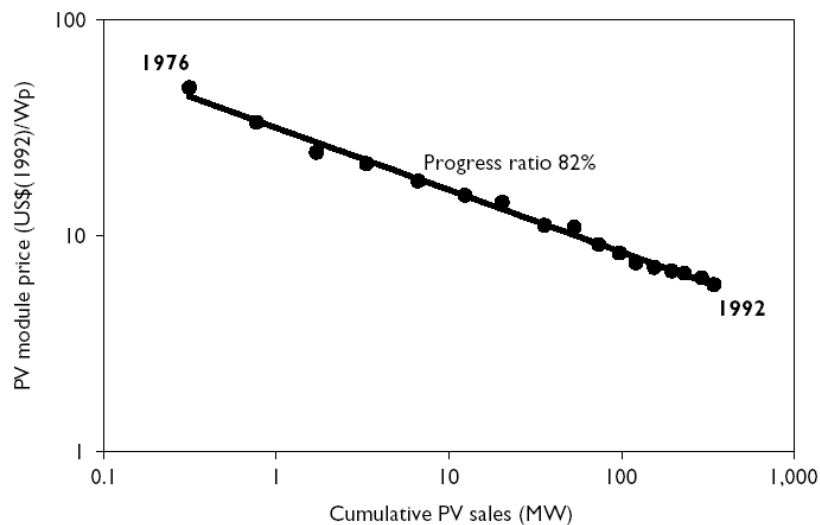
Det var ingeniører og ledere i flyindustrien som var de første som definerte et kvantitativt uttrykk for observasjonen at "erfaring forbedrer ytelsen" (Wene 2000:25, Wright 1936). Wright fant at kostnadsreduksjoner knyttet til ulike innsatsfaktorer i produksjonsprosessen kunne beskrives på samme matematiske form. Når de ble plottet i dobbeltlogaritmiske diagrammer, ble kostnader for arbeidskraft, innkjøpte materialer og råvarer som funksjon av kumulativ produksjon av fly, til rette linjer med ulike helninger. Dette kan fortolkes som at kostnadene falt stabilt som funksjon av akkumulert produksjon, men samtidig slik at de falt forskjellige for hver kategori innsatsfaktor. Læringskurven (eller erfaringskurven) var altså ulik for ulike kategorier innsatsfaktorer. Wrights arbeid relaterte seg til arbeidet innenfor en stor fabrikk og kurvene relaterte seg til ulike innsatsfaktorer til en og samme kategori produksjon.

Det var først gjennom arbeidet til Boston Consulting Group på 1960-tallet at læringskurvefenomenet fikk en fortolkning som omfattet et produkts totale kostnader i sammenligning med konkurrerende produkters totale kostnader (Abell & Hammond 1979). Erfaringskurven kom da til å bety kurven som beskriver forholdet mellom totale enhetskostnader og kumulativ output for produktet. De senere årene er metoden især tatt i bruk for å analysere investeringer i ny teknologi, for eksempel nye energiteknologier (Wene, 2000).

Den enkle fortolkningen av fenomenet "erfaringskurver" er at det å konkurrere i markeder fører til at individer, selskaper og bransjer blir dyktigere. Relative priser er det viktigste målet på markedsmessige prestasjoner både for produkter og teknologier. Erfaringskurver knytter således kostnad per produsert enhet til et mål for akkumulert erfaring knyttet til frambringelsen av den produserte enheten, normalt representert ved akkumulert produksjon eller omsetning av produktet.

Erfaringskurven viser forholdet mellom disse to variablene over et produkts eller en teknologis levetid fra tidlig utviklingsstadium via nisjemarked til nasjonale eller regionale markeder, og eventuelt videre til internasjonalt masseprodukt eller standard globalt anvendt teknologi. Et eksempel kan bidra til å illustrere hva som menes.

Figur 4: Erfaringskurver for PV (photovoltiac) moduler, 1976-1992

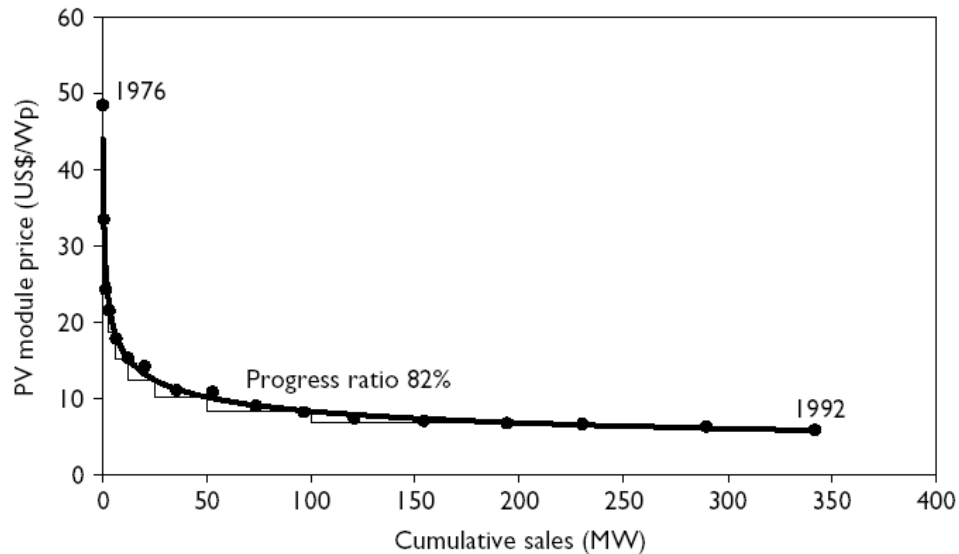


Kilde, Wene, 2000:11

Kurven viser at prisen per enhet (i dette tilfellet for solcelleteknologi) faller med 18 prosent for hver gang akkumulert salg dobler seg. Dersom prisnedgangen reflekterer en tilsvarende kostnadsreduksjon per enhet, viser kurven den samlede effekten av lærings- og utviklingsarbeid knyttet til kostnadsreduksjonene over produktets produksjonshistorie.

Noe av det elegante med erfaringskurver er deres tendens til å bli lineære i dobbeltlogaritmiske diagrammer som over. Det gjør det både enkelt å identifisere erfaringseffekten for ulike typer av produkter og teknologier, og det gjør det mulig å identifisere effekter av strukturelle endringer i markeder, teknologier eller produkter, som da vil fremkomme som "knekk" i den ellers lineære kurven. Det at kurven er lineær, innebærer at unge teknologier lærer raskere per ny produsert enhet enn eldre teknologier med samme erfaringskurve. Den samme absolutte økningen i kumulativt salg vil ha en mer dramatisk effekt ved begynnelsen av en teknologis utbredelse enn senere. I et enkelt lineært diagram, vil kurven se slik ut:

Figur 5. Erfaringskrive framstilt i lineært diagram



Kilde, Wene 2000:109

Dette betyr imidlertid ikke at den tidlige fasen er enklere enn senere faser. Ofte kan det være motsatt. Årsaken er naturligvis at kostnaden per produsert enhet av en gitt kvalitet i den tidlige fasen normalt er langt høyere enn den pris markedet er villig til å betale, mens usikkerheten knyttet til den videre utviklingen av prosjektet gjerne er så usikker og så langsiktig at private investorer ikke vil investere. Fenomenet gir opphav til en klassisk markedssvikt, idet manglende evne til å håndtere risiko vil medføre at potensielt svært lønnsomme prosjekter aldri vil bli utviklet i et fritt konkurrerende marked. Tidlige kunnskapsinvesteringer er derfor avhengig av finansiering fra investorer med stor evne til kollektiv risikohåndtering, noe som normalt vil si det offentlige eller store selskaper/forretningssystemer med mange eiere med evne til å kombinere relativt sikre inntekter i noen aktiviteter med usikre læringsinvesteringer i andre aktiviteter.

Ved å sammenligne læringskurver for nisjeprodukter med priser på vel-etablerte produkter i markedet, gir kurven et grunnlag for å bedømme hvor store kunnskapsinvesteringer som må til og hvor mange enheter som må produseres og selges før produktet kan framstilles til enhetskostnader som er i stand til å utkonkurrere veletablerte konkurrenter. Til den tid vil produktet være avhengig av for eksempel offentlig støtte, politisk skjerming og nisjemarkeder med høy betalingsvillighet for å kunne dekke sine

kostnader. Alternativt vil prosjekteier akkumulere et underskudd som må tjenes inn igjen etter at selskapet når punktet der det er likevekt mellom inntekter og kostnader.

### **3.2 Strategiske implikasjoner av innovasjonsbasert teori**

En strategi for forretningsutvikling basert på denne typen prosessorienterte tilnærminger, gir et fokus på evnen til å generere tilstrekkelige finansielle ressurser til å følge opp bedriftens strategiske satsinger over tid. Samtidig gir den et fokus på bedriftens evne til organisatorisk integrasjon og kollektiv sosial arkitektur i ekspansjonsprosesser fra lokale til internasjonale aktiviteter. Det å utvikle et mangfold av forretningsaktiviteter er i et slikt perspektiv ikke et uttrykk for at bedriften ikke er fokusert på sin kjernekompetanse, men et uttrykk for at slike forretningsprosjekter også representerer vekstpotensialer for selskapets kompetanser og ressurser. Samtidig kan slike prosjekter representerer vesentlige realopsjoner for selskapet. Ikke minst gir de muligheter for å realisere forventede framtidige overskudd av hvert enkelt prosjekt som eventuelt kan omfordes til aktiviteter selskapet selv ønsker å ekspandere videre ut i verden og videre nedover læringskurven. Evnen til strategisk verdiskapning i en bedrift synes å være forankret i denne typen organisert ressursallokering.

For innovative selskaper blir det avgjørende å kunne gå inn i et prosjekt på riktig tidspunkt i forhold til prosjektets posisjon på og bevegelse nedover erfaringsskalaen, relativt til selskapets egne markedsposisjoner og kompetanser. Dernest er det kritisk å kunne tilføre tilstrekkelige ressurser til å øke output i markedet i tilstrekkelig grad og dermed flytte prosjektet videre nedover læringskurven på en tilstrekkelig slagkraftig måte.

I og med at kostnadene fortsetter å falle som funksjon av akkumulert output, vil det dessuten være av avgjørende betydning for selskapet å klargjøre hvor langt nedover langs læringskurven selskapet ønsker og er i stand til å beholde strategisk kontroll over prosjektet. Faren er at dersom et selskap blir sittende lenger enn de har finansielle ressurser til å følge opp prosjektet gjennom ytterligere læringsinvesteringer (ekspansjonsinvesteringer), vil prosjektet enten bli bremsset ned i sin utvikling og dermed tape markedsandeler overfor konkurrenter, eller andre aktører kan komme i posisjon til å overta strategisk kontroll over selskapet. Eierne, som sitter med den økonomiske risikoen, kan dermed risikere økonomiske tap fordi de har mistet evnen til å utøve strategisk kontroll over selskapets disposisjoner. Strategisk kontroll bør derfor realiseres i rimelig tid før man eventuelt mister kontrollen gjennom sviktende evne til finansiell lojalitet lenger nedover i lærings- og ekspansjonskurven.



Dette er en viktig del av grunnlaget for den omfattende økonomiske restruktureringen av de store økonomiske konglomerater, som følge av den økende globaliseringen av økonomien, fra slutten av 1970-tallet og framover. Selskapene solgte ut mindre forretningsområder fra sine mangfoldige, gjerne nasjonalt avgrensede aktiviteter, for å bli i stand til å investere massivt i konsentrerte internasjonale satsinger. Læringsinvesteringer ble foretatt i nye særlig potente nisjer med henblikk på å drive fram disse til potensielt lønnsomme forretningsområder. Resultatet ble en omfattende og vedvarende internasjonal markedsrestrukturering på nær sagt alle områder, der selskapene fordelte sine aktiviteter langs ulike deler av læringskurven og kjøpte, solgte og byttet forretningsområder seg imellom for å finansiere veksten til sine egne utvalgte strategiske satsingsområder.

Valget mellom storskala kostnadslederstrategier og differensiert spesialisering som strategiske hovedalternativer, som ble anbefalt av 1970- og 1980-tallets strategiforskere, har i praksis ført til at selskapene utøver mer sammensatte strategier som tar sikte på å utvikle og restrukturere aktivitetsporteføljen over tid. Et typisk eksempel er Orkla, som både er en stor internasjonal aktør i ølmarkedet og som i tillegg har en svært bred portefølje av forretningsaktiviteter. Aktivitetene spenner seg fra en tidlig venturekapitalfase til et mangfold av industrielle nisjer i Norge og internasjonalt. Forretningsaktivitetene er kontinuerlig gjenstand for strategisk evaluering og restrukturering. Ressurser som frigjøres ved salg, benyttes til investeringer, oppkjøp og markedsekspansjoner på andre områder.

Ekspansjonen er sterkt avhengig av en bedriftskulturelt forankret utvikling av industriell, organisatorisk ledelseskompetanse og felles tenkemåte som grunnlag for global delegasjon og lokal representasjon av organisasjonens kollektive kompetansebase. Orklas bemerkelsesverdige evne til verdiskaping synes langt på vei å være knyttet til nettopp denne integrerte organisatoriske og kompetansemessige evnen til å kombinere langsiktig forretningsdrift på utvalgte områder, utvikling av nye forretningsområder og restrukturering av aktivitetene over tid.

### **3.3 Teknologiprojekter som realopsjoner**

Store deler av den landbruksbaserte delen av norsk industri befinner seg strategisk sett i samme posisjon som mange andre bransjer var i på 1970-tallet, da globaliseringen skjøt fart og en rekke nasjonalt orienterte og til dels nasjonalt beskyttede selskaper måtte tilpasse sine aktiviteter til internasjonal konkurranse. Fordelen ved å skulle gjøre det nå, er at kunnskapene om hva det innebærer er mer utviklet. Ulempen er naturligvis at

konkurrenter har rukket å få et betydelig forsprang når det gjelder internasjonal markedskompetanse og –kapasitet, og som det vil være svært krevende å innhente. Mange posisjoner, slik som for eksempel kostnadsleder, vil dessuten være opptatt av andre aktører. Det å kopiere andre selskapers forretningsområder er neppe et hensiktsmessig strategisk utgangspunkt i forhold til et fokus på egne muligheter for å utdifferensiere internasjonalt rettede prosjekter der man har særlige forutsetninger eller ser spesielle muligheter for å få til nye virksomheter.

I denne situasjonen har de samvirkebaserte selskapene valgt å utvikle en differensiert forretningsstrategi der de har videreutviklet de sideordnede forretningsaktiviteter med basis i selskapenes kompetanser, logistikk og markedsapparat. I tillegg har de en kjerneaktivitet med en svært bred produktportefølje. Samlet sett besitter de dermed i internasjonal sammenheng en virksomhet preget av et betydelig mangfold av forretningsområder og produkter som alle er utviklet i relativt beskjedne skala. En delvis internasjonalisering av virksomheten vil måtte innebære en betydelig satsing og oppskalering på utvalgte forretningsområder, eventuelt kombinert med salg av andre deler av virksomheten for å sikre finansieringen av ekspansjonen med bibehold av strategisk kontroll over aktivitetene det satses på. En analog måte å gjøre dette på er å ”bytte” produktlinjer med utenlandske selskaper slik at selskapene samtidig differensierer seg fra hverandre og øker volumet for hvert produkt i det enkelte selskap. Reelt sett selger man da en produktlinje til en utenlandsk konkurrent (eller partner) og kjøper en annen produktlinje tilbake.

Uansett metode for å gjennomføre denne typen transaksjoner, er bedriften avhengig av å ha en rekke prosjekter der man har opsjon på å følge prosjektet ut i det internasjonale markedet med bibehold av strategisk kontroll og finansiell lojalitet, eller å realisere prosjektet for å fordele finansielle ressurser og kompetanse til andre satsingsområder. Den differensierte strategien tjener i denne sammenheng til å strukturere og utdifferensiere prosjekter som representerer slike ”realopsjoner” for selskapet.

I og med at kjernevirksomheten for de norske samvirkene foreløpig er relativt lite konkurransedyktig internasjonalt, er det av vesentlig betydning å få fram tilstrekkelig mange forretningsmessig potente ”realopsjonsprosjekter” og å få disse beveget tilstrekkelig langt nedover læringskurvene til at de kan gi tilstrekkelige bidrag til selskapets samlede verdier og verdiskapningsstrategi. Det er primært i denne sammenheng vi skal drøfte utvalgte teknologicase.

## 4. Teknologicase

I det følgende skal vi presentere noen utvalgte teknologicase som utgangspunkt for å diskutere mulige strategier og organisasjonsmodeller for teknologiorientert næringsutvikling med basis i de skisserte teoretiske perspektivene. Diskusjonen retter seg dels mot industriell organisering i landbrukssamvirkeselskapene og dels mot faglig organisering av kommersielle utviklingsprosjekter på faginstusjonenes side.

Teknologisatsinger i de norske landbrukssamvirkene preges i dag av at bedriftene gjennomgående opptrer som utprøvingsarenaer og kjøper av teknologisk utstyr og utviklingstjenester. Og at de i svært liten grad engasjerer seg direkte på eiersiden i teknologiprojekter som når utover egen industriell anvendelse. I noen tilfeller inngår de royaltyavtaler med teknologieier som kompensasjon for vesentlige bidrag til produktutvikling. I helt spesielle tilfeller har industrien selv patentrettigheter til teknologien. Sammenlignet med tilsvarende selskaper i andre land gjør de norske selskapene lite for å patentere eller på annen måte rettslig beskytte teknologiske løsninger (Ørjasæter, 2003). Industrien har således et åpenbart behov for å utvikle strategier og organisasjon for å håndtere intellektuelle eierrettigheter til teknologi industrien er involvert i utviklingen av.

Mellom 1993 og 2000 ble det i følge Norges forskningsråd, innlevert 506 patenter innen næringsmiddelteknologi fra norske foretak og enkeltpersoner, samt 320 fra utenlandske til patentstyret. Det betyr at den samlede innovasjonsaktiviteten på næringsområdet ikke er helt ubetydelig, men at en svært liten andel av den rettslige beskyttelsen for slik aktivitet tilhører de norske samvirkeselskapene. Det betyr formodentlig også at det finnes en rekke andre mulige kunnskapspartnere i Norge som har erfaring med rettslig beskyttelse av teknologi på næringsmiddelteknologiområdet, dersom samvirkeselskapene i fremtiden velger å satse noe mer i den retningen.

Casene diskuterer utvalgte potensielle teknologiske nisjesatsninger der den norske jordbruksnæringen eventuelt vil kunne delta i det internasjonale teknologimarkedet. En avgjørende forutsetning for at de skal lykkes med en slik satsning er at alle de involverte parter a priori ser seg tjent med å delta. Dette er på ingen måte trivielt, og analysen tar utgangspunkt både i fagmiljøenes og i samvirkeindustriens særlige utfordringer og mulighetsrom i så måte. Følgende case blir diskutert:

- Case I:* Modellbedrift 2010 – Matforedling i lukkede celler  
*Case II:* Optimalisering av verdikjeden - Enterprise Resource Management System  
*Case III:* Videreforedling av myse  
*Case IV:* Teknologi for ferskvarelogistikk

#### **4. 1 Modellbedrift 2010 – Matforedling i lukkede celler**

Det første caset vi skal se nærmere på handler om utviklingen av framtidig rettet produksjonsteknologi for matforedlingsindustrien basert på utvikling og bruk av lukkede produksjonsceller. Kombinasjonen av høye arbeidskostnader og økede krav til matsikkerhet stiller industrien overfor svært store utfordringer dersom foredling av norske råvarer fra sjø og land fortsatt skal kunne foregå i Norge. Kostnadene må ned, kvaliteten på produksjonsapparatet må opp og man må kunne trekke ut produkter fra råvarene som øker verdiskapingen i foredlingsaktivitetene. Norge må ligge langt fremme internasjonalt, blant annet når det gjelder automatisert produksjon som samtidig ivaretar de høye kravene til markedsføring, logistikk, hygiene, veterinærkontroll, dokumentasjon, nye biprodukt og produksjoner.

I dag handles teknologien som benyttes i norske næringsmiddelbedrifter i stor grad fra internasjonale leverandører. Den teknologien som kan tenkes utviklet i caset "Modellbedrift 2010" forutsetter en betydelig evne til å knytte sammen forsknings- og utviklingskompetanse på ulike områder med henblikk på å investere i en nasjonal, langsiktig og målrettet utvikling av kunnskap og teknologi. Dernest handler caset om å knytte dette utviklings-samarbeidet sammen med norske foredlingsbedrifter for uttesting og implementering, og om strategier for å finansiere dette utviklingsarbeidet over tid slik at man kan gjenvinne verdien av investeringene gjennom industrialisering av teknologien i og utenfor Norge.

##### **4.1.1 Casebeskrivelse**

Caset er i en svært tidlig utviklingsfase der man utvikler konsepter for morgendagens fullautomatiserte foredlingsbedrifter med henblikk på etablering av en "demonstrasjonsbedrift". Denne "bedriften" fungerer som et utviklingslaboratorium hvor man kan teste ut overordnede konsepter, delkonsepter og -teknologier som objekter for videre utvikling og kommersialisering. Tidlig utvikling og testing av ideer og prototyper vil typisk skje ved bruk av simuleringsverktøy. Når delkonseptene er testet i tilstrekkelig grad på den måten, etableres "modellbedriften", som for eksempel også vil kunne fungere som et utstillingsvindu for andre interessenter slik som kunder, investorer og myndigheter.

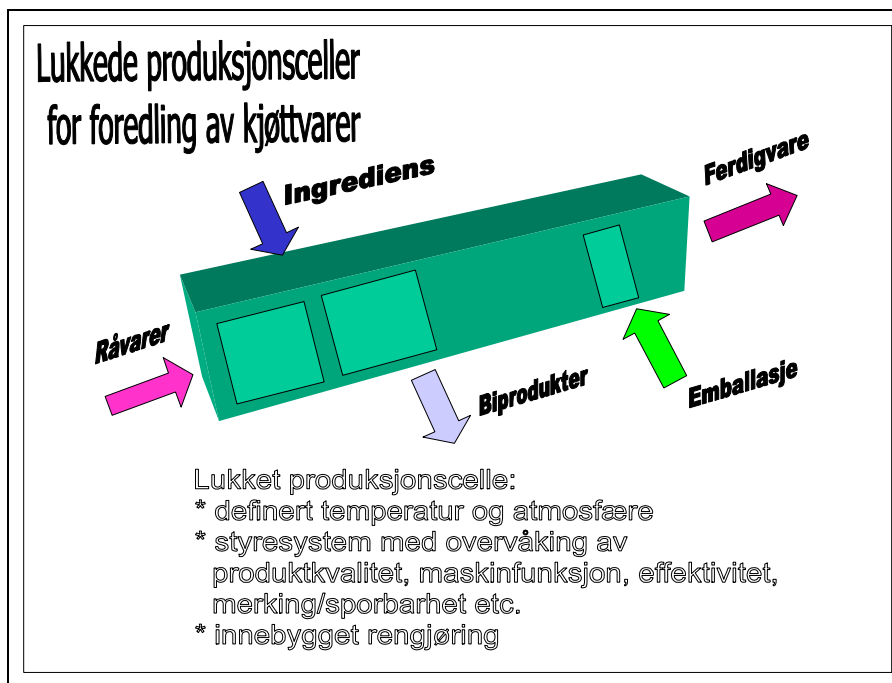
Aktivitetene vil omfatte flere fagområder og tverrfaglig forsknings- og utviklingsinnsats. Som hovedaktører ser man for seg SINTEF/NTNU med et utvidet nettverk av institutter og FoU-miljøer, blant annet Matforsk/NLH. Man ser for seg maskin-, utstyrs- og systemleverandører både nasjonalt og internasjonalt, og man ser for seg noen av de største bedriftene innenfor den norske næringsmiddelindustrien. Derutover ser man for seg at det offentlige vil måtte spille en viktig rolle gjennom en aktiv innovasjonspolitik på dette området med nødvendige investeringer i en tidlig fase av prosjektet.

Utgangspunktet til caset i kjøttindustrien, er at skjæring, stykking, foredling, sortering og pakking/emballering av kjøttvarer fremdeles i stor grad er basert på manuelle operasjoner. Repeterende og fysisk belastende arbeidsoppgaver medfører store innslag av manuell arbeidskraft som fordrer en betydelig kostnadsutfordring for den norske industrien. Automatisering må til for å få enhetskostnadene ned og samtidig gjøre arbeidsplassene interessante for framtidens mer utdannede arbeidskraft.

Opgaven blir å utvikle og bidra til implementeringen av automatiserte løsninger til erstatning for dagens delvis manuelle operasjoner. Et innledende mulighetsstudie vil søke å avklare de områdene med størst potensiale for gevinst for deretter å peke ut konkrete prosjektoppgaver. Foredlingsbedrifter som deltar i prosjektet stiller eventuelt anlegg til disposisjon for testing, prøveproduksjon og tilpasning av løsninger etter hvert som nye metoder og teknologier utvikles.

En viktig ambisjon ved prosjektet er dessuten å utvikle konsepter for *lukkede produksjonsceller* basert på robotisert produksjon, kontrollerbar atmosfære og sensorikk knyttet opp mot styresystemer for kontroll og overvåkning av produksjonsprosessene. Lukkede produksjonsceller er forenklet illustrert i figuren under.

Figur 6: Modelltegning av lukkede produksjonsceller



Konseptet innebærer at deloperasjoner som i dag skjer i ulike maskiner med til dels lange transportstrekninger imellom, integreres til et fåtall mer omfattende maskiner som er tett sammenkoblet og innelukket av skyvbare panelmoduler. Materialflyt mellom deloperasjoner automatiseres og det legges inn nødvendige sensorsystemer for overvåking av for eksempel:

- kritiske parametere som temperatur, gassammensetning, fuktighet og liknende
- maskinfunksjoner for deloperasjoner
- merking og sporbarhet
- vekt av primærprodukt og biprodukt
- maskinkapasitet
- kvalitetskriterier for produktene; utseende, konsistens, farge, sammensetning og liknende
- utsortering av vrak

Produksjonscellene mates med råvarer ved cellens innløp. Ingredienser og andre innsatsfaktorer tilføres systemet. Biprodukter ledes ut av cellen og videre i egne linjer. Cellen overvåkes ved hjelp av dataskjerm med gode

dialogfunksjoner rettet mot operatøren. Produksjonscellen skal være moduloppbygget. Ved funksjonsfeil åpnes aktuelt panel i cellen for bytte av modulenhet som krever service. Cellene må designes for å oppnå økt opptid muliggjort blant annet ved valg av driftssikre løsninger og mulighet for raske skift av reservemoduler. Fordeler ved lukkede produksjonsceller er blant annet:

- økt rasjonaliseringsgevinst
- fullstendig atmosfærisk kontroll
- smittevern
- automatisert vask/sterilisering til valgfritt tidspunkt på døgnet
- rask omstilling til annen produksjon i cellen
- sentral og teknologibasert kontroll med alle vesentlige kontrollparametere
- automatisert dokumentasjon av kontrollparametere

Teknologien omfatter ulike dimensjoner ved systemet for planlegging og produksjonsstyring i morgendagens næringsmiddelindustri. For eksempel omfatter det automatisert optimering av råstoffanvendelse, moderne logistikkplanlegging og fabrikklayout. Også så vidt komplekse utfordringer som fabrikklayout kan testes ut i en virtuell fabrikk ved bruk av simuleringmodeller.

#### 4.1.2 Utviklingsmodell og strategi for forretningsutvikling

Caset beskriver et relativt ambisiøst og omfattende prosjekt med antatt stor innovasjons- og industripolitisk betydning for Norge og for en vesentlig del av norsk næringsmiddelindustri. Prosjektet er i en svært tidlig fase, men har til gjengjeld god tilgang på aktuelle fagmiljøer med internasjonalt sett høyt spesialisert kompetanse.

Avstanden fram til kommersiell realisering må antas å være relativt stor, både målt i tid og investeringer. Mulighetene for å mobilisere private investeringer fra industriens side i en tidlig fase vil derfor være begrenset. Uten muligheter for offentlig medvirkning eller kollektive investeringsfond med vilje og evne til å ta betydelig grad av risiko, ville derfor dette prosjektet neppe la seg realisere. I den første fasen er en avhengig av offentlig medvirkning til finansieringen og/eller av bidrag fra allerede definerte kollektive ressurser i næringen, så som forskningsavgifter på landbruks- og sjømatomsetningen, som nettopp har som formål å bidra til denne typen prosjekter. Samtidig må det legges til rette for gradvis økende investeringer fra private investorer etter hvert som man nærmer seg realistiske og mer kalkulerbare kommersielle faser.

Denne situasjonen peker i retning av et behov for å etablere to organisasjoner; en med innovasjonspolitisk motiverte investeringer, og en annen med primært forretningsmotiverte investeringer:

- 1) Forskningscenter/utviklingslaboratorium som eies og drives av FoU-institusjonene
- 2) Forretningsselskap som eier rettighetene til ny teknologi som står for kommersialiseringen av teknologien

Den ene organisasjonen er altså en relativt langsiktig prosjektorganisasjon som skal eie og drive et forskningscenter eller utviklingslaboratorium. Dette organiseres først og fremst på faglige premisser for å drive forskning og utviklingsarbeid med henblikk på utvikling av kommersialiserbare teknologier. Prosjektorganisasjonen bør eies og drives av de medvirkende forskningsinstitusjonene i fellesskap, så som SINTEF og Matalliansen, og med industrielle partnere for eksempel organisert i rådgivende styringsorgan. Virksomheten finansieres i utgangspunktet gjennom offentlige forskningsbevilgninger og kollektive forskningsfond opparbeidet fra forskningsavgifter på næringsenes produkter.

Den andre organisasjonen etableres som et ordinært aksjeselskap som i første omgang eies og finansieres av forskningsinstitusjonene og de involverte forskerne. Her legges alle patenter og immaterielle rettigheter som utvikles i prosjektet, samt alle aktiviteter som knytter seg til utviklingen av for eksempel forretningsstrategier og markedsføring. Systemet krever således at det foreligger en rettslig avtale mellom forskningscenteret, alle deltakende forskere og selskapet, som grunnlag for en velorganisert håndtering av rettigheter og forpliktelser.

Etter hvert som prosjektet utvikler kommersialiserbare teknologier, øker aktivitetsbehovet i selskapet relativt til forskningscenteret, noe som vil medføre et behov for å gjennomføre emisjoner i selskapet for å hente inn private investeringsressurser og gi selskapet tilgang på industrielle partnere gjennom eier- og organisasjonsmessig integrasjon. Både teknologi- og foredlingsbedrifter bør kunne tilbys eierskap i selskapet gjennom en kombinasjon av finansielle investeringer, industrielle samarbeidsavtaler og markedsamarbeidsavtaler, forutsatt at alle immaterielle rettigheter holdes samlet i selskapet.

#### 4.1.3 Særlige utfordringer fra fagmiljøenes side

Prosjekter av denne type reiser en rekke utfordringer for fagmiljøene. Det synes å være en utbredt oppfatning at kommersialiseringsprosjekter som



kommer direkte fra fagmiljøenes forskningsaktiviteter er vanskelige å realisere. Dette skyldes åpenbart flere forhold. Ett av dem er at man for tidlig tar prosjekter ut av fagmiljøene og søker å overdra prosjektet til private investorer, mens avstanden fram til et kommersielt gjennombrudd fremdeles er betydelig i form av teknologisk og markedsmessig usikkerhet, tid og investeringsbehov. Prosjektene oppnår dermed en lav verdsetting i egenkapitalmarkedet. Dette medfører enten manglende finansiering og framdrift ved at entreprenørene bak prosjektet vannes så mye ut på eiersiden at vitale kunnskapsressurser trekker seg ut av prosjektet altfor tidlig, eller at prosjektet selges ut i sin helhet til internasjonale virksomheter i en relativt tidlig fase og således etterlater seg ubetydelige kunnskapsmiljøer og verdier i Norge.

Potensielt lovende prosjekter bør således følges opp lenger nedover læringskurven gjennom finansiering, som ikke krever eierrettigheter til prosjektets avkastning, før private investeringer gradvis overtar ansvaret. Dette innebærer at det må stilles større krav til langsiktighet og kvalitet over oppfølgingsarbeidet når det gjelder tidlig fase offentlig/kollektiv finansiering av denne typen prosjekter. Samtidig må det stilles krav til utviklingen av den forretningsmessige siden før man går ut i egenkapitalmarkedet for å hente inn private finansielle ressurser.

En annen type utfordring refererer seg til fagmiljøenes sårbarhet og de krav dette reiser til organiseringen av denne typen kommersielt orienterte utviklingsprosjekter. De norske fagmiljøene er relativt små på hvert enkelt spesialiseringsområde og har på mange måter basert sin virksomhet på salg av kunnskapstjenester snarere enn på kommersialiseringsprosjekter. Mulighetene for at slike prosjektet medfører at svært kompetente forskere tar med seg sin kompetanse og forsvinner fra fagmiljøet og over i det private næringslivet, utgjør en ikke ubetydelig trussel mot fagmiljøenes ressursbase og langsiktige overlevelsessevne. Her er det både snakk om langsiktige investeringer i forskningskapasitet og om vanskelighetene med å erstatte folk med tilsvarende kompetente og langsiktige forskere gjennom internasjonal rekruttering til et lite land som Norge. Prosjekter som ikke tar denne typen utfordringer på alvor og baserer seg på et avtalesystem som balanserer interessene til både forskerne, forskningsinstitusjonene og det nystartede selskapet, vil mest sannsynlig møte vedvarende motvilje og konflikter mellom involverte parter som må bære omkostningene, men som ikke får en rimelig andel av prosjektets oppside.

Fagmiljøenes særlige utfordringer på dette området innebærer et betydelig behov for å utvikle systemer der man kan rekruttere folk med både teknologi- og forretningsmessig kompetanse inn i prosjektet på et relativt

tidlig stadium med henblikk på at det er disse personene, og ikke de fagmiljøorganiserte forskerne, som skal ta hovedansvaret for det kommersielle selskapets ledelse og utvikling. Det innebærer et behov for teknologiopplæring av dem som rekrutteres gjennom felles utviklingsarbeid som forutsetning for felles forståelse og utvikling av forretningsmodell og strategi mellom de som har utviklet teknologien og de som skal lede selskapets forretningsmessige utviklingsarbeid. Sentrale forskere kan dermed tildeles en rolle på eiersiden av selskapet og i selskapets styre, mens ledelsen av selskapet kan overdras til dem som er rekruttert inn på basis av en utviklet samforståelse som gir grunnlag for tillit, delegasjon og ansvarsfordeling mellom partene.

Kostnadene knyttet til rekruttering av potensielle bedriftsledere og til den tidlige opplærings- og utviklingsfasen bør derfor inkluderes i forsknings-senterets relativt tidlige aktiviteter som finansieres av offentlige/kollektive investeringsmidler. Tilsvarende bør de som finansierer slike investeringer i tidlig fase av prosjekter med åpenbart forretningsmessige ambisjoner og potensialer, stille krav til prosjektets utvikling av slik forretningsmessig kapasitet.

#### **4.1.4 Særlige utfordringer fra bedriftene side**

Foredlingsbedriftenes utfordringer knytter seg i særlig grad til mulighetene for å finansiere utviklingen av et krevende teknologiutviklingsprosjekt som dette, og til usikkerhet ved å ta i bruk nyutviklet teknologi som i beskjeden grad har vært testet ut av andre i faktiske produksjonsaktiviteter. Omkostninger som skyldes tekniske problemer, innkjøringsvanskeligheter og modifiseringer underveis, kan naturligvis påføre bedriften svært store tap. Dette innebærer at bedriftene vil være avhengig av at produksjon og leveranse av teknologien skjer fra erfarne industrielle teknologileverandører med evne til å forsikre og yte service overfor sine kunder til priser som reflekterer leverandørens evne til å fordele utviklingskostnadene over et større salg av maskiner og utstyr. Finansieringen av utviklingsarbeidet for et så vidt ambisiøst teknologiprojekt vil derfor normalt måtte skje på grunnlag av en forretningsmodell som tar sikte på å gjenvinne verdien av investeringene i det internasjonale teknologimarkedet.

Foredlingsbedriftene vil imidlertid være interessert i at teknologien blir utviklet og at den i stor grad blir tilpasset med utgangspunkt i bedriftens utfordringer og behov. Samtidig besitter foredlingsindustrien en betydelig kompetanse når det gjelder å vurdere det forretningsmessige potensialet for teknologien i egen virksomhet, så vel som i bransjen generelt. En måte å engasjere seg på, som etter hvert er blitt vanlig i mange sammenhenger, er at bedriften først inngår en industriell samarbeidsavtale med teknologi-

utviklingsselskapet av begrenset karakter som gjør det mulig å vurdere teknologiens anvendelighet og potensiale. Deretter lar man eventuelt et relativt frittstående venturekapital datterselskap vurdere om det er grunnlag for å foreta en finansiell eierkapitalinvestering i teknologiutviklingsselskapet basert på en teknologisk og forretningsmessig analyse av prosjektet. Den industrielle avtalen gir da grunnlag for å delta i tidlig utforming, testing og tilpasning av teknologien, mens et mulig finansielt engasjement gir muligheter for å utnytte bedriftens industrielle og finansielle kompetanse til å foreta begrensede, men potensielt meget lønnsomme teknologiinvesteringer der inntektene ikke må gjenvinnes gjennom større marginer på selskapets egne produkter, men derimot gjennom global kommersialisering av teknologi og immaterielle rettigheter. På denne måten kan foredlingsbedriften både bidra til at det blir utviklet en ønsket teknologi, og samtidig potensielt tjene penger på engasjementet.

Kundenes utfordringer når det gjelder å ta slik teknologi i bruk innebærer svært store krav til teknologien som salgsobjekt. Dette krever betydelig industriell og markedsmessig kompetanse når det gjelder tilrettelegging for, produksjon av og markedsføring og salg av teknologisk utstyr. Utvikling av en ny virksomhet med slik kapasitet krever tilsvarende store kunnskapsinvesteringer, og ofte vil det være mer hensiktsmessig å overdra rettigheter til produksjon, markedsføring og salg til teknologileverandører med slik kapasitet og kompetanse, mens teknologiutviklingsselskapet selv konsentrerer seg om oppgaven med å utvikle og ta eiermessig kontroll på ny teknologi.

#### **4.1.5 Avsluttende vurdering**

Caset representerer et interessant innovasjonspolitisk prosjekt i hjertet av noe som kunne bli av en viss betydning for både landbruks- og havbruksbasert foredlingsindustri og for ny teknologiorientert næringsutvikling i Norge. Prosjektet er basert på landets naturressurser, særlig krevende økonomiske utfordringer i Norge og tilgang på avanserte kunnskapsmiljøer med antatt god evne til å organisere en målrettet satsing som inkluderer flere fagmiljøer i ulike deler av landet. I første omgang vil prosjektet i all hovedsak måtte finansieres med offentlige og/eller bransjemessig kollektive forsknings- og utviklingsmidler.

Caset illustrerer samtidig behovet for å finne fram til bedre og mer hensiktsmessige organisatoriske løsninger både sett fra fagmiljøenes og fra bedriftenes side. Dette kan gjøre det mulig å utvikle et slikt prosjekt der alle viktige interessenter har positive incentiver til å delta. Dette innebærer at prosjektets omkostninger må fordeles på en slik måte at ingen av de

engasjerte partene stilles overfor utsiktene til vesentlige tap, samtidig med at mulighetene for å ta del i prosjektets oppside må tilrettelegges på en hensiktsmessig måte for både fagmiljøene og bedriftene. For landbruksbasert næringsmiddelindustri innebærer dette først og fremst at man må utvikle den finansorganisasjonssiden av virksomheten slik at evnen til å gå inn i og følge opp denne typen investeringer på utsiden av den ordinære industrivirksomheten blir bedre.

#### **4.2 Case II: Verdikjedeoptimering; Enterprise Resource Management System**

Det neste caset handler om utvikling av beslutningsstøttesystemer for verdikjedeoptimering for anvendelse i næringsmiddelindustrien (ERM system). Caset handler om en kategori teknologi som allerede er utviklet og kommersialisert internasjonalt innen for eksempel finans- og energisektoren, men der bare enkelte elementer foreligger som kommersielle produkter tilpasset for anvendelse i næringsmiddelindustrien. Markedspotensialet i Europa for en næringsmiddelindustriapplikasjon antas å være rundt 100 til 500 relativt store bedrifter. En vellykket kommersialisering basert på denne teknologien som fokuserer på europeisk næringsmiddelindustri vil, basert på erfaringer fra andre bransjer, i løpet av en 10-års periode muligvis kunne oppnå en omsetning på fra 200 til 600 millioner kroner og en organisasjon på mer enn 100 ansatte.

Teknologien er foreløpig utviklet et stykke på vei for næringsmiddelindustriens behov gjennom et samarbeid mellom SINTEF/NTNU og Norsk Kjøtt. Den sentrale delen av utviklingskompetansen ligger i forskningsinstitusjonene, mens selskapet har ervervet rett til å benytte utviklet teknologi gjennom sin finansiering av ulike delprosjekter. Caset er således et eksempel på en spesialisert videreutvikling og tilpasning av teknologi for direkte anvendelse i foredlingsbedriften, der selskapet til nå har finansiert prosjektet gjennom FoU-oppdrag.

De fleste store norske forretningskonsern har allerede et beslutningsstøttesystem som støtter vare-, informasjonsflyt- og transaksjonsbeslutninger. I Norsk Kjøtt sitt tilfelle heter det egenutviklede systemet Integrated System Planning (ISP). De ulike modulene som er utviklet kommuniserer med eller er integrert i ISP i den grad de eksisterer som kommersielle løsninger. Alle modulene inngår imidlertid som elementer i et samlet planlegningssystem for verdikjeder i næringsmiddelindustrien. Modulene IPS består av er utviklet gjennom relativt uavhengige, resultatorienterte prosjekter, men samtidig med en målsetting om at de en dag skal henge sammen slik at de

kan brukes integrert på en effektiv måte. Fullstendig integrasjon vil man først oppnå dersom man tar i bruk analyse- og beslutningsverktøy som fokuserer på hele logistikkjeden mellom råvaresiden og markedssiden. Spørsmålet er dermed om et slikt integrert system skal utvikles og hvordan et slikt prosjekt eventuelt skal organiseres og finansieres.

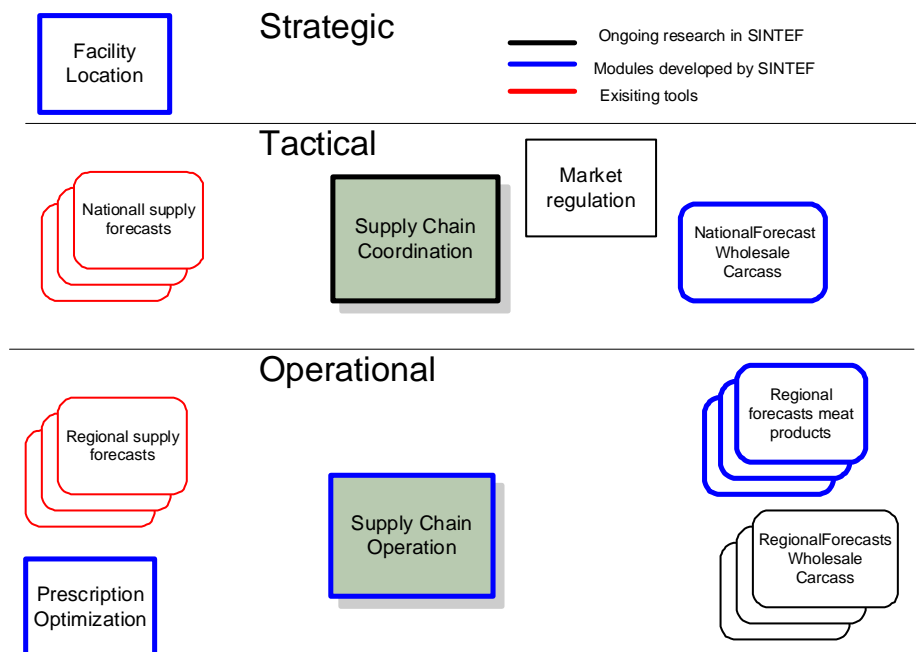
I utgangspunktet kunne man tenke seg tre ulike perspektiver på utnyttelsen av denne typen teknologi. For det første representerer det naturligvis et antatt effektivt instrument for effektivisering av egen virksomhet. For det andre kunne man tenke seg at teknologien og bedriftens evne til å ta den i bruk på en effektiv måte vil kunne gjøre bedriften langt bedre i stand til å ta effektive grep om oppkjøp og restrukturering av næringsmiddelindustri som ledd i en eventuell internasjonaliseringsstrategi. For det tredje kan en tenke seg at teknologien kommersialiseres i et eget teknologi- og konsulent-selskap ved å tilby teknologien i det internasjonale markedet. En måte å starte dette på kunne være å markedsføre og eventuelt selge teknologien til andre norske næringsmiddelbedrifter. Vi skal her diskutere caset med utgangspunkt i en antatt innovasjonspolitisk ambisjon om å realisere alle tre utnyttelsesperspektivene på en integrert måte.

#### **4.2.1 Casebeskrivelse**

Utgangspunktet for caset er at det ikke foreligger kommersielle produkter som tilbyr beslutningsstøttesystemer spesielt tilpasset verdikjedeoptimering i næringsmiddelbedrifter. Forsknings- og utviklingsmiljøer ved SINTEF og NTNU har imidlertid vært involvert i utviklingen av slike systemer for andre bransjer der det nå foreligger internasjonalt kommersielle produkter, og har tilbudt Norsk Kjøtt et FoU-prosjekt som går ut på å utvikle og levere pilot delsystemer på områder med behov for bedre analyseverktøy og beslutningsstøtte. Caset beskriver således forskjellige moduler i et system for verdikjedeplanlegning i Norsk Kjøtt, hvorav noen allerede er delvis kommersielt utviklet, mens andre er gjenstand for forskningssamarbeid.

Et system for verdikjedeplanlegning består av flere forskjellige støtteverktøy med ulik beslutningshorisont. Figuren under viser eksempel på slike moduler med strategisk, taktisk og operativ horisont. Systemet består av fem hovedmoduler som er beskrevet nedenfor.

Figur 5: ISP og ERM-moduler for verdikjedeplanlegging



### Reseptoptimering

Denne modulen er utviklet for å finne optimale produksjonsrecepter for gitt råvaretilgang, råvarepriser og etterspørsel etter ferdige produkter. Reseptene skal tilfredsstill kvalitetskrav og krav til næringsinnhold og samtidig utnytte råvarene best mulig. Per i dag er tidlige prototyper oppdaterte og under kommersiell utvikling hos Norsk Kjøtt. SINTEF bistår fremdeles på modellsiden og i utviklingen av prosessene rundt bruken av denne typen verktøy.

### Verdikjededesign

Denne modulen analyserer lokalisering av fabrikanlegg med henblikk på optimal lokalisering av slakterier og foredlingsanlegg. Systemet har vært testet ut på faktiske beslutningsproblemer av denne karakter siden våren 2000. Resultatene har så langt vist at det i den norske kjøttindustrien nå er viktigere å bestemme riktig antall slakterier enn å vite svært nøyaktig hvor i landet de bør plasseres. Potensialet for kostnadsreduksjoner for slakt av gris og storfe ble anslått til 30 prosent ved en optimal industristruktur. Modulen foreligger på prototypenivå og disponeres av Norsk Kjøtt. SINTEF har

utviklet tilsvarende moduler for blant andre Felleskjøpet og for Kommunal- og regionaldepartementet.

#### ***Nasjonalt prognoseverktøy***

På dette området er det utviklet flere modeller, hvorav den ene er utviklet av Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning og senere modifisert av SINTEF. Målsettingen har vært å designe analyse- og beslutningsverktøy for bedre å koordinere forholdet mellom råvaretilgang og tiltak på etter-spørselssiden. Modellene simulerer tilpasninger og leverer prognoser som gir Norsk Kjøtt et bredere og mer presist beslutningsgrunnlag for denne typen koordineringsstyring, for eksempel ved fastsettelse av råvarepriser og endringer i markedspriser, kampanjetiltak og liknede. Dette verktøyet kan også benyttes for andre varekategorier innenfor jordbruksvareindustrien.

#### ***Regionale salgsprognoser***

Her ble det gjennomført et forprosjekt i år 2000, og resultatene fra dette blir nå implementert i en prognosemodul i Norsk Kjøtts forretningsssystemer. Forprosjektet viste at prognosekvaliteten i Norsk Kjøtt var svært variabel og at det ligger et betydelig økonomisk potensiale i å forbedre denne. Fokus i hovedprosjektet var å implementere en ny metodikk i de regionale virksomhetene, bedre koordineringen av relaterte aktiviteter og bedre forståelsen av forholdet mellom usikkerhet, prognoser, produksjonsbeslutninger og markedstiltak.

#### ***Verdikjedekoordinering***

Det er i tillegg utført en rekke studentoppgaver med fokus på koordinering av råvarer og produksjonsressurser i Norsk Kjøtt. Modellen er designet med henblikk på å utvikle en integrert konsernmodell der de ulike modulene kommuniserer med hverandre. Selskapet har våren 2003 vært involvert i finansieringen av dette arbeidet, som delvis har vært organisert i tilknytning til forskningsprosjektet SMARTLOG der Norsk Kjøtt deltar sammen med en rekke andre bedrifter. Det foreligger nå en prototype som kan testes i organisasjonen.

#### **4.2.2 Forretningsmodell og utviklingsstrategi**

Til nå har dette prosjektet vært organisert som ordinære forskningsprosjekter i fagmiljøene, som del av brukerstyrte FoU-prosjekter finansiert av Norges forskningsråd og deltakende bedrifter, og som et mer spesifikt teknologiutviklingsprosjekt der SINTEF selger prototyper og utviklingstjenester til Norsk Kjøtt for anvendelse direkte i bedriftens virksomhet. Dette har åpenbart medført at de immaterielle rettighetene fordeler seg mellom partene og at forholdet mellom "background"-rettigheter, som

måtte ligge i fagmiljøene, og "foreground"-rettigheter, som enten er ervervet eller utviklet av og i bedriften, er delvis overlappende, uklart definert og derfor potensielt vanskelig å håndtere i et kommersialiseringsprosjekt. Det synes ikke å foreligge kontrakter mellom partene som tar høyde for en mulig kommersialisering av teknologien.

Med et slikt arrangement er det en betydelig risiko for at prosjektet stopper opp ved at investeringskostnadene knyttet til utviklingen av et kommersielt system blir vesentlig større enn de gevinstene bedriften kan hente ut ved kostnadsreduksjoner i egen virksomhet. Bedriftens evne til å fordele kostnaden gjennom salg av teknologien til for eksempel andre norske næringsmiddelbedrifter, synes ikke plausibel uten en organisatorisk enhet med både rettigheter og fokus på å gjennomføre dette. Dernest risikerer alle involverte parter at mangel på klart definerte og beskyttede eierrettigheter gir andre anledning til å etablere kontroll over teknologien og utvikle den til kommersielle produkter for anvendelse i næringsmiddelindustrien. Verdien av de investeringer som allerede er foretatt i Norsk Kjøtt vil da være svært begrenset ettersom et mer utviklet integrert produkt vil kunne kjøpes til langt lavere kostnad.

En kommersialisering av teknologien forutsetter normalt at rettighetene er samlet og klart definerte. En strategi som tar sikte på å selge teknologien til andre enn Norsk Kjøtt, peker derfor direkte på behovet for å etablere et selskap som overtar veldefinerte og samlede rettigheter til teknologien som utgangspunkt for å kunne oppnå finansiering og utvikle et fokusert forretningsforetak. Norsk Kjøtt burde derfor med en slik strategi etablere et eget operativt datterselskap som overtar rettighetene til teknologien. Samtidig bør det etableres avtaler som regulerer konsernets bruk av og betaling for teknologien på en slik måte at konsernet kan utvikle og utnytte denne kompetanseressursen i egen virksomhet uten å måtte fullfinansiere utviklingsprosjektet.

Et kommersialiseringsprosjekt av denne karakter forutsetter antakelig også at den faglige kompetansen representert ved både forskningsinstitusjoner og forskere tilknyttet prosjektet også overdrar sine mer eller mindre klart definerte rettigheter til et slikt utviklingsselskap mot eierandeler i selskapet, og samtidig etablerer avtaler som sikrer selskapet tilgang på faglig kompetanse og kapasitet.

Etter at et slikt selskap med rettighetene til teknologien er konstituert, må selskapet få tilført ledelseskapasitet og sørge for at teknologien blir hensiktsmessig beskyttet mot kopiering og andre inngrep. Selskapet må utvikle en gjennomtenkt forretningsstrategi med klare målsettinger og det



må hentes inn kapital for å finansiere videre produktutvikling og markedsføring, hvorav en andel nok bør komme fra selskapets hovedeiere, for eksempel SINTEF og Norsk Kjøtt. Derneft kan dette selskapet fortsette utviklingen av et integrert system for verdikjedeoptimering fram til et kommersielt produkt som kan tilbys så vel norske som utenlandske næringsmiddelbedrifter. Det vil selvsagt også være et alternativ for eierne å selge sine eierandeler når man har fått fram verdiene i selskapet på en slik måte at man oppnår en pris som gir en akseptabel avkastning på investeringen.

For forskningsinstitusjonene vil det også her være av stor betydning at det kan etableres en forretningsmodell som ikke tapper institusjonene for verdifull kompetanse. Dette kan her enkelt gjøres ved at det nyetablerte selskapet får en ledelse som hentes i arbeidsmarkedet og ved at det etableres utviklingsavtaler der forskningsinstitusjonene selger utviklingstjenester til selskapet mens man bygger opp en mer beskjeden egen stab i bedriften.

#### **4.2.3 Avsluttende vurdering**

Nok en gang er det grunn til å peke på forholdet mellom utvikling av en generell kommersiell strategi for denne typen prosjekter, mulighetene for økonomisk suksess som knytter seg til konsekvensene av organisasjonenes suksess i økonomien og de økonomiske implikasjonene av læringskurvefenomenet. Å utvikle en kvalitativt god og økonomisk lønnsom teknologi og samtidig tjene penger på teknologiutviklingen gjør det normalt nødvendig å ekspandere salget av teknologien i markedet over tid. Man kan lykkes med mye, også internasjonalt, dersom det er vilje og evne til å gjøre tilstrekkelige investeringer i et utdifferensiert forretningsprosjekt som organiseres på en slik måte at salgsvolumet for teknologien kan økes. Dette setter store krav til kontrollen med og organiseringen av eierrettighetene til teknologien som utvikles, og til håndteringen av strategisk kontroll over prosjektet når det ekspanderes nedover læringskurven og ut i verden. En ryddig og effektiv organisering av intellektuelle eierrettigheter innebærer at rettighetene i størst mulig grad bør samles i samme kurv, men at deltakelsen i eierskapet deretter gjerne kan fordeles mellom deltakende aktører så som kunnskapsleverandører, industrielle eiere og finansielle eiere.

Verdikjedeoptimering ved bruk av ERM-system er et velutviklet verktøy i en rekke bransjer. Teknologiutviklingen vil i vesentlig grad kunne høste fra det arbeidet som er gjort der, noe som i vesentlig grad vil kunne redusere utviklingskostnadene og korte ned veien fram til et integrert, velfungerende og effektivt produkt for næringsmiddelbransjen. Altså en relativt raskere bevegelse nedover læringskurven fram mot nivået for "break even" i

markedet, enn det andre bransjer har måttet tåle. Avhengig av strategi og organisering, er dette et prosjekt der norske næringsmiddelsselskap synes å ha mulighet for å ta og beholde strategisk kontroll i det europeiske markedet dersom man faktisk sitter med en "førstetrekksfordel" sammen med norske fagmiljøer. Hvis ressursene allokteres på rett måte og rettighetene til verktøyene som utvikles lar seg kontrollere, kan teknologien ha en realistisk mulighet for å lykkes kommersielt.

### **4.3 Case III: Foredling av myse**

Det neste caset handler om utvikling av produkter og teknologi basert på de komponentene som finnes i myse, som er et restprodukt av melkeråvaren etter osteproduksjon. Utgangspunktet er at den økonomiske avkastningen fra anvendelsen av myse gjennomgående er lav, og at det derfor kan være interessant å utvikle produkter og biokjemisk prosesseteknologi som gir et større økonomisk utbytte.

I dag har myse tre anvendelsesområder i Norge. Det brede publikum kjenner til myseprodukter først og fremst i form av brunost (mysost) og prim. Den mysen som ikke anvendes til dette, selges enten tilbake til bøndene i form av fôr, eller videreforedles ved at proteinet trekkes ut. Myseproteinet Tine produserer i dag kalles WPC 80 og benyttes i ulike typer kosttilskuddsprodukter. I følge Tine er det minimalt av det foredlede myseproteinet som i dag eksporteres. Fraksjonen som blir igjen etter at proteinet er trukket ut kalles mysepermeat. Denne massen inneholder store deler melkesukker, som kan videreforedles til alginat og melkesyre. Dette er en prosess som Tine i dag ikke utfører og mysepermeatet selges i hovedsak tilbake til bøndene som dyrefôr. Prisen Tine selger mysen og mysepermeatet tilbake til bøndene for er naturligvis lav, men på den annen side ville det trolig vært mer kostbart for Tine å sende fraksjonene til destruksjon på grunn av høye miljøavgifter.

Foredling av myse er i dag en betydelig aktivitet for meieriselskaper i mange land. En rekke av disse har spesialisert seg, og produserer så vel halvfabrikata, som forbruksprodukter som selges på det internasjonale markedet. Produksjonen er typisk preget av biokjemisk prosessindustri, der kombinasjonen av stor råvaretilgang med stort markedsapparat og tilstrekkelige forsknings- og utviklingsressurser er kritiske faktorer for å kunne ta og beholde strategisk kontroll over en vesentlig markedsandel i ferdigvaremarkedet. I denne sammenheng synes det lite realistisk at et selskap som Tine Norske Meierier, til tross for at selskapet prosesserer mer

enn 90 prosent av den norske melkeråvaren, vil kunne spille noen betydelig rolle i dette markedet.

Markedet for halvfabrikata er som andre markeder av en slik karakter, preget av læringskurvens fallende enhetskostnader, med tilhørende fokus på kapasitetstilpasninger over tid og økende skala på produksjonsteknologien. Perioder med voksende volumer og stabile priser avløses av perioder med "crowding out" der nye større anlegg fortrenger etablerte, og prisene faller til det nye enhetskostnadsnivået. Det strategiske hovedspørsmålet for en marginal produsent blir da om man har tilgang på råvarevolumer som gjør det mulig å opprettholde lønnsomhet på det nye prisnivået gjennom å delta i videre ekspansjon, eller om det finnes muligheter for å skifte fokus til nye nisjeprodukter med forventet bedre lønnsomhet med de volumer og den markedsadgang man har til rådighet. Caset handler om mulighetene for at et selskap som Tine kan skifte sin produksjon fra dagens standard WPC 80-protein til en mer skånsom produksjonsteknologi som gir et protein med bedre anvendelsesmuligheter, og som ligger lengre oppe i den internasjonale læringskurven og som derfor gir større strategisk handlingsrom for en relativt mindre produsent.

I tillegg til dette reiser caset spørsmålet om det finnes grunnlag for et selvstendig norsk bidrag til utvikling av kommersialiserbar teknologi på dette området, og hva som måtte være adekvate strategier for eventuelt å realisere et slikt potensiale for så vel norske kunnskapsmiljøer som for et selskap som Tine.

#### **4.3.1 Casebeskrivelse**

I følge Tines miljørapport ble det etter osteproduksjonen igjen 773 millioner liter myse i 2002. Av dette gikk 132 millioner til produksjon av brunost, 601 millioner liter gikk til dyrefôr og 36 millioner til annet. Myse består av 6,5 prosent tørrstoff, hvorav 5 prosent laktose (melkesukker), 0,7 prosent proteiner og 0,8 prosent salter og aske. Tine utvinner i dag kun proteindelen for kommersielt salg. Når proteinet er fjernet kalles den resterende løsningen mysepermeat, der melkesukkeret representerer det som har verdi. Tine foredler ikke mysepermeatet videre og dette selges i sin helhet tilbake til bøndene som dyrefôr.

Prosessen ved utvinning av WPC 80 er designet på en slik måte at proteinfraksjonen ikke er bioaktiv etter endt prosess. Dette betyr at fraksjonen ikke kan spaltes videre til produktvarianter med andre anvendelsesmuligheter. WPC 80 benyttes som ingrediens i funksjonell mat og det omsettes store mengder av dette på verdensmarkedet og Tine oppgir at de i dag eksporterer

lite av den WPC 80 de produserer. Prisen på produktet har vært god gjennom 1990-tallet, men har nå, til tross for økende etterspørsel, falt kraftig som følge av betydelig øket produksjon. Det er således nå neppe forretningsmessig interessant for Tine å øke sin produksjonskapasitet for WPC 80 ytterligere. Det meste av dagens produksjon lagres i påvente av høyere priser.

Det foreligger to forslag (fra SINTEF) på områder Tine kan satse på for å utnytte mysen på en mer inntektsbringende måte. Det ene er omdannelse av melkesukkeret i mysepermeatet til de kommersielle produktene melkesyre og alginat. Begge deler er halvfabrikata som omsettes på verdensmarkedet. Det andre forslaget er å endre produksjonen av WPC 80 (eller etablere ny produksjon) for å produsere et mer bioaktivt protein som har muligheter for etterfølgende spalting/foredling. Det siste innebærer at man ikke følger opp produksjonen av standard WPC 80 videre nedover læringskurven, men vender fokus oppover læringskurven til mer kunnskapsspesialiserte produksjoner som markedsmessig er i en tidligere nisjefase. Felles for begge forslagene er at det kan være et potensiale for å utvikle ny teknologi med utgangspunkt i norske kunnskapsmiljøer.

#### **4.3.2 Forretningsmuligheter**

Fremstilling av myseprotein begynte i Tine på 1980-tallet. Det første proteinet som ble satt i produksjon var WPC 35, som ble benyttet som fôrerstatning. Produksjonen av WPC 80 for næringsmiddelindustrien kom i gang på begynnelsen av 1990-tallet. Tine produserer i dag WPC 80 på anlegget i Otta og Nærbø, i tillegg til at anleggene på Ørland og Verdal produserer et halvfabrikata som oppkonsentreres på anlegget i Verdal og sendes derfra til videreforedling på anlegget i Otta. I 2002 var det gode priser på WPC 80 på verdensmarkedet, og Tine utvidet produksjonskapasiteten med produksjonsanlegget på Otta. Fall i prisene på verdensmarkedet har ført til at WPC 80 i dag produseres for lager. Tine oppgir også i årsmeldingen for 2002 at tilførselen av mysekonsentrat fra Ørland og Verdal ikke er kommet opp på et forventet nivå.

WPC 80 består av tre hovedbestanddeler:  $\beta$ -laktoglobulin,  $\alpha$ -laktalbumin og serum albumin. I tillegg inneholder fraksjonen også små mengder av en rekke bioaktive forbindelser slik som immunoglobuliner, lysozymer, lactoferrin og laktoperoksidase. Det finnes allerede flere utenlandske aktører som fremstiller nevnte proteinfraksjoner for salg på det kommersielle markedet. Arla Foods fremstiller både  $\beta$ -laktoglobulin og lactoferrin. Nederlandske DMV, som ved siden av å være verdens største produsent av lactoferrin, produserer også laktoperoksidase.

De fleste landene i Europa ligger langt fremme når det gjelder videreføring av myse. Fusjonsraten mellom aktørene i meieriindustrien er høy, så det er vanskelig å skissere de største konstellasjonene. Tine er uansett en mindre aktør i dette bildet både kompetanse-, erfarings- og markedsmessig. Til sammenlikning begynte DMV allerede på 1950-tallet å produsere og selge myseprotein, danske meierier begynte 20 år senere.<sup>1</sup>

Produktene alginat og melkesyre kan benyttes i næringsmiddelindustrien som konserverings- og fortykningsmiddel. Økonomiske analyser gjennomført av SINTEF viser at Tine isolert sett kan øke inntjeningen ved å videreføre mysepermeat og selge produktene på verdensmarkedet. Tine har i dag ingen videreføring av denne fraksjonen. Mysepermeat blir i dag som nevnt hovedsakelig solgt tilbake til bøndene som benytter det til dyrefôr. Dette betaler bøndene en symbolsk sum for. I sum dekker ikke engang prisen bøndene betaler kostnadene til frakt og håndtering. Både myse og mysepermeat egner seg godt som dyrefôr, og dette representerer et billig og lettvent foralternativ for bonden. Hvis imidlertid Tine velger å satse på å videreføre mysepermeat, vil mange bønder miste denne tilgangen til billig fôr. Dette kan medføre økte kostnader for bonden, som kan gi ringvirkninger i form av dårligere driftsresultater for brukene.

Det er i utgangspunktet lite trolig at Tine over tid vil kunne tjene penger på en videre satsning på foredling av laktose. Mye av melkesukkeret benyttes allerede i dag til produksjon av brunost og prim. Sett i internasjonal sammenheng ville andelen masse som blir igjen neppe være stor nok til å satse på produksjon av halvfabrikata for verdensmarkedet. Slike halvfabrikata kan relativt enkelt produseres også av andre meieriselskaper internasjonalt som befinner seg et godt stykke ned på den internasjonale læringskurven. Et annet argument for at en slik satsning kan være risikabel er den lave og sterkt varierende prisen på sukker på verdensmarkedet. Vi skal derfor her konsentrere oss om å diskutere proteindelen av caset.

Dagens fremstillingsprosess av WPC 80 protein gjøres ved bruk av inndamping og spraytørking. Bioaktive forbindelser er imidlertid meget temperaturfølsomme, og temperaturer over 65°C medfører denaturering og aggregering. For å opprettholde funksjonelle egenskaper ved produktet er

---

<sup>1</sup> En av hovedgrunnene til at Tine begynte produksjonen av myseprotein så sent som slutten av 1980-tallet kan være at mye av mysen tradisjonelt er brukt i produksjon av brunost og prim. Disse produktene har lange tradisjoner i Norge og allerede i 1647 omtalte Peter Dass myseprim som en selvsagt del av kosten. Meierier i andre land derimot satt igjen med store kvanta av myse som kunne gi økt verdiskaping.

det viktig med minimal varme- og skjærebelastning under prosesseringen. Det er med andre ord rom for forbedringer av produksjonsmetode som igjen gir et produkt med kvalitativt bedre egenskaper. En slik forbedring kan medføre at Tine formodentlig kan oppnå en vesentlig høyere pris for proteinet. Realitetene i denne antatte prisdifferansen er ikke analysert her.

Dersom dette skal gjøres, er det et hovedspørsmål om det er mulig å kjøpe pålitelighet teknologi fra internasjonale leverandører på kommersielt fornuftige vilkår, eller om man er avhengig av videre teknologiutvikling før en slik produksjon kan forventes å kunne stabiliseres. Med Tines begrensede engasjement og kompetanseressurser på dette området, sammenliknet med utenlandske konkurrenter, synes det ikke åpenbart at selskapet bør engasjere egne ressurser i en slik teknologiutvikling. For fagmiljøer som har unik internasjonal kompetanse og forretningsideer, er et alternativ å samarbeide med internasjonale selskaper om teknologiutvikling. Et samarbeid mellom SINTEF, Arla Foods og danske teknologileverandører synes i så måte å være langt mer potent. Til sammenligning finnes det heller ikke norske teknologileverandører på dette området, og de danske leverandører regnes som verdensledende<sup>2</sup>.

Det er relativt enkelt for meieriene å endre produksjonslinjer fra oste- til mysefraksjonsproduksjon. Dette har medført at mange av disse produktene er utsatte for store svingninger i pris, der den seneste store prisnedgangen skjedde i 2001. Produsentene økte produksjonen av mysefraksjoner fordi disse ga en fornuftig inntjening, gitt prisen før prisleiligheten. Overproduksjonen førte til at prisene på mysefraksjonene ble dumpet til under produksjonskostnad. Eksempelvis falt prisen på WPC 80 fra 45 kroner til 15 kroner per kilo.

#### **4.3.3 Utviklingsstrategi og organisasjonsmodeller**

Diskusjonen peker i retning av at produksjon av mysefraksjoner for Tine Norske Meierier er og bør være en marginal produksjonsaktivitet. Og at produksjonen samlet sett bør være knyttet til en effektiv utnyttelse av selskapets melkeråvare for samvirkets to-leddete produksjonssystem, som omfatter både primærproduksjon og industriell bearbeiding. I denne sammenheng har selskapet en utfordring i å vurdere hvor langt nedover den globale læringskurven, alternativt hvor langt i retning av internasjonal standardproduksjon det er interessant for selskapet å engasjere seg. Dette innebærer at etablerte produksjonsprosesser for denne typen biokjemisk produksjon normalt ikke vil bli skalert opp til global standard i takt med den

---

<sup>2</sup> Tine å ha et langt bedre utgangspunkt for å engasjere ressurser i utvikling av fermentologiteknologien, der selskapet allerede har patentert teknologiske løsninger.

internasjonale utviklingen, men erstattet med produksjon som fokuserer på kvalitative forbedringer av produkt og produksjons prosess for å kunne selge produktene i nye nisjemarkeder. I denne sammenheng er ny teknologi for produksjon av bioaktive myseproteiner avgjort interessant så snart teknologien er tilstrekkelig utviklet. Det synes ikke å være et behov for forretningsmessig organisering utover det som allerede er etablert i Tine konsernet for dette formålet.

Når det gjelder de norske fagmiljøenes aktiviteter på dette området, peker caset i retning av et åpenbart behov for å rette oppmerksomheten mot internasjonale forretningsmessige partnere, dersom fagmiljøene skal kunne bidra til utviklingen på dette området. Et internasjonalt forsknings samarbeid på nordisk nivå kombinert med et organisert utviklings samarbeid med især danske teknologileverandører og dansk foredlingsindustri peker seg ut som et hensiktsmessig alternativ. På samme måte som for de to foregående casene vil det da kunne være aktuelt å etablere et kommersielt selskap eiet av de deltagende forskningsmiljøene og forskerne i fellesskap. Så vel finansielle som industrielle eiere kan deretter inviteres inn på eiersiden i selskapet gjennom de kapitalemisjoner som er nødvendige for å gjøre teknologien omsettelig i markedet.

#### **4.4 Case IV: Teknologi for ferskvarelogistikk**

Det siste caset handler om kunnskapsutvikling, teknologi og forretningsstrategi knyttet til ferskvaredistribusjon. Forskjellige matvaretyper slik som kjøtt, fisk, melk, frukt og frossenvarer distribueres i dag i stadig større omfang med felles kjøletransport. De frosne varene må da være isolert fra kjølevarer slik at de ikke tiner under distribusjon. Dette systemet er kjent som "Felles ferskvare distribusjon" (FFD). FFD gjør det mulig å bruke færre trailere og samtidig øke leveringsfrekvensen for de ulike varekategoriene til forretningene, noe som ikke minst er gunstig i et vidstrakt land med relativt spredt bosetting som i Norge.

Systemet innebærer at en og samme trailer har minst to klimakategorier; frossen og kjølt. Caset handler om mulige forbedringer av dette systemet gjennom bedre kjøling, spesialisert emballering og bedre klimasoneinndeling med henblikk på å redusere kvalitetsfall på varene under transport, mellomlagring, lasting og lossing. Et hovedpoeng er naturligvis å sikre ubrutte kjølelinjer innenfor kvalitetsdefinerte grenser hele veien fra produksjon til kjøledisk i forretning.

Det synes i utgangspunktet åpenbart at det er rom for forbedringer i FFD-systemet sett i relasjon til en "optimal standard for produktkvalitet".

Investeringer i kunnskapsutvikling, nye teknologiske løsninger og forandring av innarbeidede systemer og rutiner fordrer imidlertid at slike investeringer også medfører realisering av et økonomisk potensiale som gir en rimelig avkastning på investeringen. Spørsmålet som reiser seg for eierne av FFD-systemet er derfor i første omgang hvilket økonomisk potensiale nye løsninger representerer i det systemet man har i dag, og dernest hvilket potensiale nye løsninger representerer i forhold til mer langsiktige konkurransestrategiske satsinger.

Typiske problemstillinger ved FFD er følgende:

- mange lange og forskjelligartede ruter som medfører feilsendinger
- for høye temperaturer, især på frosne varer
- for mye lagringstid på mellomlagre og samlesentraler
- for dårlig tilgang og kvalitet på isolerende termohetter og bunnpapp
- for lite bruk av isolerende termohetter
- utilfredsstillende laste- og losse rutiner
- for høy temperatur ved lossing av varer og lasting av tomgods.

Mye av dette handler om å forbedre planlegging, rutiner, utnyttelse av tilgjengelige ressurser og koordinering som gjør utstyret mer tilgjengelig i de nodene i systemet der det er etterspurt, for eksempel termohetter.

En annen og mer gjennomgripende tilnærming vil være å øke produktkvaliteten ved innføring av riktigere kjøleteknikk. Målsettingen vil da være å gjøre systemet mer robust slik at man får en bedre buffer mot kvalitetssenkning som følge av temporære temperaturøkninger. Bruk av såkalt superkjøling (ned til  $-4^{\circ}\text{C}$ ) for større kategorier kjølevarer er et alternativ i denne sammenheng. Lavere kjøletemperatur medfører imidlertid utfordringer med hensyn til kvalitetsreduksjon på visse varer som følge av for lav temperatur, for eksempel melkeprodukter, og behov for å innføre klimaskille mot varer som avgjort ikke tåler så lave kjøletemperaturer, for eksempel bananer. Dette kan gjøres enten ved lokal isolasjon og temperaturkontroll (transportemballasjeløsninger) eller gjennom ytterligere klimasoneinndeling i trailerne. Utfordringen er således å utvikle et system som ytterligere differensierer mellom ulike klimaforhold i en og samme transport, og som samtidig gir en bedre buffer mot variasjon i ytre omstendigheter rundt transporten underveis. Det er denne tilnærmingen med utgangspunkt i superkjøling som er det primære utgangspunktet for caset.



#### **4.4.1 Casebeskrivelse**

Bedre tilrettelegging av fellestransport mellom fersk- og frossenware kan medføre vesentlige kostnadsbesparelser. Caset utfordrer dagens FFD og ser på ulike forbedringstiltak som kan gjennomføres for å optimalisere distribusjonsformen. Samtidig ser caset på muligheter for å utvikle kuldetekniske forbedringer. Totalt består forslaget av tre ulike delprosjekter.

1) Kunnskapsutvikling med hensyn til kvalitetsmessige konsekvenser av å senke kjøletemperaturen under transport til under 0°C. Hypotesene her er at kvaliteten på de mest lettbederlige produktene, slik som uprosessert kjøtt, fjærkre og fisk, vil bli bedre og at innfrysningstiden for melkeprodukter ved lagringstemperatur ned mot -4°C under transport vil være så lang at dette i praksis i regelen ikke vil medføre kvalitetsmessige problemer.

2) Utvikling av nytt isolasjonsutstyr for frosset og kjølt produkt som gjør det mulig med isolasjon og klimakontroll på lokalt nivå i traileren under transport. Dette kan være isolerte containere eller isolasjonskapper til å tre over paller/bakker/kasser. Utstyr for isolasjon av frukt bør spesialkonstrueres slik at fruktens metabolisme ikke forstyrres ved at isolasjonen blir for tett, samtidig med at utstyret er kjølingsøkonomisk effektivt. Slike produkter kan være patenterbare og gjenstand for selvstendig kommersialisering.

3) Utvikling av trailere med klimasoneinndeling. Utformingen må tilfredsstillende kjøletekniske krav, krav til fleksibilitet og praktiske krav til laste- og losseeffektivitet. En effektiv og fleksibel soneinndeling i for eksempel frossen, kjølt og temperert sone vil redusere behovet for isolasjonsutstyr som beskrevet under punkt 2). Ikke minst vil en temperert sone gjøre frakt av en del frukt og grønnsakstyper mer skånsom. Også deler av denne typen teknologiske løsninger kan potensielt patenteres og kommersialiseres som et selvstendig forretningsprosjekt.

Sentrale aktører i dette prosjektet vil være ulike forskningsinstitutter ved SINTEF/NTNU på områdene energiforskning, kjøleteknologi, kjemi og teknologiledelse, FFD som eies av de største landbrukssamvirkeselskapene og andre transportselskaper i Norge, samt kjøleutstyrsleverandører i Norge og i utlandet.

#### **4.4.2 Mulige strategier og forretningsmodeller**

Utgangspunktet for caset er de særlige distribusjonsutfordringene vi har for ferske matvarer i Norge, preget av store avstander, spredt bosetting og store krav til produktkvalitet. For å få kostnadene ned, må man etablere samdrift

på områder som under andre omstendigheter organiseres effektivt og hensiktsmessig hver for seg. Samdrift innebærer nødvendigvis noen grad av kompromiss mellom forholdsvis varierte behov. Det å løse dette på en kvalitets- og kostnadmessig effektiv måte, representerer en mulig anledning til å utvikle spesielle teknologiske og organisatoriske kompetanser med verdi utover de forretningsaktiviteter som er etablert.

For eierne av FFD, som allerede har en sterk posisjon i det nasjonale distribusjonsmarkedet for ferskvare, representerer noen av elementene i caset relativt radikale omstillingsutfordringer. De medfører ikke bare marginale tilpasninger av eksisterende utstyr og rutiner, men mer gjennomgripende konseptuell endring med behov for nytt utstyr og mulig ny utforming av transportmidler, noe som sterkt vil avhenge av andre bedrifters investeringer. Dersom FFD skal investere i utviklingsprosjektet for bare å anvende resultatene i egen virksomhet, vil man typisk velge ut enkelte mindre prosjekter som vil kunne gi en lønnsom marginal effekt i det eksisterende systemet, uten større endringer for øvrig. Superkjøling framstår i denne sammenheng da som relativt mindre interessant, mens for eksempel utvikling av enkle og praktiske emballaseløsninger som fremfor alt er mer robuste ved temporære temperaturøkninger i kjølekjeden, kan tenkes å være mer aktuelt. Utvikling av sonedelte biler med mer enn to soner, synes ikke realistisk innenfor en slik anvendelsesramme, så lenge bruken av trailere med bare to soner er overraskende lite brukt i dagens system.

Dersom hele prosjektet skal gjennomføres, vil det antakelig forde et relativt større økonomisk potensiale og en forretningsmodell som gjør det mulig å realisere verdien gjennom salg av teknologi og utstyr til flere interessenter. Dersom for eksempel de norske landbrukssamvirkene hadde en nordisk strategi der man ser for seg at norske interesser vil kunne oppnå en sterkere posisjon på distribusjon av ferske og frosne matvarer enn på foredling, vil kompetanseoppbygging og posisjonering innen teknologiutvikling og teknologikontroll knyttet til ferskvaredistribusjon kunne representere et viktig grunnlag for en offensiv markedsstrategi. En overlegen evne til å organisere fellesdistribusjon av matvarer vil for eksempel kunne gi en sterk konkurranseposisjon så vel inn og ut av Norge som i store deler av Sverige og Finland, som også er preget av avstander og relativt spredt bosetting. Tilsvarende vil evnen til å beholde en sterk posisjon i det norske markedet, dersom importvernet svekkes betydelig, være avhengig av en velutviklet evne til kostnadseffektiv fellesdistribusjon. Større konkurranseutfordringer og større markeder øker altså umiddelbart det økonomiske potensialet for den typen mer radikale tilnærminger som caset representerer.

Dersom vi antar at det er grunnlag for en slik offensiv strategi for det norske FFD-systemet, blir spørsmålet hvordan et slikt utviklingsprosjekt best kan organiseres. Her er situasjonen på mange måter parallell med caset om beslutningsstøtteverktøy for verdikjedeoptimering. Kostnadene ved å utvikle og produsere utstyr er normalt så store at det ikke er interessant å utvikle løsninger bare for eget bruk. Samtidig er produksjon av denne kategori produkter internasjonal storindustri der mange selskaper vil kunne ta rollen som leverandør. For dem som skal investere i et utviklingsprosjekt i Norge, blir det da avgjørende å ta kontroll over de immaterielle verdier som utvikles og å kommersialisere disse overfor leverandørindustrien. Samtidig må man ha evne til å utnytte det at man utvikler nye løsninger til å implementere disse og derigjennom opparbeide en bedre konkurranseposisjon.

En modell kan dermed også her være at SINTEF og forskerne etablerer et teknologiselskap som eier alle immaterielle rettigheter til deler av teknologien som lar seg beskytte, og som etablerer en utviklingsavtale der FFD får anledning til å prøve ut ulike delprosjekter og stiller seg til rådighet for ulike typer forsøk. Dernest kan FFDs eiere og andre investorer kjøpe seg inn i selskapet gjennom kapitalemisjoner. FFD får dermed tilgang til en kunnskapsutvikling som kan benyttes strategisk uten å måtte finansiere det vesentlige av utviklingsarbeidet, og får samtidig en del av en mulig gevinst fra salg av rettigheter til teknologien internasjonalt.

#### **4.4.3 Avsluttende vurdering**

Refokuseringen fra tjenesteleveranser til kommersialiseringsprosjekter innebærer naturligvis ikke at tjenesteleveranser fra fagmiljøene til industrien ikke fortsatt vil være en dominerende samhandlingsform. Mange av aktivitetene som inngår i caset vil avgjort ha preg av å ha en kunnskapsutviklende eller kunnskapsoverførende karakter i tråd med veletablert interaksjonspraksis. Caset illustrerer på mange måter betydningen av å organisere aktivitetene knyttet til ett og samme utviklingsområde på ulike måter, slik at det gis rom for å utvikle løsninger med ulike strategiske perspektiver, ulike tidshorisonter og ulike krav til finansiell forpliktelse og risikohåndtering.

## 5. Oppsummering

Den gradvise nedbyggingen av det nasjonale grensevernet for jordbruksvarer stiller jordbruksvaresektoren overfor krevende strategiske, organisatoriske og økonomiske tilpasninger. Sviktende konkurranseevne i arbeidskraftkrevende industriell produksjon øker kravene til utnyttelsen og videreutviklingen av næringens kunnskapsbaser for å utvikle nye forretningsområder og for å kompensere for kostnadsproblemene gjennom mer velutviklet og mer omfattende teknologiske løsninger. Spørsmålet om teknologiorientert næringsutvikling handler således både om overlevelsesmulighetene for etablert matproduksjon i Norge, og om utvikling av nye selvstendige internasjonalt rettede virksomheter basert på utdifferensierte og fokuserte kunnskapsbaserte satsinger. Det er gjennom å koble ulike materielle, intellektuelle og økonomiske ressurser sammen på nye måter at selskaper iverksetter de prosessene hvor de kan differensiere seg fra hverandre og gradvis utvikle kompetanser og ressurskontroll som gjør dem i stand til å oppnå interessante internasjonale markedsmessige posisjoner. Teknologiorientert næringsutvikling handler i stor grad om å engasjere seg på en systematisk måte i utviklingen av slike potensielle forretningsområder. For de norske samvirkebedriftene, som til nå har drevet sin virksomhet bak nasjonale tollbarrierer, vil de gradvise endringene i markedsregimet presse fram strategiske valg som handler om spesialiseringsalternativer.

Teorien om læringskurver viser at enhetskostnadene og dermed også pris per enhet faller som funksjon av akkumulert output. Samtidig synes det tilfredsstillende argumentert at innovative foretaks evne til organisering og utvikling av de materielle, intellektuelle og økonomiske ressurser spiller en dominerende rolle i markedenes utviklingsprosesser. Og at evnen til å opprettholde strategisk kontroll gjennom til finansiell lojalitet og organisatorisk integrasjon, er kritiske faktorer i så måte.

Dette driver fram en omfattende tendens til differensiering mellom selskapene idet innovative foretak søker å oppnå strategisk kontroll der andre ikke allerede har etablert seg med slik kontroll, og på områder der kravene til finansielle ressurser for å oppnå interessante posisjoner ikke er ekskluderende. Utdifferensiering, spesialisering og evne til kontroll henger således nøye sammen med økende konkurranse og internasjonalisering. Fra et norsk perspektiv vil således en suksessfull transformasjon til internasjonal konkurranseevne på jordbruksvarerrelaterede områder i vesentlig grad være knyttet til i hvilken grad samvirkene vil lykkes å ta kontroll over spesialiserte og nyskapende aktiviteter.

Evne til å opprettholde kontroll over strategiske satsinger i en internasjonal økonomi stiller tilsvarende store krav til selskapenes evne til å mobilisere finansielle ressurser. Spørsmålet om "tilbakevending" til selskapenes kjernevirksomhet kan forstås på bakgrunn av dette. Selskapene kan realisere ikke-strategisk-prioriterte aktiviteter gjennom salg til andre eiere, for derigjennom å kunne mobilisere disse frigjorte finansielle ressursene til ekspansive satsinger på andre områder. Utvikling av sideordnede aktiviteter representerer altså en vesentlig måte å generere både strategisk fleksibilitet og finansielle ressurser på for selskapene som kan mobiliseres uten konsekvenser for fordelingen av eierkontroll eller gjeldseksposering (konkursrisiko) i selskapet. Sideordnede aktiviteter representerer således strategisk og finansielle realopsjoner for selskapets ledelse. I dette perspektivet blir det også tydelig at det som blir å forstå som et selskaps kjerneområde ikke er den aktivitet som relativt sett er størst eller som historisk sett har vært dominerende, men derimot den aktivitet der selskapet først og fremst mener den kan og bør følge og beholde strategisk kontroll videre nedover den globale læringskurven gjennom evne til finansiell lojalitet og teknologiorganisatorisk integrasjon og utvikling. En virksomhets kjernevirksomhet er altså gjenstand for langsiktige strategiske hovedvalg med utgangspunkt i selskapets kompetansebase.

Landbrukssamvirkenes satsing på differensierte strategier i forkant av avviklingen av grensevernet kan i denne sammenheng fortolkes som en målrettet utvikling av slike realopsjoner, som kan bli viktige verktøy i selskapenes strategier for å møte internasjonaliseringsutfordringene.

Casene vi har diskutert har hatt som utgangspunkt at den teknologi landbrukets samvirkeselskaper eventuelt bør engasjere seg i utvikling av, både bør være av sentral nytte for selskapenes industrielle virksomhet og samtidig representere kunnskapsområder der man realistisk sett har muligheter for å utvikle spesielle kompetanser og markedsposisjoner. I så måte er casene vesensforskjellige idet det ene handler om en mulig satsing av helt sentral strategisk betydning for både sjø- og landbasert matforedling i Norge, det andre handler om et spesialisert softwarebasert nisjeprodukt for det internasjonale markedet som det også er interessant for de norske virksomhetene å ta i bruk. Det tredje caset, om videreforedling av myse, reiser derimot kritiske spørsmål til hvilken del av læringskurven det kan være aktuelt å engasjere seg i på norsk side når det gjelder deltakelse i internasjonal biokjemisk produksjon, mens det fjerde caset mer illustrerer det avgjørende forholdet mellom langsiktige markedsstrategiske valg og beslutninger om å engasjere seg direkte i teknologiutvikling. Et direkte tungt engasjement i logistikkteknologi synes således betinget av en

strategisk beslutning om å satse på internasjonal ekspansjon av selskapets distribusjonsvirksomhet.

Andre case kunne ha bidratt til å utfylle bildet av en sammensatt og mangfoldig verden av muligheter, der det begrensede neppe er tilgangen på interessante muligheter, men derimot kravet om organisatorisk og finansiell kapasitet og struktur, samt kravet om sammenheng mellom sentrale strategiske valg og intern kompetanseoppbygging, inklusive utvikling av ny teknologi. Et hovedfokus i drøftingene av casene har imidlertid vært å illustrere og diskutere behovet for en mer spesialisert intern organisering for å håndtere engasjementer i utdifferensierte teknologisk orienterte prosjekter. Diskusjonen peker i retning av et behov både for å organisere kunnskapsmiljøene bedre rundt kommersialiseringsstrategier snarere enn kunnskapstjenesteleveranser, og å organisere industrien med utgangspunkt i en klar differensiering mellom et operativt industrielt engasjement i slike prosjekter og et eiermessig engasjement i de samme prosjektene organisert gjennom en form for finansiell ventureorganisering.

Forståelsen av teknologiprojekter som "realopsjoner" i et sammenhengende verdiskapende selskap innebærer dessuten et klart behov for et organisatorisk skille mellom den operative utøvelsen av direkte eierengasjementer i ulike realopsjonsselskaper, og den strategiske utøvelsen av realopsjonene. Det siste hører i vesentlig grad til konsernledelsens ansvarsområde, mens det første nok med fordel bør organiseres atskilt fra konsernets øvrige virksomhet som en selvstendig porteføljeforvaltende resultatenheter utenfor konsernets divisjonsorganisering. Internasjonaliseringen av jordbruksvaremarkedene og industrien med tilhørende tilpasninger til internasjonale læringskurver på alle områder, stiller også de teknologiorienterte fagmiljøene overfor betydelige omstillingsbehov. Fallende marginer i industrien og behovet for sterkere internasjonal spesialisering krever dels mer differensiert organisering av samhandlingen mellom fagmiljøenes aktiviteter og industriens, og dels en enda mer internasjonal orientering av fagmiljøenes kunderelasjoner.

Det er fra myndighetenes og universitetenes side tatt vesentlige skritt for å få til en bedre organisering av faglige institusjoners ivaretagelse og utvikling av intellektuelle rettigheter. Med de nye retningslinjene som nå gjennomføres, legges det avgjort til rette for en opprydding i forholdet mellom faglige institusjoner, faglige tilsatte og kommersielle interessenter. Alle de potensielle prosjektene vi her har diskutert stiller store krav til denne type organisering, inklusive en ryddig og samlet håndtering av rettigheter til teknologier som utvikles i sammenheng innenfor rammene av

forretningsmessige foretak. Med en forbedret institusjonell orden på den faglig-organisatoriske siden burde forholdene ligge langt bedre til rette for innovasjonsstrategisk samarbeid mellom faginstitutionene, industrien og myndighetene.

I tillegg til dette har de faglige institusjonene i Norge et åpenbart behov for å finne fram til en organisatorisk praksis som på en god måte kompenserer for kunnskapsorganisasjonenes sårbarhet i et lite land. Vi har i denne analysen nøyd oss med å peke på noen konseptuelle grep som kunne gjøres for å få til en ansvarsfordeling og en samarbeidsstruktur som både tillater omfattende kunnskapsoverføringer fra fagmiljøene til kommersialiseringsprosjekter og som begrenser mulighetene for nedbygging av faglige institusjoner. Faktiske løsninger på denne typen utfordringer krever imidlertid mer omfattende analyser av akademisk inkubasjonsvirksomhet.

## Litteraturliste

- Abell, Derek F. og Hammond, John S.: *"Strategic market planning: Problems and analytical approaches"*, Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, c1979.
- Barney, Jay B.: *"Gaining and sustaining competitive advantage"*, Reading, Mass. Addison-Wesley, 1997.
- Gripsrud, Geir og Olsen, Per Ingvar: *"Perspektiver for norsk jordbruksvaresektor"*, Forskningsrapport 11/2002, Handelshøyskolen BI.
- Latour, Bruno: *"Technology is Society Made Durable"*, in John Law (ed.), *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination*. London/New York. Routledge.
- Lazonick, William: *"Innovative Enterprise and Historical Transformation"*, *Enterprise & Society*, 3, 1, 2002, 3-47
- Moen, Espen R. og Riis, Christian: *"Matvaresektoren i et makroøkonomisk perspektiv"*, Forskningsrapport 2/2002, Handelshøyskolen BI.
- Wene, C. O.: *"Decarbonisation beyond World Energy Outlook"*, Report 1/1999, Energy Systems Technology Division. Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden.
- Paulsen, Niels og Hernes Tor: *"Managing Boundaries in Organizations: Multiple Perspectives"*, Palgrave Macmillian 2003.
- Penrose, Edith: *"The Theory of the growth of the firm"*, Oxford. Blackwell, 1959.
- Porter, Michael E.: *"Competitive Strategy"*, Free Press. New York 1980.
- Porter, Michael E.: *"Competitive Advantage"*, Free Press. New York 1985.
- Porter, Michael E.: *"Competitive Advantage of Nations"*, Macmillan. London 1990.
- Rumelt, Richard P.: *"Strategy, structure, and economic performance"*, Boston, Mass. Harvard Business School Press, 1986.



Vikesland, Martin og Jakobsen Erik W.: "*En verdiskapende matnæring*"  
Forskningsrapport 12/2001, Handelshøyskolen BI.

Ørjasæter, Nils-Otto: "*Innovasjonssystemet i Tine Norske Meierier BA og Norsk Kjøttvirke BA*", Forskningsrapport 2003, Handelshøyskolen BI.  
(Kommer)

Wright, T. P.: "*Factors Affecting the Cost of Airplanes*", Journal of the  
Aeronautical Sciences, Vol. 3/1936, p. 122.