

**R-07**  
•  
**1998**

**Svend-Otto Remøe**  
**Thor Egil Braadland**

Det internasjonale erfarings-  
grunnlaget for teknologi- og  
innovasjonspolitik:   
relevante implikasjoner for  
Norge

**Svend-Otto Remøe**  
**Thor Egil Braadland**  
**STEP**  
**Storgaten 1**  
**N-0155 Oslo**  
**Norway**

Rapport utarbeidet innenfor rammen av  
Norges Forskningsråds FAKTA-program

**Oslo, juni 1998**

**STEP**  
**group** =

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

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



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

### STEP Rapportserien

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

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

### The STEP Report Series

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

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

© Stiftelsen STEP 1998

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

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

STEP, Storgaten 1, N-0155 Oslo

---

## Forord

Innholdet i denne rapporten er todelt. Del 1 tar for seg internasjonale teknologi- og innovasjonspolitiske erfaringer som er relevante for Norge. Denne delen er skrevet av forsker Svend Otto Remøe. Del 2 er en presentasjon av konkrete teknologipolitiske forslag slik de fremkommer i ulike internasjonale ekspertrapporter. Denne delen er skrevet av forsker Thor Egil Braadland.

Det meste av arbeidet med rapporten ble gjort i løpet av vinteren 1997/1998, og ble utført innenfor rammen av for Norges Forskningsråds FAKTA-program. Vi takker programmets leder Tore-Jørgen Thoresen for den interesse og tillitt som ble vist forfatterne og STEP i forbindelse med dette prosjektet.

Denne rapporten er også gjort tilgjengelig i FAKTA-programmets egen publikasjonsserie.

Oslo, juni 1998

Svend-Otto Remøe

Thor Egil Braadland



---

## Sammendrag

Det internasjonale erfaringsgrunnlaget for teknologi- og innovasjonspolitikkk er et viktig fundament for arbeidet med å videreutvikle og nyorientere dette politikkområdet i Norge. I denne rapporten presenterer vi en analyse av de delene av dette erfaringsgrunnlaget som er mest relevante for Norge.

Hovedbudskapet i dette arbeidet er todelt: For det første viser erfaringene fra innovasjonspolitikkk i andre land at en i en globalisert og lærende økonomi må ta utgangspunkt i at det finnes et sterkt behov for å forbedre læringsevnen både for individer, organisasjoner og institusjoner. For det andre er det klart at økt evne og vilje til å takle forandringer i seg selv fører til at behovet for videre endring igjen stiger. En innovasjonsspiral etableres som påfører samfunnet kostnader, blant annet fordi ulike sosiale grupper og regioner har ulik evne til å ”henge med” i utviklingen. Innovasjonspolitikken må ta inn over seg at *globaliserte og lærende* økonomier som regel vil være preget av ulike former for *polarisering*.

### OFFENTLIG INNSATS ER NØDVENDIG

Det offentlige har en viktig rolle å spille for å styrke nyskapingsevnen i universiteter og vitenskapelige høyskoler, i næringslivet og i den offentlige forvaltningen.

Universitetene har over tid fått økt betydning og er utsatt for økende press for at de skal videreutvikle sin rolle som bevisste aktører innenfor kunnskapsproduksjons- og innovasjonssystemet i Norge. Men universitetspolitikken, og utdanningspolitikken generelt, synes å gå i gal retning. Politikken for universitetene og de vitenskapelige høyskolene er preget av manglende forståelse for institusjonenes reelle betydning. Dette vil over tid undergrave Norges muligheter til å henge med som avansert kunnskapsnasjon. Problemet er ikke minst knyttet til manglende støtte til universitetenes forskningsvirksomhet. I dag driver myndighetene i stor grad *brannslukking*. (Enkelte fagområder - for tiden er det medisinsk forskning - gis en dytt når dette blir politisk nødvendig og mulig.) Dette er verken god universitetspolitikkk eller god forskningspolitikkk. Det kreves en betydelig opprustning av universitetene for å gi dem evne til å fylle den rollen de er påtenkt. Dette vil være

et av de viktigste områdene for investeringer i det norske samfunnet framover, og særlig bør lønnspolitikken, utstyrsiden og forskningsvirksomheten prioriteres.

Når det gjelder utvikling av næringslivet, bør finansielle virkemidler i økende grad konsentreres om å stimulere nyskappingsprosesser. Skattemessige incentivordninger så vel som særskilte virkemidler for teknologibaserte foretak og annen risikoutsatt virksomhet må styrkes. Det bør skapes et bedre investeringsmiljø gjennom kombinert innsats fra private og offentlige investorer. Erfaringer viser at myndighetene bør ta et spesielt ansvar for å tilrettelegge for langsiktighet i foretakenes utbyttepolitikk, slik at mest mulig av overskuddene pløyes tilbake til deres egne innovasjonsprosesser.

Det er behov for en kritisk gjennomgang av de næringsoverføringene som ikke går til risikoutsatte aktiviteter. Varige støtteordninger, som i stor grad brukes i Norge, bør vurderes på nytt. Slike ordninger kan være uhensiktsmessige incentiver som virker passiviserende i forhold til nyskaping og læring. På dette feltet er det noe å lære av EUs mer innovasjonsorienterte regionalpolitikk som viser at det er fruktbart å satse mer på mobilisering av regionenes egne ressurser og medvirke til nyskaping og kreativitet. Myndighetene bør utforme virkemidler som styrker lokale nyskappingsmiljøer, særlig gjennom personmobilitet, politiske reformer i lokalpolitikken og relasjonsbygging. Det er også viktig å prioritere teknologibaserte bedriftsetableringer, og å utforme virkemidler som øker kvaliteten på kunnskapsbaserte tjenester, og øker tilgjengeligheten til slike tjenester for næringslivet i distriktene.

Myndighetene bør også sette sin egen virksomhet under lupen, siden evnen til læring og fleksibilitet i forholdet til politikktutforming og koordinering, i betydelig grad påvirker den samlede innovasjonsprosessen i samfunnet. "Policy-læring" bør integreres som eksplisitt strategi i politikktutformende institusjoner.

Norge har over noen tid hatt en svak evne til å prioritere forskningspolitikk, og det er en svakt utviklet forståelse for dette stadig viktigere feltet i det politiske systemet. Derimot har Norge en godt utviklet evne til samfunnsmessig dialog. Disse to faktorer taler for at man bør gjennomføre en "technology foresight" prosess i Norge med sikte på å identifisere kritiske utviklingstrekk og deres implikasjoner for prioriteringer i forsknings- og teknologipolitikken.

## NYDEFINERING AV STATENS ROLLE

Kunnskap og læring vil framstå som stadig viktigere komponenter i innovasjonsprosesser fremover. En bør prioritere styrking av bedriftenes evne til å modernisere sin virksomhet, til å øke sin teknologiske kompetanse og sin evne til å etterspørre teknologi. *BUNT-programmet*<sup>1</sup> tok tak i slike forhold i første del av 1990-tallet, og en bør styrke slike tiltak framover. Dette vil i styrke bedriftenes evne til å tilegne seg generiske teknologier som har en generell moderniseringseffekt.

Nettverk blir en kritisk dimensjon i innovasjonsprosessen. På den ene siden leder dette til prioritering av virkemidler som teknopoler, næringsparker og ”inkubasjonssentra” som representerer miljøbygging hvor nettverk kan nytvikles. På den annen side blir *relasjoner mellom aktører* viktigere i teknologi- og næringspolitikken, mens enkeltaktører blir mindre viktige. En viktig følge av dette er at motsetningen mellom næringsnøytralitet og aktivisme i næringspolitikken blir mindre påtrengende: Når relasjoner mellom aktører blir det viktigste kan myndighetene konsentrere seg om koordineringsrollen, og aktiv koordinering fra myndighetenes side kan lettere kombineres med opprettholdelse av næringsnøytralitet.

## VIRKEMIDLER MOT TILTAKENDE POLARISERING

Utviklingen av kunnskapssamfunnet, med teknologi som en vesentlig underliggende drivkraft, vil kunne føre til en økende polarisering i samfunnet mellom kunnskapsrike og –fattige mellom individer i arbeidsmarkedet, og mellom regioner og distrikter. Denne polariseringen vil kunne bli så fremtredende at teknologi- og innovasjonspolitikken må integrere eksplisitte virkemidler mot slike tendenser, både innenfor arbeidsmarkedspolitikken, sosialpolitikken og distriktspolitikken.

Den tiltakende liberaliseringen og globaliseringen av økonomien viser paradoksalt nok betydningen av riktig regulering. Liberaliseringen utfordrer myndighetene på flere områder, og ikke minst er hensynet til å beskytte den tidlige fasen av innovasjonsprosessen viktig.

Deregulering og påfølgende re-regulering bør ha et innovasjonspolitisk siktemål. Dette kan oppnås dersom en tilrettelegger for innovasjonsvennlige

---

<sup>1</sup> En oversikt over forkortelser brukt i denne rapporten finnes i fotnote 8 i appendikset.

reguleringsprinsipper. De viktigste prinsippene er teknologinøytralitet, regulering nærmest mulig kunden og kontinuerlig tilstrømming av krav.

Deregulering av markeder gir rom for å organisere dem. Staten eller offentlig sektor har en betydelig markedsrett som bør brukes i teknologi- og innovasjonspolitikken i langt større utstrekning i dag. Offentlige teknologiinnkjøp, teknologikonkurranser og lignende er virkemidler som bør styrkes i Norge.

Globalisering, hurtige endringer og tiltakende krysskoblinger mellom næringer eller bransjer gjør sektorpolitikk mindre rasjonelt. Horisontal politikk blir stadig viktigere, og offentlige institusjoner og myndighetene får samme press på å redusere funksjonsinndelingen som bedriftene har. Det er et tiltakende behov for å bedre koordineringen av politikk på tvers av departementer og sektorer, og en stadig oppsplitting av departementer virker mot sin hensikt.

*Nøkkelord: Informasjonsteknologi; innovasjon; innovasjonspolitik; innovasjonssystem; kommunikasjonsteknologi; IKT; regional utvikling; teknologipolitikk*



---

# Innhold

<b>FORORD</b> .....	<b>III</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>V</b>
<b>INNHold</b> .....	<b>IX</b>
<b>TABELLER</b> .....	<b>XI</b>
<b>DEL 1: INTERNASJONALT ERFARINGSGRUNNLAG FOR TEKNOLOGI- OG INNOVASJONSPOLITIKK</b> .....	<b>1</b>
INNLEDNING .....	1
BAKGRUNN.....	2
<i>En oversikt over programmer og aktiviteter</i> .....	2
<i>En norsk agenda</i> .....	3
TEORI, MODELLER OG EMPIRI .....	6
<i>Hva er det enighet om?</i> .....	6
<i>Systemperspektivet og generelle implikasjoner</i> .....	8
<i>En ny europeisk agenda</i> .....	13
NASJONALE INNOVASJONSSYSTEMER .....	15
<i>Finansiering av innovasjonsprosessen</i> .....	15
<i>Innovasjon og læring i offentlig sektor</i> .....	23
<i>Nye planleggingsformer</i> .....	25
<i>Implikasjoner for politikk</i> .....	31
KUNNSKAP OG LÆRING.....	33
<i>Nettverk og læring</i> .....	33
<i>Kunnskapsbasert økonomi</i> .....	36
<i>Implikasjoner for politikk</i> .....	41
TEKNOLOGI- OG INNOVASJONSPOLITIKKENS REGIONALE DIMENSJON .....	43
<i>Varig støtte eller innovasjon?</i> .....	43
<i>Nærmere om regionale nettverk</i> .....	45
<i>Implikasjoner for politikk</i> .....	47
REGULERING, ORGANISERTE MARKEDER OG HORIZONTAL POLITIKK .....	48
<i>Regulering</i> .....	48
<i>Offentlig teknologiinnkjøp</i> .....	53
OMRÅDE.....	55
<i>Horisontal politikk og katalytiske virkemidler</i> .....	56
<i>Implikasjoner for politikk</i> .....	59
AVSLUTNING .....	60
<i>Relevans for små, åpne økonomier?</i> .....	60
<i>En annen side ved systemperspektivet</i> .....	61
<i>Konklusjon</i> .....	62
<b>REFERANSER DEL 1</b> .....	<b>64</b>
<b>DEL 2: APPENDIKS</b> .....	<b>67</b>
INTRODUKSJON.....	67
TEKNOLOGIPOLITISKE FORSLAG FRA OECD .....	69
<i>Bakgrunn</i> .....	69
<i>TEP – Technology/Economy Programme</i> .....	70
<i>'Best-practises'</i> .....	76
<i>National Innovation Systems</i> .....	80
<i>Creativity, Innovation and Job Creation</i> .....	81
<i>DSTI Arbeidsnotater</i> .....	88
<i>1996 Science, Technology and Industry Outlook</i> .....	90

---

<i>"International Technology Policy"</i> .....	90
<i>Annet</i> .....	91
<i>Oppsummering</i> .....	91
TEKNOLOGIPOLITISKE FORSLAG UNDER EU .....	92
<i>Innledning</i> .....	92
<i>TSER</i> .....	92
<i>EIMS (SPRINT/Innovation)</i> .....	93
<i>Green paper on innovation</i> .....	103
<i>Oppsummering</i> .....	108
CLINTON-ADMINISTRASJONENS TEKNOLOGI-INITIATIV .....	108
<i>Technology for Americas Economic Growth</i> .....	108
<i>Oppsummering</i> .....	109
<b>REFERANSER DEL 2</b> .....	<b>115</b>

---

## Tabeller

TABELL 1: ENERGIFORBEDRINGER GJENNOM ENØK-ORIENTERTE INNKJØP .....	55
TABELL 2: SENTRALE UTREDNINGER OM TEKNOLOGI OG ØKONOMI.....	110
TABELL 3: ULIKE TEMAER FOR TEKNOLOGIPOLITIKK OG DERES BETONING I OECD-STUDIER, EU- STUDIER OG USAS 'ECONOMIC GROWTH'-PLAN, .....	112
TABELL 4: GRAD AV PRIORITERING FOR TEKNOLOGIPOLITISKE TEMAER (BASERT PÅ TABELL 3) I ULIKE UTREDNINGER .....	113



---

# **Del 1: Internasjonalt erfaringsgrunnlag for teknologi- og innovasjonspolitik**

## **Innledning**

Det foreliggende prosjektet har til hensikt å gi en oversikt over det relevante kunnskapsgrunnlaget for teknologi- og innovasjonspolitikken. Bakgrunnen for dette er at det over flere år er blitt gjennomført programmer og prosjekter på dette området i ulike internasjonale fora og sammenhenger. Grunnlaget for utforming av teknologi- og innovasjonspolitik i Norge kan kapitalisere mye på en formidling av dette kunnskapsgrunnlaget dersom implikasjoner for politikk kan identifiseres. Særlig i regi av OECD og EU er det over en periode på 20 år publisert et vell av relevant materiale.

Dette prosjektet kunne i prinsippet bli gjennomført på to måter. Enten kunne en sammenstille det enorme materialet som er tilgjengelig og avlede policy-implikasjoner fra det. Dette ville innebære at implikasjonene ”drives fram” av tilgjengelig materiale. Eller en kunne gjøre et skjønnsomt utvalg av dette materialet ut fra hva som synes særskilt relevant i en norsk kontekst. Det er den siste tilnærmingen som er blitt valgt. Formålet med prosjektet blir dermed også å reise sentrale problemstillinger for norsk politikktutforming gjennom å belyse dem fra det internasjonale erfaringsmateriale. Prosjektet tar også sikte på å gå så langt som råd er når det gjelder å fremme anbefalinger eller problematisere veivalg.

Prosjektet formidles gjennom denne todelte rapporten. Som appendiks foreligger en underlagsrapport skrevet av Thor Egil Braadland. Denne delen er en sammenstillingen av det aktuelle materialet, men med særlig vekt tillagt en systematisk formidling av de anbefalinger som gis. På sett og vis fyller denne rapporten en funksjon som et oversiktnotat eller ”database” over publikasjoner og de anbefalinger som er avledet i dem. Hovedrapporten tar utgangspunkt i en grovtegnert norsk agenda for teknologi- og innovasjonspolitik, og drøfter aktuelle problemstillinger og utfordringer med basis i et skjønnsomt utvalg av det tilgjengelige materialet.

Systemperspektivet og dets teoretiske basis blir beskrevet nærmere i kapittel 2. Dernext, i kapittel 3, gis en kort oversikt over en del sentrale problemstillinger i norsk teknologi- og innovasjonspolitik. Disse vil så være styrende for de temaer og policydiskusjoner som drøftes nærmere i kapitlene 4, 5, 6 og 7. I kapittel 8 gis en del konkluderende synspunkter.

## **Bakgrunn**

### **En oversikt over programmer og aktiviteter**

På fellesskapsplan, både i OECD, EU og USA, skjer det en utstrakt utredningsaktivitet rundt temaene teknologi og økonomi. De mest sentrale utredningene har vært gjennomført under følgende programmer eller aktiviteter:

#### **OECD**

- ◆ Technology-Economy Programme
- ◆ Best-Practise-studiene (inkludert Knowledge-based Economy)
- ◆ National Innovation Systems
- ◆ Creativity, Innovation and Job Creation
- ◆ DSTI Arbeidsnotater
- ◆ Science and Technology in the Public Eye

#### **EU**

- ◆ Forskning på utdanning og opplæring (TSER)
- ◆ Forsknings- og teknologipolitikk (TSER)
- ◆ Innovasjonspolitik (EIMS)
- ◆ Finansiering av innovasjoner (EIMS)
- ◆ Community Innovation Survey (EIMS)
- ◆ Innovasjon i bedrifter (EIMS)
- ◆ Innovasjon, teknologioverføring og infrastruktur (EIMS)
- ◆ EUs Grønnbok om Innovasjon

#### **USA**

- ◆ Technology for Americas Economic Growth

OECDs Technology-Economy Program (TEP) på begynnelsen av 90-tallet er til nå det mest omfattende utredningsarbeide i vestlig sammenheng omkring innovasjon og økonomisk utvikling. TEP bygget på en serie av 10 workshops og konferanser, og involverte 241 studier rundt innovasjon og økonomisk utvikling. Svært mange av disse studiene var skrevet av internasjonale fagekspertter.

Det pågår i dag en serie aktiviteter under OECD, blant annet studier under 'National Innovation Systems' og DSTI arbeidsnotater, men OECD er i første rekke den organisasjonen som i teknologisammenheng er kjent for det arbeidet som nedlegges i utvikling, innsamling og analyse av teknologirelatert statistikk. OECD utviklet tidlig på 60-tallet sin manual for FoU-indikator (den såkalte Frascati-manualen), og senere har manual-arbeidet utviklet seg parallelt med utviklingen av en mer kompleks og delvis sosialt basert teknologi- og innovasjonsforståelse. I den senere tid er det utviklet indikatorer for mer kvalitative områder som innovasjonsaktiviteter og utdanning, opplæring og ferdigheter (Oslo-manualen, Canberra-manualen).

EU har to programmer som finansierer innovasjonsanalyser. TSER-programmet (Targeted Socio-Economic Research) er det ene programmet, hvor det har vært utført studier omkring (a) forsknings- og teknologipolitikk og (b) utdanning og opplæring. Teknologiprogrammet *Innovation* har en egen aktivitet for innovasjonsstudier, kalt EIMS (European Innovation Monitoring System). Under EIMS er det spesielt det omfattende CIS-prosjektet (Community Innovation Survey) som markerer seg i terrenget, det samme gjør Maastricht Memorandum, en policy-analyse skrevet av en rekke internasjonale eksperter på teknologipolitikk. Under EIMS er det de siste årene gjennomført en rekke andre studier omkring innovasjonspolitik, finansiering, regionalutvikling, innovasjon i bedrifter og teknologi og infrastruktur.

I USA er det spesielt Clinton-administrasjonens program for økonomisk vekst; *Technology for American Economic Growth*, som dokumenterer den oppmerksomheten som er rettet mot innovasjonspolitik.

### **En norsk agenda**

Det videre utvalget av erfaringer fra den omfattende forskningstradisjonen som her foreligger, skal i noen grad bli styrt av en grov beskrivelse eller oppfatning av hva

som er relevant i en norsk sammenheng. På den ene siden er flere temaer ikke presserende for Norge, for eksempel gjelder dette arbeidet rundt Megascience Forum i OECD. På den annen side er det vanskelig å stipulere hva som er kritiske utfordringer for Norge, siden disse forandres over tid. Eksempelvis er det ikke sikkert at dagens sysselsettingssituasjon varer til evig tid, en problemstilling som har styrt forskningsagendaen i OECD og EU i flere år. Videre har vi allerede gjort et valg, nemlig å styre oppmerksomheten på systemperspektivet som synes mest aktuelt for små, åpne økonomier som Norge.

Men den følgende tentative beskrivelse skal danne utgangspunktet for den fortsatte drøftingen i denne rapporten: Norge er en liten og åpen økonomi, godt integrert i Europas indre marked. Utdanningsnivået er til sammenligning relativt høyt, men samsvarer i for liten grad med arbeidsmarkedets behov slik en nå ser etterspørselen og antallet ledige stillinger. Særlig prekært er behovet knyttet til teknologiske fag, og informasjonsteknologi meldes å være en betydelig flaskehals i denne sammenheng. Rekrutteringsproblemene til slike fag ligger langt tilbake i utdanningskjeden ved at fag som matematikk velges bort allerede i videregående skole.

Næringsstrukturen i Norge er tuftet på relativt få større bedrifter og relativt mange små og mellomstore bedrifter. Kombinert med en sammensetning med en betydelig vekt innen råvareproduserende næringer, til dels med lavt teknologiinnhold, er store deler av næringslivet utsatt for betydelig nedgang og manglende nyskapingsevne i nedgangstider og arbeidskraftmangel i oppgangstider. Næringsstrukturen er koblet med den regionale strukturen slik at vekst i nye produktområder og tjenester skjer i noen få sentra, og betydelige vekstperioder fører derfor til en markant regional ubalanse med svekking av desentrale strøk og press i sentrale. Polariseringen øker mellom regioner som er utsatt for onde og henholdsvis gode sirkler. Selv om norske bedrifter innoverer like mye som tilsvarende bedriftstyper i andre land, skjer veksten i arbeidsplasser og nye næringer typisk i et fåtall sentrale strøk.

Norge ligger godt under gjennomsnittet på statistikken over bevilgninger til forskning og utvikling i OECD-landene, noe som har sammenheng med to forhold: Først og fremst en næringsstruktur hvor innovasjon ikke framkommer gjennom tradisjonelle investeringer i FoU, men i mer inkrementelle innovasjoner i prosesser, markeder og produkter. For det andre er ikke forskning blant budsjettvinnerne, og de



nasjonale bevilgningene til forskning over statsbudsjettet har vist nedgang i flere år, en retning motsatt av den som vises i de fleste sammenlignbare land. Det nasjonale innovasjonssystemet er preget av universiteter og vitenskapelige høyskoler som har problemer med å prioritere forskning, som er meget undervisningsorientert, som har problemer med å rekruttere og beholde kvalifisert arbeidskraft, og som har vesentlige problemer med standarden på vitenskapelig utstyr. Grunnforskning har altså magrere kår enn det en ser i sammenlignbare land, samtidig som det bevilges betydelige midler over andre departementer enn KUF til oppdragsforskning og annen forskningsorientert virksomhet. Parallellt med en konsentrasjon av forskningsrådssystemet de senere år, er det opprettholdt en betydelig forskningsevilgende profil i departementsstrukturen, slik at koordineringsproblemene ennå er betydelige.

Regionale innovasjonssystemer er sårbare, og den regionale dimensjonen i norsk forsknings- og teknologipolitikk har hatt en utsatt plass. Satsingen på regionale teknologisentra, forskningsstiftelser og lignende har hatt en blandet effekt, men i sum kan en si at disse institusjonene ikke har kunnet fylle sin rolle som regionale kunnskaps- og formidlingsinstitusjoner fordi finansieringen av dem enten har vært meget midlertidig eller for lav. De har innrettet seg markedsstrategisk i det nasjonale forskningsmarkedet, og ikke på tilbudssiden i regionale innovasjonsprosesser.

Denne grovt tegnede situasjonsbeskrivelsen danner utgangspunktet for den følgende drøfting av erfaringer og implikasjoner for politikk. Stoffet inndeles i ”sekkeposter” i henhold til den tematiske tilhørigheten i erfaringsgrunnlaget. Rapporten er bygget rundt et hovedperspektiv, nemlig systemiske perspektiver på teknologi og innovasjon. Dette valget er gjort bevisst: Mye av den forskningen som er gjort på dette området, har basis i de problemstillinger som dominerer i større land. OECD’s aktiviteter er i stor grad styrt av de såkalte G-7-landene. Det samme gjelder i stor grad EU’s aktiviteter, selv om en skulle forvente i dette tilfelle en mer eksplisitt orientering mot små nasjonale økonomier. Dette skyldes nok at den generelle tradisjonen fra OECD’s aktiviteter dras inn i EU sine, dessuten er Europa’s indre marked i seg selv en ”stor økonomi”. Små økonomiers oppmerksomhet har vært mer rettet mot det såkalte systemperspektivet, som i korthet går ut på å ta utgangspunkt i nasjonalstatenes særskilte forutsetninger for innovasjon og næringsutvikling i en

internasjonal eller global økonomi. For Norges del er dette også viktig, og generelt vil vi hevde av forskning basert på systemperspektivet og mer konkret på nasjonale innovasjonssystemer, er det mest relevante for utviklingen av små og åpne økonomier. I den foreliggende rapporten er et tilsvarende valg blitt gjort, og dette impliserer at noe av det tilgjengelige erfaringsmaterialet ikke er behandlet eksplisitt her.

## **Teori, modeller og empiri**

### **Hva er det enighet om?**

Teknologi- og innovasjonspolitik (TIP) har lenge stått på dagsorden som et viktig politikkområde i industrialiserte samfunn. OECD-landene bruker i snitt mellom 1 og 2 % av BNP på dette området, de mer ”avanserte” godt over dette. Imidlertid har denne delen av offentlig politikk økt i betydning de siste 20-30 år, kanskje særlig fordi det finnes en erkjennelse av at betydningen av TIP som offentlig politikkområde har virkninger langt ut over teknologiutvikling i streng forstand. TIP har fått plass som et område av stor betydning for samfunnenes generelle verdiskapning og velferd.

Det har imidlertid skjedd mye de siste 10-15 år. Det er neppe å postulere noen stor nyhet at området har gjennomgått en forvandling basert på mange forhold: Endringstakten og kompleksiteten i industrialiserte land har økt dramatisk, slik at teknologi og produkter endres raskere, kravene til kompetanse er økt dramatisk, og de makroøkonomiske rammebetingelsene gir helt andre konkurranseforhold. Dette slår ut slik at kapital er et flyktig gode og flyttes fleksibelt på tvers av landegrensene; nasjonale kapitalmarkeder er mindre robuste og ”lojale” overfor nasjonale behov. Konkurransen antar nye former, fra å være dominert av priskonkurransen på industrielle, og til dels eksisterende, produkter og tjenester til å dreie seg om konkurranse mellom teknologiske løsninger, kvalitetsutvikling, tjenesteutvikling og evnen til å fremme nye produkter og tjenester i markedet. Den økende globaliseringen gir et annet rasjonale eller utgangspunkt for offentlig næringspolitikk: Tidligere ”keynsianske” instrumenter for å stimulere etterspørsel i et land tenderer til å ”lekke” til andre lands næringsliv gjennom åpen internasjonal

deltakelse. TIP har derfor også i økende grad framstått som et mer aktuelt alternativ: Det er med TIP-relaterte virkemidler lettere å tilføre innenlandsk næringsliv incentiver og støtte som i større grad bidrar til at nasjonal politikk får nasjonale effekter på verdiskapning. En kan si det slik at økende økonomisk og teknologisk integrasjon har ført til et skift i hva slags politikk som etterlater verdiskapende spor i et samfunn.

Utviklingen på den faglige siden gjenspeiler selvsagt utviklingen i virkeligheten. Særlig relevant her er økonomisk teori, ikke bare fordi denne disiplinen har den mest sentrale plassen i analysen av verdiskapning og økonomi, men også fordi den tradisjonelt har vært mer koblet til politikktutforming gjennom sin anvendte orientering. At en til tider kan forundres over hvor lett økonomisk baserte argumenter får gjennomslag i praktisk politikk, er et fenomen som ikke skal få mer plass her. Men de sentrale endringene her er velkjent for de fleste: Standard eller neo-klassisk økonomisk teori hviler på antakelser om likevekt, ideen om eksistensen av perfekte betingelser for konkurranse gjennom fullt eller delvis rasjonelle aktører og tilgjengelige ressurser for alle under like betingelser. Prisen på en vare eller tjeneste er resultatet av samspillet mellom tilbud og etterspørsel, og organisasjonsgraden på hver av disse sidene behandles dubiøst: På den ene siden postuleres at full konkurranse innebærer et ikke-eksisterende samkvem mellom aktørene i markedet. På den annen side er det vanskelig å trekke grensen når aktører i et atomistisk marked organiserer seg i hierarkier, slik at transaksjoner skjer i interne markeder. Slike dilemmaer skal ikke trekkes for langt, men som det vil gå klart fram av denne rapporten, er nettopp organisasjonsgraden mellom aktører i markedet (og kvaliteten på organiseringen innen dem) blitt et vesentlig poeng når det gjelder å forstå forutsetninger for utvikling av teknologi og verdiskapning så vel som utformingen av TIP. I et viktig dokument i denne sammenheng, "The Maastricht Memorandum" (Soete og Arundel 1993), understrekes dette videre:

*"Selv om ... ideelle situasjoner klart erkjennes å ikke eksistere, indikerer standard økonomisk teori at diskrepansen mellom teori og virkelighet bør adresseres av en politikk som justerer virkeligheten i retning av homogenitet".*

Teknologi har vært forstått som en eksogen faktor, en ressurs som er gitt eksternt, som ikke behøver å forklares særskilt og som er tilgjengelig for alle aktører. Dette

har vært utgangspunkt for en større debatt inne økonomisk teori og forskning som ikke skal oppta plass her. Men i sum har denne debatten vært utgangspunktet for utviklingen av økonomifaget med tilnærminger som gir et mer hensiktsmessig rammeverk for omdefineringen av TIP slik dette er skjedd de senere år.

Parallelt har det skjedd en endring i forståelsen av innovasjon. Dette er også nå kjent stoff, men kort beskrevet dreier dette seg om erkjennelsen av at lineære modeller ikke er egnet som utgangspunkt for hvordan innovasjonsprosesser faktisk skjer. Lineære modeller beskriver innovasjon som en sekvensiell kjede av aktiviteter fra grunnforskning til anvendt forskning, utvikling, produksjon og marked. Og gitt at markedet selv ikke formidler tilstrekkelige incentiver for private aktører til investeringer i ulike former for basisforskning, har offentlig TIP i stor grad dreid seg om finansiering av grunnforskning og i noen grad aktiviteter nedover kjeden for å hjelpe forskningsresultatene ferd mot markedet.

Videre er det ikke bare økonomifaget som har vært dominerende som bidragsyter til TIP som politikk- og forskningsområde. Også andre disipliner har forsterket sin innsats, og særlig gjelder dette sosiologi, organisasjonsfag og retninger som integrerer hoveddisiplinene. I dag finnes en bred og omfattende litteratur, både teoretisk og empirisk, som på ulike måter plasseres i et evolusjonært perspektiv, hvor teknologi ikke sees som eksogent gitt eller fasttømret, hvor innovasjonsprosessen sees som systemisk eller sirkulær, hvor teknologi kan sees som gitt av en sosial prosess og hvor vekten i stor grad legges på nettverk, kunnskap og læring. På tross av en stor spredning på tilnærming, teoretisk forankring osv, har TIP i dag et solid, men ikke alltid like anvendelig fundament som en kan si har relativt god oppslutning. TIP må baseres i et evolusjonært og systemorientert perspektiv med betydelig vekt på hvordan teknologi og innovasjon formes av sosiale prosesser og således gir opphav til andre former for offentlig intervensjon enn tidligere.

### **Systemperspektivet og generelle implikasjoner.**

Det finnes etter hvert i akademiske publikasjoner så vel som i arbeider knyttet til OECD og EU et stort tilfang av litteratur som beskriver og drøfter dette systemperspektivet. En vesentlig del finnes i underlagsnotatet til denne rapporten (se

Del 2). Hensikten med denne rapporten er heller ikke å bruke mye plass på å gjenta dette arbeidet, men å utvikle spesifikke implikasjoner for Norge.

Den teoretiske tradisjonen bak systemperspektivet fikk et oppsving med Freeman's studie av Japan's politikk som et nytt nasjonalt system for innovasjon (Freeman 1988). Økonomisk forskning på den tiden var også opptatt av hvordan konkurransevne kunne defineres på nytt i en global økonomi, og Porter's arbeider på konkurransevne på foretaks- og nasjonalt nivå kan sees samme lys: Konkurransevne bestemmes i stor grad av bedriftenes plassering og adferd i næringsklynger og –miljøer (Porter 1985, 1990). Den danske forskningen på 80-tallet dreide seg om det agro-industrielle kompleks, og Lundvall's arbeider på nasjonale innovasjonssystemer stammer fra studier av hvordan dette komplekset kunne sees som interaksjoner og avhengigheter innen og mellom næringssektorer (1988). Den danske institusjonelle tilnærmingen ledet til en teoriutvikling som satte fart i forskningen på nasjonale innovasjonssystemer (Lundvall 1992). Nelson (1993) og Edquist (1997) er blant de som har videreført dette perspektivet. Det teoretiske grunnlaget kan oppsummeres slik:

I en stadig mer globalisert økonomi må de tradisjonelle nasjonalstatene utvikle en ny basis for økonomisk politikk. Konkurransevnen avgjøres i økende grad av hvorvidt de nasjonale institusjoner og næringer makter å sikre en dynamikk og et innovasjonsmønster som skaper verdier i en internasjonal ramme. Nettopp økende åpenhet i økonomiske relasjoner gjorde det nødvendig å rette oppmerksomheten på nasjonale særtrekk. Systemteori i denne sammenheng er derfor en måte å se nasjonale forutsetninger for utvikling av endogene ressurser. I tråd med nyere vekstteori, er det behov for å inkludere teknologi og kunnskap som endogene variable som skal forklares. De teoretiske komponentene omfatter således innovasjon som kumulative prosesser, læring og kunnskap som de kritiske bestanddelene, relasjoner mellom aktører som mekanismer for læring og kunnskapsoverføring, og institusjoner som formelle rammeverk så vel som uformell adferd. Søkeprosesser er en viktig del av læreprosesser, og søking skjer med basis i tidligere akkumulert kunnskap, slik at læring skjer innen teknologiske baner (path dependency).

Dette (kortfattede) teoretiske grunnlaget er etablert som basis for en bred forskningstradisjon for utformingen av ny TIP. I dette avsnittet beskrives

perspektivet og hovedimplikasjonene nærmere ved vekt på hva slags generelle implikasjoner det gir for politikk. De sentrale referansene er Soete og Arundel (1993) og Smith (1996).

Tre viktige endringer beskrives som grunnlaget for nyformuleringen av TIP:

1. Utviklingen av nye vitenskapsområder og dramatiske framskritt i enkelte eksisterende områder;
2. Utviklingen av generiske teknologiområder med vid betydning for nærings- og samfunnsliv;
3. Fundamentale endringer i betingelser på makronivå, som økt internasjonal avhengighet, intens konkurranse og problemer i arbeidsmarkedet.

Samtidig har forskning om innovasjonsprosessen i vid forstand gitt ny erkjennelse på følgende områder:

- Innovasjonsprosessens egenart til å bli forstått som systemisk;
- Rollen til sosiale og andre samfunnsmessige faktorer i teknologisk og vitenskapelig utvikling;
- Teknologispredningens egenart og betydning;
- Betydningen av uformell kunnskap og rollen til kunnskapskapital i innovasjonsprosessen;
- Rollen til nasjonale og regionale infrastrukturer og innovasjonssystemer;
- Betydningen av oppstart av nye virksomheter og teknologisk innovasjon;
- Betydningen av teknisk endring for økonomisk vekst.

Teknologi i denne sammenhengen er ikke begrenset til tekniske innretninger, men omfatter elementer som kunnskap, organisasjon, teknikker, samt det sosiale rammeverket. Slike elementer inngår gjerne i konstellasjoner, dvs i komplekse sammenhenger i form av paradigmer og teknologiske baner. Dette innebærer at det finnes plattformer eller integrerte systemer som også angir sterke krefter som påvirker eller begrenser hvordan teknologi utvikles. En kan si det er fem sentrale elementer som inngår i systemtilnærmingen, og som også gir opphav til generelle policy-implikasjoner:

Først og fremst gjelder det behovet for koblinger og forbindelser. Dette peker på behovet for velutviklede infrastrukturer for kommunikasjon og nettverk som muliggjør informasjonsflyt og sammenknytning av aktører i innovative prosesser. Typiske implikasjoner for politikk er støtte til nettverk eller samarbeid mellom

bedrifter og forskningsmiljøer, programmer for teknologioverføring, samt demonstrasjonsprosjekter.

Dernest gjelder det eksistensen av selvforsterkende og kumulative prosesser. Kunnskap utvikles på basis av eksisterende kunnskap, og leder til effektive lærekurver som det er ønskelig å stimulere. På den annen side kan slike prosesser føre til fastlåsing av teknologiske løsninger, gjerne kalt "lock-ins", og assosieres ofte med dysfunksjonell læring, svekket konkurranseevne og stagnasjon.

Politikkutforming på dette området er ikke lett, men vil dreie seg om å tilføre markedet informasjon om "best-practice"-løsninger og incentiver for teknologiskift.

Den tredje faktoren omfatter kunnskap og læring, hvor vekten legges i økende grad på det siste. Ikke bare omfatter dette betydningen av enkeltindividers og organisasjoners evne til læring og meta-læring (evne til å lære), men også offentlige myndigheter. Implikasjoner for politikk faller gjerne i kategorier som investering i utdanning, forskning og utvikling, bedriftsintern opplæring og andre former for kunnskapskapital.

Dernest gjelder at innovasjon og teknologiutvikling er kjennetegnet av unike utviklingsbaner, slik at det er få virkemidler som er gyldige eller anvendelige for alle teknologier eller sektorer. Dette retter oppmerksomheten mot behovet for fleksibilitet både i politikk og i bedrifter, og det er viktig å stimulere grunnlaget for at teknologisk utvikling faktisk skjer, snarere enn å stimulere bestemte teknologier.

Til sist er det viktig å fremheve den systemiske eller avhengighetsbetonte siden ved teknologisk utvikling. Teknologi formes i et samspill mellom en rekke faktorer av teknisk, vitenskapelig, sosial, institusjonell og økonomisk art, og dette må reflekteres i en form for politikk som tar utgangspunkt i dette samspillet. Den økende oppmerksomheten om behovet for horisontal politikk på tvers av sektorgrenser henger nøye sammen med dette.

Dette er karakteristika på temmelig generelt nivå, og implikasjoner for politikkutforming er ikke nødvendigvis lett å avlede. Mer konkrete implikasjoner og anbefalinger drøftes senere i rapporten. Men to forhold er det verd å drøfte nærmere: Systemperspektivet selv, samt premisset om at det er valgmuligheter for samfunnet når det gjelder den teknologiske utviklingen.

Systemperspektivet har basis i en systemteoretisk tilnærming. Systemteori kan imidlertid ikke betegnes som en samfunnsvitenskapelig teori i seg selv, men en måte å tenke på. Teorien tar utgangspunkt i at et system består av komponenter som i et gjensidig avhengighetsforhold nettopp utgjør systemet. Rører man ved en av disse komponentene, eller ved forholdet mellom to av dem, endres også systemet. Skal avhengighet postuleres som utgangspunkt for politikk, må denne beskrives på annen måte enn ved systemteorien selv. Det er nødvendig å spesifisere, gjennom samfunnsvitenskapelig teori og empiri, hva denne består i. Dessuten vil et postulat i form av "alt avhenger av alt" være problematisk for politikkkutforming, fordi en fortar utgangspunkt i avhengighetsforhold som ikke er tilstede eller som kan og bør forstås på annen måte enn avhengighet. Systemperspektivet bør derfor ikke tas for bokstavelig. Snarere er det nyttig å forsterke et element som ikke kommer tilstrekkelig godt fram i litteraturen på dette området, nemlig at elementene i systemet kan være løst koblet med hverandre, slik at spillerrommet for politikk også blir større. Dette er selvsagt et empirisk problem. Men det henleder likevel til å se aktører, teknologier og organisasjoner som komponenter i systemer hvor variasjon er et grunnleggende kjennetegn. Mangfoldet av teknologiske løsninger og innovasjonsforløp gir variasjon som i økonomiske omgivelser er utsatt for seleksjonsmekanismer. Disse mekanismene kan påvirkes gjennom offentlig politikk, ikke nødvendigvis gjennom tidligere tiders selektive tiltak, men gjennom påvirkning av incentivstrukturer i markedet, det være seg gjennom offentlig innkjøpspolitikk, innovasjonsorienterte reguleringer, spesifikke tiltak for å utvikle miljøvennlige teknologiske løsninger og lignende. Med andre ord har TIP som sentral oppgave å stimulere til variasjon, kunnskapsutvikling, konkurrerende kunnskap, seleksjon gjennom knipper av virkemidler som trekker i samme retning og som påvirker gjennom horisontale forbindelser over sektorer. Det er mulig å påvirke en del av systemet uten nødvendigvis å ta forbehold om resten.

Det andre poenget er knyttet til en spesiell gren av forskningen som går under navnet "social shaping of technology", fritt oversatt til samfunnsmessig formasjon av teknologi (Williams og Edge 1996). Denne retningen plasseres i samme generelle system-orienterte og evolusjonære perspektiv som innovasjonssystemer og lignende, men er et mer sosiologisk produkt. Tradisjonen har vunnet fram gjennom å studere hvordan bestemte teknologier formes av et sosialt og institusjonelt samspill. Typiske



eksempler er bilen som en teknologisk uttrykksform og hvordan den henger sammen med infrastruktur, sosial symbolikk, mobilitetspreferanser etc og således representerer et teknologisk system. Innsikten som produseres i denne tradisjonen er viktig, nettopp fordi den retter oppmerksomheten mot avhengigheter og forutsetninger. Og tradisjonens idegrunnlag er solid tuftet på ideen om at et samfunn faktisk kan gjøre **valg**. Men når det er tilfellet, bør en også forvente at denne forskningsretningen viser hvordan valg kan tas. Riktignok refereres det til ulike former for teknologivurdering, som vi skal komme tilbake til. Men foreløpig konkluderer vi med at "social shaping" ikke er modnet nok til å realisere sine egne innebygde intensjoner. Et urealisert potensiale for denne retningen er nettopp å studere og utvikle generiske politikkformer, dvs politikk som griper inn i ulike sektorer på horisontalt vis og således kan representere en systemisk påvirkning på et gitt teknologiområde. Igjen, og det vil etter hvert framstå som et sentralt poeng i denne rapporten, utfordres altså sektoriell eller vertikalt segmentert politikkutforming.

### **En ny europeisk agenda**

Den forskningen som er beskrevet over, er gjennomført (og gjennomføres) innen rammen av en rekke programmer og miljøer verden over. Den er forskningsdrevet så vel som policydrevet, slik at området lenge har vært prioritert i organer som OECD og EU-kommisjonen. Siden midt på 1980-tallet har den særlig vært drevet av det presserende sysselsettingsproblemet i Europa, og TEP (Technology/Economy Programme) ved OECD reflekterer dette, men fokusert ut fra kunnskapsbehovet om hvordan FoU og teknologi påvirker økonomisk vekst. Mer presist ønsket man å utarbeide en bedre oversikt over hva den daværende forskningen kunne si om det øyensynlige paradokset at totalproduktiviteten i industrialiserte land tenderte til å falle samtidig som investeringene i ny teknologi økte. De viktigste konklusjoner og anbefalinger fra dette programmet er oppsummert i andre del av denne rapporten.

I EU's særprogram for sosio-økonomisk forskning, TSER, er det igangsatt en rekke prosjekter som har TIP som fokus og systemperspektivet som basis. I april 1997 ble det tatt initiativ til å systematisere de foreløpige resultatene fra denne forskningen og reise ny oppdatert innsikt overfor beslutningstakere i Europa. Utgangspunktet her er

noe annerledes: De siste 10 år har innovasjons- og endringsraten økt betydelig. Dette reflekteres i endringer på områder som teknologi, internasjonal handel og politiske dereguleringer. Konkurransenintensiteten har økt, og i sum kan en observere at de sosiale kostnadene for Europa har vært enorme. Arbeidet med de syv utvalgte prosjektene ble brukt til å fremme en felles visjon for en ny TIP, og her skal hovedpunktene trekkes fram (se Lundvall og Barras 1997).

Hovedpoenget i dette arbeidet er at innovasjonspolitik i "the globalising learning economy" må ta utgangspunkt i at det samlede endringspresset krever markant bedre læringsevne både for individer og organisasjoner. Samtidig fører økt evne til å takle forandringer til at grunnlaget for nye endringer igjen stiger. I denne innovasjonsspiralen påføres samfunnet kostnader fordi sosiale grupper og regioner ikke henger med; polarisering i ulike former henger derfor nøye sammen med det innovative samfunn. Europas innovasjonssystemer lykkes ikke i å utnytte de muligheter som ny teknologi gir. Europa har sterkt vitenskapelig basis, men svak innovasjonsevne, og en høy grad av spesialisering innen produktområder med lav vekst. Problemet er delvis at slike nærings- og handelsmønstre er robuste og tenderer til å reprodusere seg selv.

Oppslaget til Lundvall og Barras retter oppmerksomheten først og fremst mot behovet for en mer koordinert innovasjonspolitik, både på tvers av sektorer som er av betydning for den samlede innovasjonsevnen, og ved å kombinere innovasjonsfremmende politikk med en kompenserende politikk overfor de grupper og regioner som er svakt stilt og ikke henger med. Forfatterne retter særlig oppmerksomhet mot å innrette innovasjonspolitik i større grad mot å styrke kompetanse og læringsevne til bedrifter, kunnskapsinstitusjoner og mennesker og derigjennom å understøtte innovasjon og endring. I all hovedsak dreier dette seg om å øke endringstakten i Europa, inkludert å få en størst mulig deltakelse fra europeisk næringsliv og samfunnsliv for å konkurrere bedre med andre vekstregioner i verden.

Men Lundvall og Barras gjør også et oppslag på et annet nivå. De foreslår å nydefinere innovasjonspolitik til å integrere de polariseringsfremmende drivkreftene. Europeisk innovasjonspolitik (dette forstår vi både på europeisk og nasjonalt nivå) bør ha et sterkt fokus et nytt "tekno-økonomisk paradigme" ved å fremme nye teknologiske systemer, radikale skift i teknologiske løsninger og

lignende. Myndighetene påkalles en annen rolle enn før, og avkreves initiativ for å fremme radikal teknologisk endring som integrerer miljøhensyn, regional ubalanse og hindrer sosial utstøting. I sum dreier utfordringen seg om å fremme og harmonisere tre policy-grupper:

- Politikk som påvirker endringspresset (konkurransopolitikk, handelspolitikk og generell økonomisk politikk);
- Politikk som påvirker evnen til å innovere og håndtere endring (innovasjonspolitik og utvikling av menneskelige ressurser);
- Politikk som er innrettet mot taperne i prosessen (sosialpolitikk og inntektsfordeling til svakstilte regioner).

Disse tre gruppene henger sammen med ideen om behovs- og problemorientert innovasjonspolitik, siden det er denne som være i stand til å bryte med teknologibaner og paradigmer som øker polarisering. Flere av de foreslått (riktignok på et generelt nivå) er aktuelle for Norge i tiden framover.

## **Nasjonale innovasjonssystemer**

### **Finansiering av innovasjonsprosessen**

Innovasjonsprosessen (inkludert forskning) kan sees som en interaktiv sosial prosess som integrerer grunnforskning og markedsmuligheter med design, utviklingsarbeid, engineering og lignende. Videre har prosessen kontinuerlig feedback mellom de ulike aktivitetene, og karakteriseres av komplekse interaksjoner mellom bedrifter og omgivelsene samt av kontinuitet, snarere enn oppdelthet (etter Kline og Rosenberg 1986). Dette gjør det vanskelig å skille finansieringsordninger for de ulike aktiviteter eller sektorer. Likevel vil vi framheve følgende problemstillinger:

### **Universiteter og grunnforskning**

Globaliseringsprosessen, som omfatter både finanssystemet, teknologi og andre sentrale ressurser, bidrar til at offentlige investeringer lekker til andre land og deres aktører. Investeringer i grunnforskning kan lide under dette. Selv om dette er dilemmaer i mange land under tiltakende budsjettpress, er likevel konklusjonen fra det foreliggende materialet ganske entydig: Reduserende eller manglende investeringer i grunnforskning ved universiteter og forskningsmiljøer vil kunne true verdiskapning og samfunnsutvikling på lang sikt. Ikke minst vil dette representere

tiltakende problemer fordi tilfanget av høyt kvalifiserte forskere og ingeniører reduseres. I flere land er dette markante dilemmaer, og fører også til at institusjonene ikke fyller de funksjonene som vil bli stadig viktigere, nemlig å sikre et solid kunnskapsmessig fundament for de enkelte samfunn, tilføre dem nødvendig arbeidskraft, og utgjøre sentrale noder i bedrifters og andre organisasjoners eksperimentelle adferd. Når bedriftene heller ikke får økt incentiver til selv å investere i grunnforskning (eller i alle fall langsiktig forskning), står en i fare for en vesentlig underinvestering i kunnskapsgrunnlaget. Derfor har TEP-rapporten (OECD's Technology-Economy Programme) en klar anbefaling: Støtte langsiktig forskning, spesielt grunnforskning, fortrinnsvis i de disipliner som spiller en naturlig rolle i kryssningspunktet mellom ulike anvendelser. Videre er det nødvendig å øke utdanningskapasiteten på forskere og teknologer. Norge synes altså å gå i motsatt vei i forhold til slike anbefalinger, med vedvarende nedskjæringer på forskningsbudsjettene.

Her finnes likevel et par dilemmaer: Stødig satsing på langsiktig forskning må integreres i en mer innovasjonspreget forskningspolitikk. Med dette siktes det til at en tiltakende andel av et samfunns forskningsfinansiering må innrettes mot innovative prosesser, dvs mot teknologispredning og anvendelser slik at den samlede innsatsen får bedre verdiskapende effekter. Faktisk er dette et postulat det er klart støtte for i det foreliggende erfaringsgrunnlaget (se bl.a. Soete og Arundel 1993). Men disse to prioriteringene blir ikke så tilsynelatende motsatte dersom en legger til grunn nye premisser: Det systemorienterte perspektivet tar til ordet for å tenke politikk på nytt og ikke langs de lineære fasene som tidligere tiders TIP har vært tuftet på.

Det andre dilemma angår forholdet mellom nasjonalt finansiert forskning og overnasjonale programmer på EU-nivå. I særlig grad siktes det til EU's rammeprogram. Disse programme har økt vesentlig i omfang og utgjør ca 4% av de samlede utgifter til FoU i medlemslandene. Dette er i seg selv ikke mye, men programmene spiller en meget viktig funksjon. Selv om rammeprogrammet sies å være prekompetitivt, er realiteten at de kanskje viktigste resultatene er knyttet til samarbeidsgevinster og nettverkseffekter. Dermed er rammeprogrammet mer rettet mot teknologispredning enn hva det formelt sett gir uttrykk for. Av dette kan en

trekke to konklusjoner: For det første vil profilen på rammeprogrammet være innrettet mot problemløsning og teknologispredning (en tendens som også vil forsterkes i det femte rammeprogram). For en åpen og liten økonomi som den norske, med import av kunnskap som en strategisk nødvendighet, vil det være helt nødvendig å fortsette deltakelsen i rammeprogrammet, og i tillegg arbeide aktivt for å styrke deltakelsen med nye aktører. Jo flere bedrifter og institusjoner som deltar i det europeiske og internasjonale kunnskaps- og innovasjonssystemet, jo bedre.

For det andre understreker dette nødvendigheten av å sikre tilstrekkelig finansiering til grunnforskning og langsiktig forskningsvirksomhet og utdanning. Disse grunnlagsinvesteringene vil ikke samarbeidet i EU sikre for oss. Dermed åpner det foreliggende erfaringsmaterialet for en mer ambisiøs TIP som bør ta sikte på å integrere nasjonale tiltak for teknologispredning og innovasjon (se mer om dette under) med deltakelse i internasjonale innovasjonssystemer som rammeprogrammet er en del av.

### **Låntaker-långiver relasjoner**

En av de sentrale relasjonene mellom aktører i innovasjonssystemer, er forholdet mellom långivere og låntakere. Et av TSER-prosjektene har studert dette (Innovation Systems and European Integration) i lys av en bredere agenda for finansiering av teknologiutvikling og innovasjon. Finansiering av innovasjon blir sett på som et nøkkelområde for europeisk næringsliv og verdiskapning, og det foreligger nå anbefalinger for politikk som oppsummeres her.

I innovasjonsprosessen er det kritisk at bedrifter opparbeider verdier som kunnskap og menneskelig kapital, ferdigheter, organisasjonsformer, evne til å forstå markedsutvikling og lignende, og omsette slike verdier i markedet. I denne prosessen er det nødvendig å prioritere ressurser, bl.a. til FoU, konkrete innovasjonsaktiviteter osv. Slike investeringer er forbundet med risiko. Dessuten er de fleste ressurser som opparbeides på denne måten av immateriell natur, og kan ikke uten videre aktiveres i regnskapet. Problemene knyttet til finansiering faller hovedsakelig i to kategorier: For det første gjelder det manglende evne til å oppnå ekstern finansiering, og for det andre finnes hindringer eller problemer for bedriftenes interne allokering av ressurser til innovasjonsformål. De fire grupper av virkemidler som angis, henger sammen med slike problemstillinger på litt forskjellige måter:

### **Virkemidler for finansiering av FoU**

Disse hviler i stor grad på et rasjonale om at markedet selv ikke formidler incentiver for at privat sektor skal finansiere FoU. Dette henger sammen med at effektene av slike investeringer "lekker" til konkurrenter p.g.a. manglende evne til å skjerme resultatene, høy risiko og udelbarhet av teknologien. Det foreligger en relativt omfattende diskusjon om slike forhold, og siden den burde være relativt kjent, tas den ikke her. Her skal et punkt framheves: Mulighetene, eller de manglende sådanne, til skjærming (appropriation) har vært i sentrum av teoretiske argumenter for offentlig støtte til finansiering. Imidlertid synes ulike skjæringsmåter å ha ulik effektivitet og ikke minst prioritet blant næringslivet. For eksempel har patenter mistet noe av sin effektivitet, mens andre skjæringsstrategier som ledetid og bedring av lærekurven vurderes som viktigere. Dette kan tyde på at selv om patenter kan skjerme bedriften fra konkurrenters bruk av de samme forskningsresultatene, er konkurransens dynamikk slik at de likevel innen kort tid vil ha nådd samme resultater, hva enten dette går gjennom kopiering, egne prosjekter og lignende. Med andre ord synes den mest effektive skjæringsmåten i dagens dynamiske konkurranse å være stadig innovasjon. Selv om en ikke kan konkludere fra det foreliggende materiale, kan en trekke den slutning at finansiering av innovasjon for det nasjonale næringsliv bør understøtte innovasjonsevne snarere enn prosjekter som forutsetter spesifikke skjæringsmekanismer. I EU-kommisjonens "Green Book on Innovation" (1996) synes dette å bli bekreftet: Det er kapitalmangel som i seg selv er den viktigste kilden til problemer, mens "intellectual property rights" vurderes som mindre viktig. Finansiell støtte ytes gjennom et mangfold av ordninger, men summarisk er det slik blant OECD-landene at kun tre land (Australia, Østerrike og Danmark) tillater overavskrivning av FoU-utgifter (over 100 %), mens syv anvender skattefradrag.

### **Små og mellomstore bedrifter**

På grunn av de spesielle vanskene SMB har i kapitalmarkedet, er denne gruppen bedrifter særlig gjenstand for offentlig politikk. Dette er en kjent problematikk også i Norge. Men det er interessant at finansiell støtte til slike bedrifter har begynt å bli grunnlagt på implikasjoner fra forskning om innovasjonssystemer og lignende. Særlig gjelder dette nye virkemidler for å støtte bedriftenes teknologiske kompetanse og strategiske evne (se Technopolis 1997, som i en studie av fire land identifiserte

120 programmer innrettet på å heve bedriftenes kompetanse, strategiske ledelse, nettverkskontakter etc, dvs immaterielle ressurser). Innovasjonsstøtten går altså entydig til generell og teknologiavhengig heving av kunnskap og kompetanse, til forskjell fra tendensen for bare 10 år siden hvor vekten lå på støtte til spredning og adopsjon av utvalgte teknologier.

### **Risikokapital**

Den betydelige markedssvikten på dette området har gjort at nasjonale myndigheter tradisjonelt har engasjert seg sterkt med virkemidler. Dette kan gjerne skje på følgende måter: Myndighetene kan engasjeres i direkte tilførsel av kapital, for eksempel gjennom egenkapital eller lån. De kan bruke skatteordninger for å redusere risiko, eller de kan foreta reguleringer i kapitalmarkedet som stimulerer deltakelse i markedet for risikokapital. Det er vanskelig å se en spesifikk trend i dette bildet, men en tendens er en økning av samarbeidskonstellasjoner mellom offentlige og private ordninger. Eksempelvis er det blitt mer aktuelt å etablere investeringsfond med privat majoritet men offentlig deltakelse. På EU-nivå er det Europeiske investeringsfondet reelt sett et partnerskap mellom EU-kommisjonen, den Europeiske Investeringsbanken og et consortium på 76 private banker.

### **Nye teknologibaserte foretak**

Det er økende oppmerksomhet om denne gruppen foretak. De blir sett på som viktige fordi vellykket oppstart av slike innebærer introduksjon av ny teknologi og økt sysselsettingspotensiale i økonomien. Imidlertid er denne gruppen utsatt for en høyere grad av usikkerhet en vanlig, og har betydelige problemer med å oppnå tilstrekkelig kapitaltilførsel i kapitalmarkedet. De fleste land har virkemidler for denne gruppen, men i de fleste tilfelle er de integrert i virkemidler for SMB generelt. Storey og Tether (1996) hevder at det ikke er noen konsistent vektlegging av slike former for assistanse og det finnes liten eller ingen erfaringsbase som tilsier at en bestemt for finansiell støtte er spesielt effektiv. De går videre med en interessant implikasjon for politikktutforming (siteret fra Smith 1997):

*”Nesten uavhengig av om virkemidlet er utformet for direkte assistanse til NTBF’s eller til de som tilfører NFBF’s egenkapital, oppnås en sterk grad av addisjonaltet. Selv om det ikke kan sies at de eliminerer et finansielt gap, tjener disse virkemidlene en verdifull funksjon. De er spesielt*

*verdifulle hvor de er utformet eksplisitt og eksklusivt for NTBF's. Dette bekrefter våre tidligere funn om at NTBF's møter unike finansieringsvansker som ikke er kjennetegn ved mindre foretak generelt. Det impliserer at NTBF's fortjener spesielle virkemidler utformet for deres særskilte behov."*

Arbeidet innen TSER-prosjektet reiser andre problemstillinger som synes aktuelle innen norsk TIP. Lindgaard Christensen (i et foreløpig uoffisielt paper), viser hvordan OECD-landenes finansieringssystemer tenderer til å konvergere. Bank- eller låneorienterte land som Tyskland, Sverige og Japan beveger seg i motsatt retning av land som er markedsorienterte, slike som USA og England. Dette tas til inntekt for en viss konvergens i det finansielle innovasjonssystemet i Europa og OECD-landene. Men globaliseringen har ikke eliminert nasjonale forskjeller. OECD selv hevder at forskjeller eksisterer ikke fordi globaliseringen ennå ikke har rukket å jevne dem ut, men også fordi globaliseringen selv innehar mekanismer som sikrer nasjonale forskjeller og at globaliseringen faktisk selv styrkes gjennom konkurranse mellom dem (OECD 1993).

Når det gjelder anbefalinger og policy-implikasjoner vedrørende risikokapital vil vi i tillegg til det som er nevnt over, påpeke den økende betydningen av uformell eller privat kapital til forskjell fra formell risikokapital som formidles gjennom profesjonelle fond. Formell kapital vil prioritere større prosjekter og lav risiko p.g.a. høye faste kostnader. Uformell kapital derimot, i form av private investorer, er mer fleksibel, både med hensyn til beslutningshastighet og til valg av investeringsformer (egenkapital, lån osv.). Slike investorer har en mer konkret relasjon til investeringsobjektene, og vil kunne foreta skjønnsmessige vurderinger basert på uformell kunnskap. Dessuten tenderer de til å foreta investeringer i nære omgivelser, dvs i egen region, slik at en har mulighet til å stimulere regionale markeder for risikokapital og således understøtte regional nyskaping. Poenget her at offentlig TIP bør ta høyde for de særegne kvaliteter som uformell risikokapital representerer, og utforme offentlig eller annen privat deltakelse innen nye partnerskap. Erfaringene tilsier at private investorer har en rolle å spille i de tidlige fasene av bedriftsetableringer eller teknologiprojektene, mens formell kapital vil spille en mer aktiv rolle senere når kapitalbehovet er større og muligheten for formell risikovurdering bedre. Med andre ord påkaller nye erfaringer utforming av bedre arbeidsdeling mellom disse to gruppene med sikte på en mer effektiv kjede av



kapitaltilførsel for innovasjonsformål. Med en økende formue på private hender i Norge, er dette et aktuelt tema.

Ulike arbeider i OECD- har lagt basis for følgende fire offentlige initiativ som foreslås:

- ◆ Skape et bedre investeringsmiljø, gjennom dannelsen av et juridisk rammeverk for stimulering av risikokapital, både institusjonelle og private, dvs uformell risikokapital eller ”business angels”;
- ◆ Redusere risiko for investorene ved å danne fond for risikokapital rettet mot teknologiorienterte investeringer gjennom skatteincentiver, finansieringsordninger for ”seed money”, og dekning av andeler av eventuelle tap;
- ◆ Styrke likviditeten ved å gjøre det lettere for institusjonelle investorer å trekke seg ut av nyetableringer ved å åpne mer for reinvesteringer og etableringen av børsmarkedsmekanismer som favoriserer raskt voksende teknologibaserte bedrifter;
- ◆ Bedre betingelsene for entrepenørskap ved å stimulere til opprettelsen nye høyteknologibedrifter gjennom risikoreduserende skatteordninger, royalty-baserte låneordninger, informasjon og rådgivertjenester og støtte til ”Business Angel Networks”.

### **Forvaltning av foretak**

Det er nylig satt fokus på innovasjonseffektene av hvordan foretak styres på, særlig hvordan kapitalmarked og ledelsesforhold griper i hverandre og skaper innovasjonsmessige resultater. Det er gjennomført en viktig prosjekt i denne sammenheng kalt ”Corporate Governance and Innovation Performance”. Prosjektet er viktig fordi det reiser spørsmålet om den bredere forvaltning av offentlige foretak (offentlig her ment som åpent tilgjengelig eierskap) og de effektene dette har på innovasjon. ”Corporate governance”, i fortsettelsen oversatt som foretaksforvaltning, blir et viktig tema fordi det i skjæringspunktet mellom offentlige myndigheter, egenskaper ved kapitalmarkeder og strategisk beslutningstaking innad i foretakene skjer allokering av kapital til ulike formål som påvirker foretakets og nasjonens innovasjonsmønster. Arbeidet er basert på tre sentrale spørsmål for nasjonale beslutningstakere (Lazonick og O’Sullivan udatert):

- ◆ Hvem tar investeringsbeslutningene? Relevansen av dette spørsmålet er knyttet til hvilke aktører som har nødvendig informasjon. Innen neo-klassisk teori gis det en del forutsetninger med det resultat at dette spørsmålet er irrelevant; alle aktører er like godt informert. Men i et nyere perspektiv hvor utvikling og

innovasjon skaper behov for å knytte investeringsbeslutninger til læring og spesifikk kunnskap om risiko, usikkerhet og andre egenskaper vedrørende investeringsobjektet, blir spørsmålet særlig relevant. For å følge opp innovasjonsstrategier, vil beslutningstakerne være integrert i læreprosessene som er basis for innovasjonsorienterte strategier.

- ◆ Hvilke typer investeringer?: Neo-klassisk teori er basert på adaptive investeringer, siden avkastning på investeringene forutsettes å være kjent. Innovative strategier må baseres på andre antakelser, og en innovativ foretaksteori vil måtte ta høyde for at investeringer ikke er orientert mot replika, men mot utvikling og med til dels ukjent eller usikker avkastning.
- ◆ Hvordan fordeles avkastning? Neo-klassisk økonomi mangler enhver egnet modell av investeringsprosessen som henleder på muligheten for at ved å utvikle og bruke produktive ressurser kan foretak oppnå avkastning som ikke er direkte markedsbestemt. Perspektivet her påpeker at interne ressurser som arbeidskraft som deltar i læreprosesser, tilfører foretaket vesentlige forutsetninger for innovasjon og senere avkastning, og således har krav på høyere avkastning på arbeid. Videre reises det spørsmål om hvordan overskudd fordeles mellom utbytte og reinvestering i foretaket, siden tilstrekkelig tilbakeføring er en forutsetning for innovasjon i framtiden.

Forvaltning av foretak omfatter således den sosiale prosessen som påvirker den strategiske allokering av ressurser og avkastning. Prosjektet går videre med en sammenlignende analyse av Japan, USA og Tyskland. Vi kan ikke referere til dette stoffet på en grundig måte her, men følgende skal fremheves: Forfatterne konkluderer med at det samlede institusjonelle rammeverket i de ulike land (inkludert lover og reguleringer av kapitalmarkeder, skatteregimer og lignende) har vesentlig betydning. De foretak som har vært vellykkede i å frambringe nye produkter og teknologier, ikke har greid dette gjennom å dreie avkastningen til eierne i form av høyt utbytte, men i form av å pløye tilbake vesentlige deler av overskuddet til foretakets investeringsportefølje. Over tid viser erfaringene her at egenfinansiert innovasjon har enorm betydning for muligheten for langsiktig læring og innovasjon. Følgende implikasjoner kan trekkes: En vidtfavnende TIP bør sikre eierskap, styringsforhold og rammebetingelser som virker positivt på foretakenes evne til å etablere og sikre læreprosesser og til lavt utbytte. Rammebetingelser som tar sikte på høyt utbytte, vil virke negative inn på foretakenes og nasjonaløkonomienes verdiskapning over tid. Dette gjelder også statseide foretak, og statens utbyttepolitikk i selskap som Statoil og Telenor er særlig foruroligende i dette perspektivet.

### **Innovasjon og læring i offentlig sektor**

Forskningstradisjonen på nasjonale innovasjonssystemer har flere svakheter. En av dem er mangelen på fokus på offentlig sektor. Ideen om nasjonale innovasjonssystemer dreier seg grovt sett om bedrifter i privat sektor, ulike private, offentlige og halvoffentlige institusjoner som finanssystemer, universiteter og forskningsinstitutter og samvirkingen mellom disse. Videre forutsettes at offentlige policy-institusjoner er med i modellen, men som bakteppe til virkemidler eller "policies" som påvirker de "ordentlige" aktørene i innovasjonssystemet på gode eller mindre gode måter. Policy-institusjonene selv betraktes imidlertid som en "black box". Like fullt bør slike institusjoner betraktes som en naturlig del av innovasjonssystemene og "åpnes opp" for analyse. Det finnes altså lite empirisk forskning om dette (unntatt forskning som studerer reformer etc i offentlig sektor og utenfor et systemorientert innovasjonsperspektiv), slik at det følgende drøftingen er basert på Remøe (1996). Hensikten er å reise problemstillingen og den henger nøye sammen med forskningen på horisontal politikkutforming.

Forskningen på privat sektor, med basis i evolusjonær økonomi, framhever at kunnskaps- og teknologiutviklingen er et resultat av systematiske forløp hos og blant aktørene selv. Utviklingen er gjerne organisert i teknologibaner, og for de enkelte foretak således også idiosynkratisk. Implisitt tilsier systemperspektivet en kybernetisk modell (selv om det ikke kommer godt fram i arbeidene knyttet til nasjonale innovasjonssystemer). Og kunnskaps- og teknologiutvikling formes i feedback-prosesser, som ofte er funksjonelle, dvs leder til effektive lærekurver og inneholder korreksjoner og åpenhet i forhold til impulser utenfra. Men de kan også være dysfunksjonelle med positive feedback prosesser uten korrektiver og med fare for "lock-in" av teknologi og kunnskap, dvs fastlåsing av teknologi i løsninger som ikke er konkurransedyktige, men som likevel opprettholdes p.g.a. selvforsterkende mekanismer.

Slike forhold drøftes videre under, men her skal det poengteres at slike forhold også kan gjøres gjeldende for policy-institusjonene selv. Disse er underlagt lignende krefter og prosesser, og gjennom selvforsterkende mekanismer kan fastlåsing i policy-filosofi og virkemidler skje. I slike tilfelle vil for eksempel ideologiske forhold tilsi at virkemiddel-systemer eller hele politikk-plattformer fortsettes selv om

de ikke virker eller virker dårlig. Policy-institusjoner kan gå seg fast i mønstre som åpenbart er lite hensiktsmessige, men som ikke utfordres, for eksempel på grunn av svake erfaringsdata. Implikasjonen av dette er at policy-utforming i seg selv må være gjenstand for policy, og følgende virkemidler er aktuelle til dette formålet:

- ◆ Økt bruk av evaluering som kritisk instrument overfor politikkutforming: Ambisiøse evalueringsformer bør integreres i policy-prosessen, men også gjøre uavhengig av den og utfordre prosessens premisser. Policy-institusjoner bør derfor også tilse at evaluering ikke bare skjer på programnivå, men også på et overordnet nivå og på et fritt grunnlag slik at premisser, utforming og resultater kan sees i en større sammenheng. Gitt globalisering og økonomisk integrasjon, både i Europa og i verden for øvrig, vil slike mekanismer med fordel også kunne utvides til internasjonal evaluering som strategi: Læring på tvers av landegrenser gjennom internasjonale evalueringsformer vil kunne gi vesentlig bidrag til politikkutforming i en tid hvor politiske virkemidler krever harmonisering og erfaringsoverføring gjennom ”best practice”. Ikke minst gjelder dette innen TIP, hvor nasjonal politikk må avstemmes med internasjonale forhold, både andre lands politikk og i forhold til de drivkrefter som framkommer gjennom globale innovasjonssystemer, internasjonal konkurranse og lignende. En mulig konkret implikasjon kan være at politisk evaluering (til forskjell fra operativ og strategisk evaluering som skjer hos programansvarlige institusjoner) gjøre til en uavhengig ”audit”-funksjon tilsvarende en riksrevisjon).
- ◆ For det andre er det et økende behov for kontinuerlig oppfølging av drivkrefter og resultater i teknologi- og innovasjonsprosesser. Til dette trengs robuste indikatorsystemer. Her er ennå Norge relativt svakt stilt, og det anbefales økt satsing på indikator-systemer på forskning- og utvikling, kunnskaps- og teknologispredning, innovasjon og lignende. Slike indikatorer bør integreres bedre i de aktuelle policy-organene, og ikke minst Norges Forskningsråd bør utvikle sin strategiske funksjon med opprustning av indikatorsystemer som styringsverktøy. Men gitt eksistensen av gråsoner mellom institusjoner som forskningsrådet, SND og andre, bør indikatorsystemene reflektere institusjonenes nedlagsfelt. Et særskilt formål vil måtte være å sikre at indikatorsystemene gir ny innsikt i årsaker til økonomisk vekst, produktivitet og sysselsetting og hvordan teknologi, innovasjon og kunnskap plasseres i dette bildet.

OECD's aktiviteter på ”Knowledge-based Economy” vektlegger følgende sider ved indikatorutviklingen:

Bidra til estimering av kunnskapslagre basert på forskning og utvikling og måling av kunnskapsflyt gjennom indikatorer på anskaffelse og bruk av teknologi (embodied knowledge). Fortsatt bedring av indikatorer for ”disembodied” kunnskap, dvs kunnskap som ikke betraktes som deler av teknologier eller produkter.

- ◆ Utvikle indikatorer på samfunnsmessige og private avkastningsrater fra investeringer i forskning, utvikling og kunnskap.
- ◆ Utvikle indikatorer som kan måle innovasjonssystemets evne til å spre kunnskap, sammen med indikatorer som kan måle interaksjoner mellom foretak og mellom disse og ulike offentlige institusjoner.
- ◆ Bruke indikatorer på ”human-capital”, og utvikle disse på foretaksnivå, for eksempel behov for menneskelige ressurser, mobilitet og lignende for å bedre informasjon om forholdet mellom tilbud på og etterspørsel etter kvalifisert arbeidskraft.

### Nye planleggingsformer

Læring i vid forstand som et grunnleggende perspektiv gjør seg også gjeldende som behov for planleggingsformer som integrerer bedre interaktivitet, partnerskap og integrasjon mellom teknologi- og samfunnsutvikling. I flere europeiske og andre land er det således gjennomført såkalte ”Technology Foresight” prosesser.

I den senere tid er det kommet flere publikasjoner som tar opp erfaringene som kan gjøres internasjonalt på dette feltet. Og det er ikke tilfeldig at dette er studier regissert av internasjonale organisasjoner som OECD og EU-kommisjonen. Den foreliggende beskrivelse bygger i noen grad på to av disse, OECD (1996), en spesialutgave av STI-review nr 17: ”Special Issue on Government Technology Foresight Exercises”, og Cameron et al (1996), en studie om ”Technology Foresight: Perspectives for European and International Co-operation”, gjennomført av PREST for EU-kommisjonen.

TF sikter til en formalisert prosess for å kunne, på en systematisk måte, kunne identifisere teknologier og vitenskapelige utviklingstrekk som vil ha sterk innflytelse på den samfunnsmessige og økonomiske utviklingen. TF gjennomføres særlig for å bedre evnen til å prioritere knappe ressurser, faktisk er det gjennom ”priority setting” at TF får sin forskningspolitiske uttrykksform. Stadig flere land anvender ulike former for TF i sin forsknings- og teknologipolitiske beslutningsprosess. De fremste brukerne av TF har vært Japan, allerede fra 1970-tallet, USA, Frankrike og Tyskland. I en bredt anlagt oversiktsstudie på oppdrag fra den nederlandske regjering, ble Norge inkludert i de land som i tiden for ble ansett for å ha gjennomført en TF-prosess. Det siktes i det tilfellet til Thulin-utvalgets arbeid på begynnelsen av 1980-tallet.

Men det særlig siden 1990 at TF har hatt et markant oppsving, og omfattende TF-prosesser er gjenopptatt i flere land. Dette skyldes at behovet for å gjennomgå systematisk grunnlaget for å prioritere ressursbruks i forskningspolitiske sammenhenger er økt betydelig, i takt også med en høyere grad av usikkerhet og kompleksitet. En tredje årsak til denne framveksten, og som henger sammen med den andre, er tiltakende økonomisk integrasjon, både i Europa og globalt.

Internasjonalisering av teknologisk utvikling utgjør en kilde til usikkerhet og komplisert og sårbar arbeidsdeling som fører til større vansker for nasjonalstatenes rolle og prioriteringer. TF er derfor blitt en institusjonalisert måte å generere systematisk kunnskap om komplekse forsknings-og teknologipolitiske sammenhenger på. Gitt Norges åpne økonomi, sammenveving i internasjonal arbeidsdeling og teknologiutvikling, samt betydelige teknologiimport, burde TF kunne spille en positiv rolle i håndteringen av fremtiden. Særskilte forutsetninger i Norge skal tas opp senere.

Følgende erfaringer lar seg trekke fram:

- ◆ Det er en tiltakende erkjennelse av betydningen av den teknologiske utviklingen for økonomisk konkurransedyktighet og samfunnsmessig utvikling. Samtidig er forskning og teknologisk utvikling kapitalkrevende, og sammenvevd internasjonalt. For myndighetene vil derfor spørsmålet om deling av kostnader med andre land melde seg, inkludert prioritering av hvilke områder dette bør skje på. Politiske prioriteringer bør gjøres eksplisitt, ikke bare implisitt, slik tradisjonen på dette feltet i noen grad har vært. Det synes å være klart at behovet øker for bedre systematiske prosedyrer som grunnlag for prioriteringer og beslutninger.
- ◆ Forecasting eller prognosemodeller kom i vanskeligheter på 1970-tallet nettopp p.g.a. at de ikke kunne forutse energikrisen. For å øke evnen til å forstå sammenhenger, skiftet interessen til TF. TF fokuserer ikke på en framtid, men forutsetter et mangfold av framtider, og TF selv skal bidra til å kaste lyse over disse og premisene for deres utvikling. Poenget er at hvilken framtid som nås, er avhengig av de beslutningene som treffes i dag. TF er orientert mot beslutningsprosesser.
- ◆ TF bør iverksettes på flere nivåer, og nasjonale myndigheters TF-program bør være komplementære til lavere nivåers aktiviteter, detvære seg regionale myndigheter og private foretak og forskningsorganisasjoner. TF er således ment å frambringe en bredere kultur for framtidsorientering.
- ◆ Dette fører også til at noen TF-prosesser bør være "holistiske" og systemorienterte, mens andre kan være mikro-orienterte. Dette fører til behov for samordning mellom ulike aktiviteter, slik at en nasjonal TF-prosess primært bør organiseres som et samspill mellom forskjellige nivåer og aktører.

- ◆ En vellykket TF-prosess innebærer å balansere innebygde spenningsforhold, for eksempel mellom tilbuds- og etterspørselsdrevne forhold. Også en balanse mellom top-down og bottom-up er nødvendig. Spørsmålet om i hvor stor grad en skal integrere særskilte interessegrupper i gjennomføringen vil melde seg.
- ◆ TF-prosesser har en rekke andre viktige funksjoner enn å sette prioriteringer. De viktigste ansees å være felles framtidsorientering, styrking av framtidsrettet informasjon, konsensusdannelse og legitimering.

Et siste punkt er TF-prosessers evne til å dra sammen flere interesser og aktører, også publikum i videre forstand. En tidligere studie av Irvine og Martin (1984) henviser til fem forhold som har vist seg som viktige: Kommunikasjon mellom ulike grupper, til dels med forskjellige interesser; konsentrasjon om langsiktighet, koordinering mellom ulike grupper av deres framtidige FoU-aktiviteter; konsensus om framtidige prioriteringer; forpliktelse overfor resultatene av prosessen.

TF er vokst fram for å kunne håndtere kompleksitet og samvirkning mellom ulike dimensjoner i prosessen. TF vil derfor også omfatte spesielle analyser som bidrag til et større hele, og det anses som viktig å dekke aktuelle økonomiske og sosiale utviklingstrekk, underliggende og framtidige vitenskapelige muligheter, faktorer som påvirker et lands evne til kommersialisering konkurranse, og relative teknologiske sterke og svake sider. Den kanskje mest sentrale dimensjonen i TF, og som også bidrar til å legitimere og synliggjøre teknologi- og forskningspolitiske valg, er nettopp fokuset på eksterne trender og lignende, dvs utviklingstrekk som ligger utenfor teknologien selv, men som ansees som vesentlige premisser for teknologipolitiske valg.

TF kan være sårbare prosesser, og grunnet dens mer kollektive innretning, vil den langsiktige nytten være knyttet til hvordan resultatene brukes. Erfaringer tyder på at følgende forutsetninger må være på plass i så henseende:

- ◆ Det finnes aktører som faktisk implementerer resultatene.
- ◆ Hvis en nasjonal FoU-strategi skal utvikles, må beslutningstakerne være i stand til å skille mellom forskjellige områder og deres uavhengighet må være stor nok.
- ◆ Kriteriene som benyttes i å sette prioriteringer må være gjennomtenkte og være relatert til konkret handling.
- ◆ Ulike aktørers evne til å følge opp prioriteringer er knyttet til pengestrømmer, finansielle forutsetninger og planleggingshorisonter, og det er ikke alltid gitt at TF's langsiktighet samsvarer med kortsiktig tilpasning som gjennomføres ellers.

Gitt den senere tids oppmerksomhet om TF-aktiviteter, vil man kanskje hevde at Norge bør hoppe på dette ganske fort, og således gjenoppta og videreføre den systematiske tilnærmingen man hadde tidligere. Før et eventuelt ja utsies, bør likevel enkelte faktorer drøftes.

En nasjonal TF-aktivitet forutsetter en politisk forankring. Mange vil hevde at Norges politiske systems innsikt i forsknings- og teknologipolitiske spørsmål er for svak, og at en derigjennom også har tapt kampen om å prioritere forskning i seg selv de senere år. Den synkende andelen av BNP som går til forskning, synes å understøtte dette synet. Men dette kan nettopp være koblet til den manglende synliggjøring og oppmerksomhet om denne "sektorpolitikken" i Norge. Det har vært vesentlig større oppmerksomhet om andre problemområder, for eksempel utdanning, sosialpolitikk, makro-økonomisk politikk og lignende. En nasjonal TF-prosess kan altså bidra til å synliggjøre betydningen av forsknings- og teknologipolitikk.

Men en prosess må forplikte. En igangsetting av en TF-prosess betinger at de resultater som kommer, også blir tatt hensyn til. En TF-prosess er på denne måten en demokratisering og desentralisering av den politiske prosessen. Premisser og prioriteringer legges ut til aktører utenfor den ordinære forvaltningsapparatet, og går i denne sammenheng også utover de tradisjonelle innretninger en har brukt i form av utvalgsarbeid, høringer og lignende. Hvorvidt det norske politiske system er beredt til en slik desentralisering er et åpent spørsmål, ikke minst fordi store deler av forskningsbudsjettene håndteres av ulike departement. Omprioriteringer som følge av en TF-prosess går i Norge rett inn i forholdet mellom departementer og de interesser de forvalter. Før en eventuell TF-prosess igangsettes, er det derfor helt nødvendig å berede grunnen på regjeringnivå, slik at TF-prosessens resultater faktisk får betydning over hele bredden av forskningspolitiske sektorer. Det er med andre ord ikke nok å prioritere mellom teknologier. En må forvente at prosessen også ender opp med forskningspolitiske prioriteringer som går på tvers av etablerte og implisitte prioriteringer.

På den annen side er Norge i den situasjon at fragmenteringen på departementshold motsvares av integrasjon på det neste nivå; forskningrådet. Etter opprettelsen av NFR har Norge et integrert rådssystem under et felles hovedstyre, slik at en viktig



institusjonell forutsetning synes å være på plass. Og nettopp p.g.a. den departementale fragmenteringen er det nødvendig at NFR fyller sin rolle som en forskningspolitisk og –strategisk aktør med evne til å formidle langsiktige helhetssyn utover årlige statsbudsjetter og stortingsperioder. Sannsynligvis vil NFR's rolle her kunne styrkes vesentlig ved en heldig TF-prosess.

Et annet poeng ved en mulig TF-prosess, er at Norge oppviser en del samfunnsmessige trekk som synes å være forutsetninger for konstruktive TF-prosesser. Det siktes her til erfaringen fra Japan hvor enkelte hevder at en viktig årsak til Japans heldige omgang med TF-prosesser, er landets konsensusorienterte kultur. Denne kulturen går langt tilbake i historien, og innebærer en høy grad av aksept av konsultasjon og de små, systematiske skritt. Vestlige samfunn blir ofte sett på som vesentlig annerledes, med høyere grad av fragmentering, funksjonalisme og samfunnsstyringen, og svakt utbygde institusjonelle mekanismer for den type dialog som TF-prosesser foreskriver. Likevel har Norge og skandinaviske land betydelige tradisjoner for samarbeid og konsultasjon. Det korporative samfunn kan sies å utgjøre en modell for dette, og Maktutredningen er bare et eksempel på studier hvor en sterk grad av samhandling mellom myndigheter og private interesser demonstreres. Poenget mitt her er at Norge har ganske gode samfunnsmessige forutsetninger for å kunne gjennomføre en TF-prosess, eller å etablere den type prosesser som en vesentlig mekanisme i formuleringen av forsknings- og teknologipolitikk. Disse forutsetningene kan oppsummeres som evne til dialog, høy grad av homogenitet, åpenhet og en viss grad av institusjonell integrasjon.

Som ledd i den videre metodiske utviklingen på dette området, har det sosio-økonomiske særprogrammet i EU's rammeprogram finansiert et nettverk som søker å integrere erfaringene fra evaluering, teknologivurdering og TF. Dette viser at TF ikke bør ses adskilt, men som en integrert del av en bred styringsform. En kan tenke seg at TF, teknikker for prioritering, programformulering, følgeforskning, evaluering og lignende systematiseres i en helhetlig prosess for forsknings- og teknologipolitikk. I Norge har vi utviklet gode tradisjoner og sterk kompetanse på de delene som omhandler evaluering og tilknyttede prosesser. Ikke minst har følgeforskningen vunnet terreng gjennom de bidrag som ble gjort i tilknytning til BUNT-programmet (Bedriftsutvikling med ny teknologi). Men de prosessene vi bruker i Norge, er alle

retrospektive, og overgangen til prospektiv kunnskap, kriterier for nye programmer og satsinger og lignende, er lite utviklet. Prioriteringsprosessen er i stor grad implisitt, og TF bør kunne bidra vesentlig i riktig retning. Med TF menes her ikke nødvendigvis nasjonalt baserte og omfangsrrike prosesser, disse kan også gjennomføres på forskningsrådsnivå, områdenivå og organisasjons- eller bedriftsnivå.

Som nevnt har mange land, også i Europa, kastet seg på TF som forskningspolitisk prosess. Dette har også reist spørsmålet om hvorvidt det er relevant å gjennomføre TF på europeisk nivå. Nå har EU-kommisjonen brukt ulike typer forskning og foresight prosesser i sin politikk, blant gjennom indikator-programmet og programmer som FAST og nå TSER.

Dette reiser spørsmålet om Norge kan avvente utviklingen og eventuelt bruke resultatene fra en europeisk prosess dersom den realiseres. Det er flere forhold som tilsier at dette ikke er en relevant strategi. For det første vil en eventuelt europeisk TF være orientert mot koordinering og subsidiaritet, noe som i økende grad sees som viktig i kommisjonens forskningspolitikk. En eventuell TF vil derfor bli orientert de spesielle behov kommisjonen står overfor i sin overnasjonale prioriteringsprosess. Nå vil en europeisk TF kunne brukes også som innspill til nasjonale prioriteringsprosesser, men den kan ikke erstatte dem.

For det andre er TF's kritiske forutsetning knyttet til et mottakerapparat, et system som kan omsette prioriteringer i praktisk politikk. Nettopp her synes nasjonale TF-prosesser å være mer formålstjenlig. På det nasjonale nivå har man et politisk system som må forholde seg til knappe ressurser, til legitime beslutninger og prioriteringer osv. Videre er det på nasjonalt nivå lettere å bruke TF-prosesser også til bedre avstemming av forskjellige politikk-områder og virkemidler. Og det er lettere og mer meningsfullt og bruke TF som konsensusdannende prosesser for en omforent forsknings- og teknologipolitikk. TF har en klar bevisstgjørings- og opplæringsfunksjon i tillegg til sitt egentlige formål.

For det tredje bør man i Norge kunne vurdere samarbeid med andre land. Det finnes flere tilfelle av slikt samarbeid, hvor kanskje prosjektet som forener Japan og Tyskland er mest kjent. Dersom en ønsker å stimulere til en nordisk debatt, bør for

eksempel et nordisk nivå eller samarbeid være relevant. Dessuten kan mer sektororienterte TF-prosesser med fordel gjennomføres over landegrensene, og da med land med felles utfordringer. Eksempelvis vil Storbritannia kunne være en kandidat for samarbeid på energiområdet.

Etter mitt skjønn har TF en positiv forskningspolitisk funksjon, og vil særlig kunne spille en konstruktiv rolle i Norge hvor forskningspolitikk ikke blir markert som et sentralt politikkområde. Norge har betydelige planleggingstradisjoner, og TF vil innebære en oppgradering og videreføring av denne tradisjonen, og samtidig tilføre en "post-moderne" dimensjon med mer vekt på interaktiv læring og et integrert innovasjonssystem.

### **Implikasjoner for politikk**

Det utvalget av problemstillinger fra nasjonale innovasjonssystemer som er drøftet her gir følgende implikasjoner for politikk:

- ◆ Universitetene har over tid styrket sin betydning og fått et økt press på å videreutvikle sin rolle innen et større innovasjons- og kunnskapspolitisk perspektiv. Norsk universitetspolitikk, og utdanningspolitikk generelt synes å gå i motsatt retning av hva som er nødvendig. Universitetspolitikken (herunder også vitenskapelige høyskoler) er preget av mangelfull forståelse for universitetenes betydning, og vil over tid undergrave Norges mulighet til å henge med som kunnskapsnasjon. Dette går også ut over universitetenes forskningsvirksomhet, og myndighetenes nåværende brannslukking i form av å gå enkelte fagområder et lite dytt (for tiden er det medisinsk forskning) er ikke god universitets- og forskningspolitikk. Det kreves er betydelig opprustning av universitetenes evne til å fylle den rollen de er påtenkt. Dette vil være et av de viktigste områdene for investeringer i det norske samfunn, og særlig bør lønnspolitikken, utstyrsiden og forskningsvirksomheten prioriteres.
- ◆ Finansielle virkemidler bør i økende grad vris mot nyskappingsprosesser i form av incentivordninger i skattesystemet så vel som særskilte virkemidler for teknologibaserte foretak og annen risikoutsatt virksomhet. Et bedre investeringsmiljø med kombinert innsats fra private og offentlige investorer bør styrkes. Med andre ord er det behov for å stille spørsmålsteget ved deler av de næringsoverføringene som ikke går til risikoutsatte aktiviteter.
- ◆ Erfaringene viser at myndighetene har et spesielt ansvar for å tilrettelegge for langsiktighet i foretakenes utbyttepolitikk, slik at mest mulig av overskuddene pløyes tilbake til deres egen innovasjonsprosess.
- ◆ Myndighetene bør ha egen virksomhet under lupen, siden evnen til omstilling av politikk, læring, fleksibilitet og koordineringsevne påvirker den samlede

innovasjonsprosessen i samfunnet. "Policy-læring" bør integreres som eksplisitt strategi i politikkutformende institusjoner.

- ◆ Norge har over noen tid hatt en en svak evne til å prioritere forskningspolitikk, og det er en svakt utviklet forståelse for dette stadig viktigere feltet i det politiske systemet. Derimot har Norge en godt utviklet evne til samfunnsmessig dialog. Disse to faktorer taler for at man bør gjennomføre en "technology foresight" prosess i Norge med sikte på å identifisere kritiske utviklingstrekk og deres implikasjoner for prioriteringer i forsknings- og teknologipolitikken.

## Kunnskap og læring

Stoffet som drøftes i dette kapitlet, kunne like gjerne vært underlagt behandlingen av nasjonale innovasjonssystemer. Men det er nå økt oppmerksomhet på kunnskap og læring som vesentlige drivkrefter og grunnlag for politikk, slik at for oversiktens skyld samles dette i et særskilt kapittel. Her skal tre sentrale deler av et voksende erfaringsmateriale drøftes: Nettverk og læring, kunnskapsbasert økonomi og lærende økonomier.

### Nettverk og læring

Sentralt i forskningen om TIP basert i ulike varianter av systemperspektiv, er ideen koblinger mellom aktører i nettverk og læring og kunnskapsspredning som skjer i denne forbindelse. Men sentralt er etter hvert også ideen om at kunnskapsspredning og læring ikke bare kan begrenses til eksternaliteter og spillovers, siden disse forutsetter en neo-klassisk analyse. Nyere litteratur (se for eksempel Lundvall og Barras 1997) vektlegger også åpenhet og deling gjennom nettverk, samarbeid og samhandlingsbasert læring. Det er imidlertid ikke alltid en klar grenseoppgang mellom de forskjellige perspektivene som påkaller oppmerksomhet, slik at i denne sammenhengen skal vi trekke ut følgende forhold som viktige, uavhengig av hvilken ”kunnskaps-skole” som postuleres. I all hovedsak dreier analysen og anbefalingene seg om behovet for kunnskapsspredning, og hovedfokuset ligger på teknologisk kompetanse og kunnskap i nettverk.

### Teknologisk kompetanse

Teknologisk kompetanse eller kapasitet er nøkkelfaktoren som i dette perspektivet bør stimuleres. Teknologisk kompetanse er utgangspunktet for bedriftenes evne til å utvikle og integrere teknologi og til å samspille med andre aktører. Arbeidene i OECD og tilsvarende retter oppmerksomheten mot følgende tiltak:

- ◆ Utvikle individuelle foretaks kapasitet til å absorbere ny teknologi. Eksempler er overføringer av know-how, evne til å bygge kunnskap fra daglig drift (learning by doing), forskningsassistanse og lignende. Det norske BUNT-programmet kan sees i denne sammenheng, og erfaringer kan tyde på at dette programtiltaket bør styrkes igjen fra det reduserte nivået det gjennomføres på i dag.

- ◆ Utforme miljøer som leder til hurtig adopsjon av ny teknologi, ved bl.a. å støtte utdannings- og læringssystemer, samarbeidende forskningsnettverk, og desentraliserte koblinger mellom bedrifter og kunnskapsinstitusjoner.
- ◆ Stimulere til spredning av generisk teknologi som styrker bedriftenes teknologiske basis og moderniserer produksjonssystemene på bred basis, snarere enn å stimulere selektive avanserte øyer.
- ◆ Bidra til å styrke bedriftenes immaterielle investeringer, for eksempel i utviklingsarbeid og kompetent arbeidskraft, samt til å profesjonalisere bruken av eksterne tjenester som konsulenter.
- ◆ Modernisere måten bedrifter drives på, slik at de blir mer kompetente og fleksible, og reduserer segmenteringen mellom funksjonelle avdelinger.
- ◆ Assistere bedrifter til å bygge ned kunnskap og skifte over til andre teknologiske løsninger og kunnskapsplattform. En slik assistanse tar særlig utgangspunkt i at læring er kumulativ og at denne læringen til tider også fører til fastlåsing og behov for skift som bedriftene selv ikke oppdager eller makter å realisere.

### Nettverk

Nettverk kan betraktes som en organisasjonsform i seg selv, som ligger mellom marked og hierarki. Nettverkene kombinerer fordelene fra begge alternativene: De sikrer markedets tilnærmede fleksibilitet med hierarkiets evne til å overføre uformell og ikke-kodifisert kunnskap. Kjernen i nettverkene funksjonsform ligger i de kontraktsrelasjonene som eksisterer mellom aktørene, et perspektiv som ikke kommer godt fram i det såkalte systemperspektivet, men som likevel kan sies å utgjøre det institusjonelle rammeverket for nettverk. Kontraktsrelasjoner henviser ikke bare til formelle kontrakter, men kanskje aller helst til kvaliteten på forholdet mellom økonomiske aktører. Eksempel på dette er den økonomiske verdien på tillit. Implikasjonene fra det foreliggende materialet er.

- ◆ Stimulere relasjonene mellom bedrifter og kunnskapsinstitusjonene gjennom samarbeidsløsninger, samlokalisering i form av forskningsparker, technopoles og lignende.
- ◆ Styrke mobiliteten av personer mellom bedrifter og kunnskapsinstitusjonene.
- ◆ Styrke samarbeidsforhold mellom store og små bedrifter, særlig for å kunne generere urealiserte muligheter for underleverandør-relasjoner.
- ◆ Understøtte kluster-strukturer og potensielle kluster-dannelser med sikte på å skape et bedre grunnlag for læring og teknologiutvikling i slike interaksjonsformer.
- ◆ Mer vekt bør legges på ledelse av eksterne relasjoner som en viktig side ved særlig SMB, som ofte ikke har godt utviklet kompetanse på dette feltet.

- ◆ Utvikle forsknings- og utviklingsprogrammer basert på samarbeidsordninger bedriftene i mellom, for eksempel med referanse til EU's rammeprogram. Her vil vi også understreke betydningen av å prioritere nye bedrifters deltakelse, siden erfaringene viser at bedriftene er gjengangere og tenderer til å produsere eksterne effekter innen det samme sett av bedrifter.
- ◆ Styrke politikken for infrastruktur i vid forstand, slik at nettverksrelasjoner kan profitere på opparbeidede og sikre strukturer. Dette gjelder både kommunikasjons- og transportløsninger, men også langsiktige forpliktelser fra det offentlige side som sikrer forutsigbarhet for aktørene selv.

Nettverksorienterte virkemidler må være langsiktige og ikke blandes sammen med beskyttende eller proteksjonistisk politikk. Dessuten må offentlig politikk på dette området balansere offentlig intervensjon med privat ansvar. En avstemming i forhold til konkurransepolitikken er derfor nødvendig.

Bedriftssamarbeid synes å bli en stadig viktigere faktor i innovasjonspolitikken. Data fra European Community Innovation Survey, CIS, viser også at bare en liten del av bedriftene innoverer uavhengig av andre. Nettverk åpner for tilgang til flere informasjonskilder og læringsprosesser, dessuten er slike læringsprosesser knyttet direkte til bedriftenes forretningsmessige forbindelser og ikke begrenset til generell kunnskapsoppbygging som for eksempel gjennom utdanningstiltak. Dette gjør at bedriftssamarbeid har positive effekter på bedriftenes lærekurve, og ikke minst på muligheten til å skifte retning på den. Ideen om løse koblinger i systemet melder seg her, slik at et systemperspektiv som overfokuserer på gjensidige avhengigheter på bekostning av nettverkens fleksibilitet, utskiftbarhet og responsevne, vil frambringe feil agenda for politikktutforming.

Nettverk, slik de framkommer som vesentlige komponenter i innovasjonssammenheng, kunne med fordel befruktes av forskningen innen økonomisk organisasjonsteori. Kritiske forbindelser som horisontalt samarbeid og vertikale forbindelser (ofte beskrevet som bruker-leverandørforbindelser), får en mer presis plassering innen ulike former for "economies of scope". Med andre ord oppnår bedrifter vesentlige økonomiske fordeler gjennom å opparbeide komplementariteter til andre bedrifter og relasjoner som sikrer informasjonflyt og kunnskapsoverføring. En politikk som tar sikte på å styrke bedriftenes evne til bedriftssamarbeid i Norge, vil dessuten virke positivt inn på deres evne til å inngå i teknologi- og innovasjonssamarbeid i en annen og mer internasjonal kontekst, for eksempel i

EUREKA og EU's rammeprogram. Slike virkemidler som nevnt over, bør derfor styrkes. I sum kan en si at nettverksorienterte virkemidler styrker bedriftenes evne til å delta i europeiske og globale innovasjonssystemer.

I 1993 ble det gjennomført en studie av nettverksorienterte virkemidler. Studien ble utført med basis i "European Innovation Monitoring System", et programtiltak i EU-kommisjonens DG XIII (se Boekholt og Fahrenkrog 1993). Her ble det trukket en grenseoppgang mellom virkemidler som er innrettet mot å vedlikeholde og videreutvikle eksisterende nettverk, og virkemidler som tar sikte på å etablere nye koblinger og forbindelser. I den første tilfelle er utfordringen å revitalisere eksisterende arbeidsformer og tilføre innovative strategier i modne eller etablerte næringer. I det andre tilfellet, som i praksis er knyttet til å stimulere bedriftenes oppmerksomhet om fordelene og mulighetene ved nettverk, er det viktig å finne og knytte sammen de riktige partnerne og bygge relasjoner mellom dem de viktigste tiltakene. Studien identifiserte 23 tiltak i Europa, de fleste av dem for SMB, og samarbeidsrelasjonene omfatter også kunnskapsinstitusjoner som forskningsinstitutter og teknologisentra.

Følgende erfaringer framheves som særlig relevante for politikktutforming på dette området (Lundvall og Barras 1997):

- ◆ Megling av nettverk er en oppgave for spesialister som kan best ivaretas av personer som er en del av næringslivet og som således aksepteres som mellomledd i nettverksdannelsen;
- ◆ Utvikling av nettverk bygger på å styrke oppmerksomheten rundt slike forhold samt å bygge tillitt. Dette er prosesser som tar tid, og offentlige virkemidler må ta høyde for denne tidsfaktoren og i tillegg bygge inn mekanismer for legitimering og konfliktløsning på kort sikt;
- ◆ Fra bedriftenes standpunkt forventes klare forretningsmessige fordeler av å delta i nettverk, slike fordeler må synliggjøres før eventuelle formelle nettverksrelasjoner kan oppstå;
- ◆ Forskningsinitierte initiativ for å fremme "clusters" eller samarbeidsformer med økonomisk potensiale har kun et fåtall suksesser å vise til.

### **Kunnskapsbasert økonomi**

Ny vekstteori reflekterer forsøket på å forstå rollen til kunnskap og teknologi som drivkrefter i produktivitetsutvikling og økonomisk vekst. Også i dette perspektivet



blir investeringer i FoU, utdanning, opplæring og nye organisasjons- og ledelsesformer av sentral betydning. Videre er begrepet kunnskapsbasert økonomi tett knyttet til et annet velbrukt begrep: Informasjonssamfunnet. Kunnskapspredning, en sentral prosess i kunnskapsøkonomien, vil skje gjennom kommunikasjonsnettverk. På sett og vis er kunnskapsøkonomien eller –samfunnet en mer presis videreføring av informasjonssamfunnet.

Det er særlig to kilder til denne diskusjonen: OECD's aktiviteter på "knowledge-based economies", og EU'-kommisjonens "High-level expert group on the information society", i regi av DG V. Disse og andre kilders perspektiver kan oppsummeres slik (til dette hører også indikatorutvikling, men dette er drøftet tidligere):

### **Kunnskap i produkter og tjenester**

Et utgangspunkt for oppmerksomheten rundt kunnskapsøkonomien, er at produktenes teknologi- eller kunnskapsinnhold øker. En måte å måle dette på, er gjennom andelen av høy-teknologi-næringer i forhold til total industriproduksjon. Oversikten til OECD (1996) viser at Norge, målt i verdiskapning, ligger på bunnen blant europeiske land med en andel på 9.4% i 1994, mot 6.6% i 1970. Andre europeiske lands tall ligger i hovedsak på henholdsvis 13-20% og 9-15%. Et interessant tilfelle er Finland, som i 1970 lå på 5.9% og i 1994 hadde økt andelen til 14.3%.

Er dette noe å bry seg om? Isolert sett ser slike oversikter stygge ut, og den manglende endringen i Norge i forhold til andre land kan være viktig nok. Likevel sier denne oversikten lite om kunnskaps- og teknologiinnholdet i bransjer som ikke klassifiseres som høy-teknologiske. Nyere innovasjonsforskning påviser dessuten at innovasjonsaktiviteten i tradisjonelle, råvarebaserte bransjer er høy. Et talende eksempel i Norge er petroleumsbransjen. I korte trekk er vi derfor ikke overbevist om at dette fokuset på kunnskapsbasert økonomi er særlig relevant for videre utforming av TIP. Riktignok viser det foreliggende materiale at vi ikke i tilstrekkelig grad greier å tilrettelegge for verdiskapning i produktområder som har betydelig vekstpotensiale. Men med landets næringsstruktur synes ikke dette å være det avgjørende.

Viktigere er etter vår oppfatning forholdet mellom industri og tjenesteyting, og utvikling av kunnskapsbaserte tjenester mer generelt. Flere av prosjektene i TSER-programmet omhandler tjenester, og utgangspunktet har gjerne vært at innovasjonsforskningen ensidig har vektlagt vareproduserende industri. Tjenester er viktige fordi sysselsettingsveksten konsentreres i disse, og fordi de har en funksjonell betydning for økonomien for øvrig som går utover sysselsettingsandelen. Dette gjelder da særlig kunnskapsintensive tjenester, enten disse er teknologibaserte eller ikke. Dessuten er tjenester ikke bare særskilte sektorer, men verdiskapende funksjoner i vid forstand i økonomien, også i tradisjonelle industribransjer.

For vårt formål vil vi framheve følgende kilder til innovasjon som kunnskapsintensive tjenester kan ha (Lundvall og Barras 1997, som baserer dette på resultater fra de pågående TSER-prosjektene):

- ◆ Evnen til å rekruttere spesialister og anvendelsen av disse på en rekke områder i bedrifter og i økonomien generelt. Disse har dessuten et høyt utviklet evne til læring som igjen gjør miljøene de arbeider i mer tilpasningsdyktige.
- ◆ Globale kunnskapsintensive tjenester utvikler avanserte informasjonsteknologiske systemer som understøtter deres egne aktiviteter.
- ◆ Kunnskapsintensive tjenester er organisert på innovative og fleksible måter uten de rigide egenskaper som preger tradisjonelle industribedrifter. Dette gjør at tjenestene blir anvendelige over et vidt spekter av økonomien, og de vil være "smittebærere" av elementer for organisasjonsutvikling hos klientene.
- ◆ Kunnskapsintensive tjenesteytende virksomheter deltar i økende grad internasjonalt og bidrar således til kunnskapsspredning og erfaringsoverføring til hjemlige kunder.

Men det framheves at det reelle forskjellen mellom vanlige næringer og kunnskapsintensive tjenester ligger i produktets egenart:

*"Spesialisert ekspertkunnskap, forskning og utviklingskompetanse, samt problemløsning og know-how er de virkelige produktene til kunnskapsintensive tjenester. Gitt økende differensiering og raskere utvikling av kunnskap og informasjon, vil indirekte effekter som tidlig problemidentifisering og raskere tilpasning til økonomiske og strukturelle endringer kunne forventes når bedrifter lykkes i å bruke denne eksterne kunnskapen" (Strambach 1997:35).*

Dessuten er produktene interaksjonsbasert, de kan med andre ord ikke overleveres som vanlige varer, men krever interaksjon mellom de to aktuelle partene. Dette fører

også til at leveransen innehar egenskaper som ligner på ”reinvention” og integrasjon av kunnskap til klientbedriftens problemsett og kompetanse.

Implikasjoner for politikk er vanskeligere på å identifisere på den nåværende tidspunkt. Men det foreliggende erfaringsmaterialet viser til to muligheter:

- ◆ Kvalitetskontroll, eller kanskje bedre, kvalitetsutvikling, av tjenestene kan være et offentlig anliggende, siden den ”ikke-materielle” og til dels uformelle egenskapen ved tjenestene ikke formidles uten usikkerhet og vanskeligheter. Skal slike tjenester bli omsatt i større omfang, med positive innovative virkninger, er det behov for sikkerhet og tillit på kundens side. Bedring og sikring av kvalitet kan gjøres på ulike måter, for eksempel gjennom sertifisering (kfr BUNT-konsulenter), opplæring, anbuds- eller konkurransemekanismer og lignende.
- ◆ Bruken av slike tjenester er særlig omfattende i sentrale strøk og utviklede regioner. Offentlig politikk har derfor en rolle overfor bedrifter i mer tilbakeliggende områder som selv ikke er vant med å bruke slike tjenester, eller hvor det ikke finnes leverandører i særlig omfang.

Vi vil i denne sammenheng reise et kritisk spørsmål angående den norske praksisen med kraftige subsidier av fylkeskommunale rådgivningstjenester. Disse tjenestene er som regel ordinær bedriftsrådgivning, og det finnes utviklede markeder for disse. Støtten overfor disse, eller til bedriftene for bruken av dem, er derfor unødig konkurransevridende, og offentlige ressurser går ikke til mer spesialiserte eller kunnskapsintensive tjenester med vanskeligere markedsforhold og høyere verdiskapende effekt. En omlegging av denne politikken er derfor nødvendig.

Et annet perspektiv er fremkommet gjennom EU-kommisjonens ekspertgruppe på informasjonssamfunnet. Som nevnt er dette arbeidet utgått fra DGV, Direktoratet for sysselsetting og sosiale forhold, og er konkretisert i dokumentet ”Building the European Information Society for Us All”. Dokumentet, publisert i 1997, inntar et annet fokus enn det som vanligvis kommer fra nærings- og teknologipolitisk hold, og var også en kritisk motvekt til mer informasjonsteknologisk orienterte perspektiver i industri og i EU’s forskningsprogram. Dokumentet postulerer at informasjons- og kommunikasjonsteknologiens komplementære ressurser ikke er finansiell kapital, men menneskelig eller sosial. Problemet som gjøres gjeldende, er at det ikke foreligger tilstrekkelige incentiver til å gjøre denne kapitalen tilgjengelig. Det nevnes tre grunner til dette (basert på et foredrag av prof Luc Soete, formannen i gruppen, sitert fra et internt notat av Eric Iversen, STEP-gruppen:

- ◆ Den første er demografisk. Forskjellen mellom utskiftning av arbeidsstyrken og utskiftning av kunnskap innen informasjons- og kommunikasjonsteknologi er enorm i arbeidsstyrkens disfavør;
- ◆ Den andre omfatter arbeidsmarkedene. Arbeidstakere blir i jobbene i kortere tid, noe som fører til svakere incentiver for bedriftene til å investere i kunnskap;
- ◆ Den tredje er et problem for Europa, men kanskje ikke for Norge: Budsjettkeskränkninger, bl.a. p.g.a. utviklingen mot den monetære union, hindrer en harmonisering av disse to problemområdene.

Ekspertgruppen argumenterer sterkt for å sette informasjonssamfunnet inn i en videre sammenheng, og har to hovedpostulater: Informasjonssamfunnet må forstås som kunnskapssamfunnet. Det springende punktet blir ikke informasjonsteknologiens evne til å overføre og behandle informasjon, men menneskers kunnskap og kompetanse. Kunnskapssamfunnet, i denne ekspertgruppens lys, representerer et enormt behov for å investere i kunnskap gjennom utdanningssystemet, og en form for kunnskap som matcher kravene som stilles gjennom den teknologiske utviklingen. Det andre postulatet tar opp hansken fra tradisjonen fra "social shaping of technology" ved å forankre prinsippet om at teknologien må forstås som grunnlagt i sosiale relasjoner og ikke bestemt ut fra "deterministiske prinsipper".

Ekspertgruppen fremmer en rekke anbefalinger som er typisk ikke-teknokratiske. Det vil føre for langt å gå i dybden på disse, så vi henviser til hovedrapporten (EU-kommisjonen 1997). De viktigste omfatter styrket satsing på utdanning, både i kvantitet og kvalitet, økt satsing på offentlig sektor som drivkraft i vekst og bruk av teknologi, utvikling av mer fleksible og lærende organisasjonsformer, nye arbeidstidsordninger, integrere en sosial-politisk profil i kunnskapspolitikken med sikte på å unngå utstøting og utestengning av arbeidstaker- og befolkningsgrupper, ny utforming av regionalpolitikken for å unngå bakevjer, styrket satsing på media og kulturpolitikk, samt styrking og nyutvikling av demokratiske institusjoner. På flere av disse områdene er Norge godt stilt i forhold til den alminnelige europeiske situasjonen, men vi stiller oss, i lys av dette og annet materialet, særlig kritiske til norsk utdanningspolitikk slik den nå bidrar til å svekke høyere utdanningsinstitusjoner.

### Lærende samfunn

Perspektivet i kunnskapssamfunnet harmoniserer godt med "the globalising learning economy", slik det framsettes av Lundvall og Barras (1997) i synthesen og vurderingen av pågående prosjekter innen EU's TSER-program. Denne overlappingen gjør at vi her skal fremheve kun enkelte sentrale poenger i tillegg.

Både tradisjonen fra kunnskaps-økonomien (OECD's arbeid) og basisen som ligger hos Lundvall og Barras, fremhever distinksjonen mellom kodifisert og uformell kunnskap som viktig for utforming av TIP. Kodifisert kunnskap kan "pakkes" og overføres i kommunikasjonsteknologiske nettverk. Og slik kunnskap overføres i varer og tjenester i økonomien selv. Dette er ikke tilfelle med uformell kunnskap, som kan forstås som uartikulert, kompleks og variabel. Det er godt mulig at kodifisert kunnskap representerer noe viktig, men etter vår vurdering illustrerer dette at den i hovedsakelig økonomiske forskningsinnsatsen ennå opererer med et svakt utviklet læringsbegrep. Kunnskap og læring blir mer postulater enn analytiske begreper, undersøkes i liten grad empirisk som prosesser, og blandes sammen med informasjon. Vi er ikke kritiske til orienteringen mot læring og kunnskap som vesentlige byggeklosser for TIP, men forskningen så langt gir ikke et tilstrekkelig empirisk grunnlag til å gi læring og kunnskap substans.

Men hovedperspektivet må ikke tapes av syne. Globalisering og raske og dyptgripende transformasjoner av økonomi og samfunn, delvis som følge av den raske utviklingen av informasjons- og kommunikasjonsteknologi, gjør at en videreutvikling av TIP fører til et behov for en langt sterkere integrasjon med sosialpolitikk, utdannings- og arbeidsmarkedspolitik samt regionalpolitikk (se under).

### Implikasjoner for politikk

Kunnskap og læring vil framstå som stadig viktigere komponenter i innovasjonsprosessen, men som samtidig er vanskelige områder å tilpasse politikken til. En viktig premiss vil være å nydefinere statens rolle. Dette går fram under:

- ◆ En bør fortsatt prioritere styrking av bedriftenes evne til å modernisere seg, til å øke sin teknologiske kompetanse og evne til å etterspørre teknologi. BUNT-programmet tok tak i slike forhold i første del av 1990-tallet, og en bør styrke

slike tiltak fra det mer reduserte nivået de ligger på i dag. Dette vil i neste omgang styrke bedriftenes evne til å tilegne seg genereriske teknologier som har en generell moderniseringseffekt.

- ◆ Nettverk blir en kritisk dimensjon i innovasjonsprosessen. På den ene siden leder dette til prioritering av virkemidler som teknopoler, næringsparker og inkubasjonssentra som representerer miljøbygging hvor nettverk kan utvikles. På den annen side blir relasjoner mellom aktører viktigere i teknologi- og næringspolitikken på bekostning av aktører. Dette fører til at skillet mellom næringsnøytralitet og aktivisme som næringspolitiske motpolariteter oppheves. Når relasjoner mellom aktører blir viktige, får myndighetene en ny rolle: *Koordinering*. Aktiv koordinering fra myndighetenes side står ikke i motstrid til næringsnøytralitet, et prinsipp som bør videreføres.
- ◆ Utviklingen av kunnskapssamfunnet, med teknologi som vesentlig underliggende drivkraft, vil føre til en økende polarisering i samfunnet, både mellom kunnskapsrike og –fattige i arbeidsmarkedet, og mellom regioner og distrikter ut fra samme dimensjon. Denne polariseringen vil være så framtrædende at teknologi- og innovasjonspolitikken ikke kan utformes uten at slike polariseringstrusler integreres eksplisitt i form av arbeidsmarkeds- og sosialpolitikk eller distriktspolitikk.
- ◆ Når Norge skårer lavt på statistikker over kunnskaps- eller teknologiinnhold i industriproduktene, har dette sammenheng med industristrukturen. Likevel er det viktig å prioritere teknologibaserte bedriftsetableringer. Samtidig er det viktig å utforme virkemidler som øker kvaliteten på kunnskapsbaserte tjenester, og samtidig gjøre disse (også de internasjonalt orienterte) tilgjengelig for næringslivet i distriktene. Fortsatt prioritering av fylkeskommunale rådgivningstjenester virker således mot sin hensikt og frafalle i sin helhet.

## **Teknologi- og innovasjonspolitikens regionale dimensjon**

Så vel Europas pågående integrasjonsprosess som kravene som stilles fra endringstakten i dagens kunnskapssamfunn og teknologiutvikling, gir opphav til betydelige polariseringstendenser. Ikke minst skjer dette mellom regioner, både forstått som mellom grupper av land og som forholdet mellom distrikter og regioner innen ulike land. Det klare fokuset på slike problemstillinger som ble drøftet over, viser at dette representerer betydelige utfordringer. Økende polarisering mellom regioner i Europa er et politisk dilemma, og TIP vil måtte utvikle virkemidler så vel som overordnede strategier for å møte denne. Dette gjelder ikke minst i Norge, hvor det i skrivende stund foregår en betydelig sentralisering til de få områdene i landet som har institusjoner, infrastruktur og ressurser til å skape vekst og sysselsetting i oppgangstider. Vi skal derfor trekke fram de viktigste elementene fra det foreliggende erfaringsmaterialet og også sette dem i lys av en kritisk vurdering av norsk regionalpolitikk. Tesen her er at skal man i Norge ruste opp og modernisere TIP, fører dette også til betydelige endringer i regionalpolitikken.

### **Varig støtte eller innovasjon?**

Norges distriktpolitikk har selvsagt en rekke dimensjoner og virkemidler som det ikke er plass til å gå gjennom her. Men i sum er det slik at de store uttellingene er knyttet til varige støtteordninger som for eksempel redusert eller ingen arbeidsgiveravgift, landbruksstøtte, overproposjonal grad av offentlig sysselsetting og lignende. De framstøt man har gjort av mer utviklingsmessig karakter, haren mindre plass. Riktignok er det gode eksempler på regionalpolitisk forankrede strategier, konkurransestrategien for norsk mat som ble igangsatt under daværende statsråd Gunhild Øyangen sies nå å være vellykket. Men de mer typiske satsingene som teknologisentra og regionale forskningsstiftelser viser til andre erfaringer. Særlig de regionale forskningsstiftelsen ble sett på som en vesentlig satsing for en regionalisert teknologi- og innovasjonspolitik med basis i Thulin-utvalgets arbeid på begynnelsen av 1980-tallet. Men finansieringsordningen for disse var basert på forventningen om en regional etterspørsel og dynamikk som kun unntaksvis ble realisert. Den særlig lave grunnfinansieringen gjorde at stiftelsene orienterte seg etter

det tradisjonelle oppdragsmarkedet på nasjonalt nivå, og lykkes i stor grad med dette, med den følge at forsknings- og utredningsvirksomhet ble mer desentralisert enn den ellers ville være. Men kun få av stiftelsene utviklet en rolle i retning av en teknologi- og innovasjonspolitisk medspiller for lokalt næringsliv. I sum vil vi derfor si at distriktpolitikken ikke har utviklet egnede og gode virkemidler innen kunnskapsbasert TIP, slik en ser en økende vektlegging i Europa ellers.

Her vil vi trekke fram noen talende eksempler fra erfaringer man har gjort innen EU's regionalpolitikk. Kort fortalt er EU's regionalfond ment å være midlertidige (graden av faktisk permanent midlertidighet tar vi ikke opp her). Støtten skjer i fem-årige programperioder, hvor 90% av regionalfondet initieres av medlemslandenes og de aktuelle regionenes egne planleggingsprosesser (nasjonale initiativ). 9% fordeles gjennom særskilte programtiltak initiert av kommisjonen selv, mens 1% av midlene disponeres som innovative tiltak etter regionalfondets såkalte artikkel 10. Det er to interessante forhold her:

- ◆ Prioriteringene i de nasjonale initiativene går i økende grad til FoU-relaterte investeringer. Før 1989 ble ca 200 millioner Ecu brukt til slike formål, for perioden 1989-1993 økte dette til 3,5 milliarder Ecu, mens i den foreliggende perioden forventes dette beløpet å bli hevet til nesten 8 milliarder Ecu. Dette beløper tilsvarer godt over halvparten av de midler som tilføres gjennom rammeprogrammet. I forhold til de fire regionale målområdene for EU's strukturfond går 6.7% til FoU-relaterte investeringer. Men i målområde 6, som omfatter grisgrendte strøk i Sverige og Finland, er dette tallet ca 20%. Våre to naboland oppnår altså en vesentlig styrking av de regionale FoU-ressursene. Med andre ord knyttes regionalpolitikken sterkt opp til TIP.
- ◆ Prioriteringene har også sammenheng med bruken av midlene fra artikkel 10: De innovative tiltakene som initierer nye planleggingsformer med mer vekt på innovasjon, teknologioverføring, bevisstgjøring rundt forutsetningene for kunnskapsbasert økonomi, og lignende. Dette har bidratt til å forsterke prioriteringene i retning av en TIP-orientert regionalpolitikk, og har økt kvaliteten på bruken av hoveddelen av midlene (se Remøe 1997).

De erfaringene som kommisjonen nå gjør seg, henger noe sammen med de som er nevnt over med eksempel fra de regionale stiftelsene:

- ◆ Det synes å være en vesentlig vektlegging av tilbudssiden, dvs offentlige FoU-institusjoner.
- ◆ Det er tilsvarende liten vekt på brukersiden, dvs i denne terminologien industri og næringsliv, og derigjennom lite integrasjon av midlene med den private delen av innovasjonssystemet.



- ◆ Det er for liten vekt på teknologioverføring.
- ◆ Det skjer en konsentrasjon av FoU-midlene til metropolene og i for liten grad til de regionale byene.
- ◆ Det er usikkert hvordan de igangsatte tiltakene har levedyktighet utover støtteperioden fra fondene.
- ◆ Det skjer en substitusjon av nasjonale FoU-midler med de fra fondene, noe som fører til svak addisjonalitet.

Likevel er summen av det foreliggende erfaringsmateriale fra forskningen om TIP i et regionalt lys knyttet til videre satsing på kunnskapsbaserte institusjoner som teknologiparker, teknopoler, inkubasjonssentra og lignende. Dette henger sammen med systemperspektivets vektlegging av TIP som diffusjonspolitik. Med andre ord tilsier erfaringsmaterialet fra forskningen en fortsatt satsing på kunnskapsorienterte mekanismer for innovasjon og teknologispredning, men forutsetningen for at dette vil virke ligger dermed i en kompetansemessig opprustning av disse institusjonenes omgivelser. Utdanning, opplæring stimulering av nye kunnskapsorienterte organisasjonsformer henger dermed nøye sammen med etableringen av nye ”teknopoler” og andre virkemidler som hovedsakelig ligger på tilbudssiden.

### **Nærmere om regionale nettverk**

I det foreliggende forskningsmateriale er nettverk knyttet til to dimensjoner: Den globale og den regionale. Den nasjonale er faktisk fraværende, bortsett fra behandlingen av nasjonale innovasjonssystemer. Dette henger til dels sammen med nettverkens sosiale integrasjon eller forankring. Nettverk er basert på en rekke sosiale, kulturelle og psykologiske faktorer som i sum gir forutsetninger for tillitt. Disse forutsetningene finnes på den ene siden i det regionale miljøet, og på den andre siden blant forretningsmessige partnere, hvor de finnes i verden. Nasjonalstaten gis ingen rolle i denne sammenhengen. Videre synes det å være en implikasjon i dette materialet som tilsier at evnen til å hektes konstruktivt opp i globale nettverk og innovasjonssystemer ligger i et dynamisk regionalt nettverk eller miljø. Det empiriske belegget for denne slutningen er imidlertid ikke helt åpenbar.

Men vektlegging av den regionale dimensjonen i form av regionale nettverk og interaktiv læring innen disse trer klart fram i flere tyngre forskningsbidrag. Dette skyldes nettopp oppmerksomheten rundt globaliseringens og kunnskapsøkonomiens

tendens til betydelige strukturendringer og regional og sosial polarisering. Lundvall og Barras (1997) summerer opp de viktigste sidene ved dette:

Den regionale dimensjonen ved nettverk er betydningsfull fordi uformell eller ”tacit” kunnskap overføres best i regionale eller miljøer. Slik kunnskapsoverføring og – utveksling betinger sosiale og kulturelle forhold som nettopp framkommer gjennom territoriell organisering. En kan si at slik lokal nettverksorganisering tar opp i seg de samme funksjoner som finnes i hierarkier, noe som viser betydningen av organisering som basis for kunnskapsoverføring. Et av prosjektene i TSER viser også at selv om små høyteknologiske foretak har en global markedsorientering og internasjonale forskningsforbindelser, er de samtidig en del av regionale kunnskapsnettverk som omfatter bedrifter og kunnskapsinstitusjoner (Keeble og Lawson 1997).

Videre gjøres det en distinksjon mellom nettverk og miljø:

- ◆ Det **innovative nettverk** er et eksplisitt organisatorisk arrangement for samarbeid og utveksling rettet mot utvikling av kunnskap, produkter eller tjenester.
- ◆ Det **innovative miljø** er en regional kapasitet i en mer institusjonell forstand som gir opphav til utvikling av nettverk (Lundvall og Barras 1997:106).

Offentlige aktører og virkemidler utgjør viktige elementer i innovative miljøer, for det første fordi virkemidlene påvirker aktørene innen dem, og for det andre fordi kvaliteten på samvirkningen mellom offentlige og private aktører er noe av kjernen i innovasjonssystemer mer generelt. Det angis videre følgende tre årsaker til at innovative nettverks regionale dimensjon er viktig:

- ◆ Kapasiteten eller evnen til å utvikle menneskelig kapital, samt sosial kapital i form av interaksjoner mellom foretak, skoler, forskningsmiljøer og lignende er lokalt betinget.
- ◆ Nettverk både av formell og uformell art gjøre mulig gjennom både tilfeldige og planlagte møter, informasjonsutveksling og kunde-leverandørrelasjoner.
- ◆ Synergier, som også kalles det innovative overskudd, kan oppstå fra felles kulturelle psykologiske eller politiske perspektiver som stammer fra spesialisering i et felles område.

Det argumenteres at disse tre argumentene gir opphav til å se etableringen av innovative nettverk som et særskilt relevant virkemiddel for å styrke de teknologiske mulighetene i regioner som er svak stilt. Nettverk vil påvirke slike regioner på følgende måter:

- ◆ Nettverk bidrar til å bygge sosial kapital i regionen, som igjen bidrar til å styrke læringsevnen hos individer og menneskelige ressurser mer generelt.
- ◆ Nettverk bidrar til å bedre de ellers svakere institusjonelle forutsetningene i regionen.
- ◆ Innovative nettverk styrker partnerskapet mellom offentlige og private aktører og styrker evnen til å utvikle kollektive og innovative strategier.

På denne bakgrunn vil vi hevde at norsk TIP bør utvikle en klarere regional dimensjon. Virkemidlene bør være mer tålmodige og systematiske enn hva som har vært tilfellet til nå, fordi egenarten til nettverk som rasjonale for virkemidler er bygget på sosiale relasjoner og er således mindre robuste overfor ustabilitet og usikkerhet. Men erfaringene viser også at det er essensielt å kombinere tilbudssiden med innsats på etterspørselssiden slik at kunnskapsinstitusjoner utvikles i samkvem med dynamiske omgivelser.

### **Implikasjoner for politikk**

Dette området kan sees som en del av både forskningen om nasjonale innovasjonssystemer og kunnskap og læring. Det fremheves her fordi teknologi- og innovasjonspolitikken regionale dimensjon øker i betydning.

- ◆ Materialet som det vises til her, understreker at varige støtteordninger som i stor grad brukes i Norge bør underkastes et kritisk lys. Slike ordninger passiviserer og gir til dels uhensiktsmessige incentiver til aktørene. På dette feltet er det noe å lære av EU's mer innovasjonsorienterte regionalpolitikk som viser at en innovasjonsorientert regionalpolitikk bør baseres på mobilisering av regionenes egne ressurser og medvirke til nyskapning og kreativitet. Dette henger sammen med regionenes eller lokalsamfunnenes politiske klima og prosesser, og kreativiteten i disse bør styrkes.
- ◆ Det kan vanskelig oppstår innovative nettverk uten et visst innovativt miljø. Myndighetene bør derfor utforme virkemidler som styrker slike miljøer, særlig gjennom personmobilitet, politiske reformer i lokalpolitikken og relasjonsbygging.

## Regulering, organiserte markeder og horisontal politikk

Teknologi- og innovasjonspolitikken utformes gjerne med basis i hvordan statlig virksomhet er organisert. Videre henger slik politikk også sammen med hvordan tradisjonene i ulike land er med hensyn til statlig eller offentlig intervensjon i økonomien. Reguleringspolitikk er et eksempel, offentlig innkjøpspolitikk et annet. Det er også en økende oppmerksomhet rundt behovet for å se TIP innen rammen av en horisontal politikk som overskrider statens egen sektorinndeling eller segmentering og bidrar til harmonisering av virkemidler og bedre koordinering. Norge har særskilte tradisjoner vedrørende offentlig intervensjon som grovt sett går ut på relativt sterk statlig deltakelse direkte i økonomien, og med mindre vekt på regulering av rammebetingelser. Vårt siktemål med dette kapitlet er å reise et perspektiv på TIP som er relativt svakt utnyttet i Norge, og som derfor også har et kraftig potensiale.

### Regulering

Regulering representerer en sterkt mekanisme i forbindelse med teknologisk utvikling og innovasjon. På den ene siden påvirker reguleringsformer direkte graden av og retningen på denne utviklingen. På den annen side vil pågående teknologiutvikling og innovasjon reise behov for ny eller annerledes regulering. Dette dynamiske forholdet er en bakgrunn til at regulering i økende grad bringes inn i analyser og politikkutforming i forbindelse med TIP. Også OECD, gjennom "Directorate for Science, Technology and Industry", har igangsatt aktiviteter rundt dette policy-området. Vi skal også trekke inn annet arbeid på dette området, som riktignok ikke har satt seg som en vesentlig del av TIP-forskningen, men som etter alt og dømme vil forsterkes og vinne terreng.

OECD (1996) opererer med tre dimensjoner ved regulering: **Økonomisk regulering** gjennomføres for å effektivisere markedenes evne til å levere varer og tjenester, noe som påvirker innovasjonsprosessen direkte. **Sosial regulering** søker å beskytte miljø og natur samt sikkerhet og helse i samfunnet som sådan. Denne form for regulering sies ofte å ha virkninger som er negative for innovasjon, noe som etter vårt syn ikke er gitt. Det reiser snarere spørsmålet om reguleringskvalitet, noe som vi skal

drøfte videre under. **Administrativ regulering** styrer den praktiske virkemåten i offentlig og privat sektor og setter indirekte betingelser for innovasjon.

Perspektivet til OECD er at regulativ reform bør være et kontinuerlig anliggende slik at reguleringsregimene holder tritt med utviklingen og er i stand til å styre den på ønsket måte. Grensesnittet mellom regulering og innovasjon og betydningen dette har for TIP leder til følgende generelle konklusjoner og anbefalinger med hensyn til å øke den innovative effekten av regulering:

- ◆ Forstå samvirkningen mellom regulering og innovasjon slik at reguleringsprosessen oppnår et konstruktivt samspill med innovasjonsprosessen;
- ◆ Innføre konkurranse, siden en viss grad av konkurranse er viktig for innovasjonsprosessen i alle sektorer;
- ◆ Strømlinjeforme reguleringene for å unngå overlappende, feilaktige og ineffektive reguleringer, særlig i forhold til små og mellomstore bedrifter (dette er også et vesentlig fokus i EU-kommisjonens "Green paper on innovation");
- ◆ Bruk tilnæringer som driver teknologi på den måten at reguleringene er teknologivennlige og setter ytelseskrav snarere enn designstandarder;
- ◆ Harmonisere reguleringene internasjonalt, en prosess som pågår for fullt i det indre marked.

Regulering som begrep har likevel ikke noe entydig innhold. Vanligvis innebærer dette begrepet en eller annen form for offentlig styring gjennom lover og forskrifter. Imidlertid er dette for upresist for dette formålet, og en videre definisjon er nødvendig. Et nyttig bidrag finnes i Majone's "Regulating Europe" (1996). Den påfølgende diskusjon henter noe stoff fra denne kilden.

Regulering omfatter i følge Majone selve den statlige intervensjonsformen i en økonomi. Disse er forskjellige avhengig av det politiske og historisk-kulturelle landskapet som finnes i de enkelte land. Den amerikanske tradisjonen er således forskjellig fra den europeiske: Mens man i USA i liten grad har anvendt direkte statlige inngrep eller eierskap i økonomien, har man i større grad brukt regulering av privat sektor gjennom lover og forskrifter. Den europeiske tradisjonen har bestått av en langt høyere grad av offentlig eierskap og statlig deltakelse mer generelt. Man har således tillatt offentlige monopoler i sterkere grad i Europa enn i USA. Når man i Norge for eksempel velger en deregulering av offentlig eide monopoler, melder spørsmålet seg om hvordan en så skal reregulere. Eksempelvis er det vanlig at man

gjennom privatisering av offentlige virksomheter gjennomfører nye former for prisregulering, siden monopolsituasjonen sjelden endres på kort sikt.

Majone ser regulering som et sett av regler som innføres med den hensikt å kontrollere eller styre private eller offentlige virksomheters adferd. Regulering er derfor også tett knyttet til samfunnsmessig ønskede aktiviteter, dvs aktiviteter som spiller en fundamental rolle i et samfunns samlede velferd. Innovasjon kan sies å være et eksempel på dette.

Grovt sett kan myndighetene regulere gjennom 3 former:

- ◆ Regulering gjennom offentlig eierskap. I Norge har dette vært en velkjent form, og staten har dag en større grad av eierinteresser i økonomien enn noen gang før.
- ◆ Regulering gjennom uavhengige tilsynsmyndigheter. Dette har vært en tradisjonelle amerikanske reguleringsformen, som hviler på uavhengig ekspertise organisert i institusjoner styrt av offentlig godkjente vedtekter.
- ◆ Selvregulering. I dette tilfellet opprettes desentraliserte mekanismer hvor aktørene i markedet selv regulerer sin adferd.

Regulering har gjerne vært basert i begrunnelser om markedssvikt som fører til feilaktig allokering av ressurser. Tre hovedformer er vesentlige:

- ◆ Eksterne effekter: Disse omfatter ikke bare kostnader, men også "inntekter" eller positive eksternaliteter. Innovasjon og sysselsetting kan være et eksempel.
- ◆ Markedsmakt: Dette er også et klassisk utgangspunkt og henviser til bedrifter og næringer som utvikler oligopol eller monopolposisjoner, slik at den samlede samfunnsmessige velferd reduseres. Regulering er gjerne ment å oppnå en samfunnsmessig styring av disse aktivitetene, f.eks. gjennom priskontroll o.l.

Assymmetrisk informasjon: Igjen er dette er tradisjonelt neo-klassisk argument for regulering, og konsesjoner, informasjonsaktiviteter, påbudt varemerking etc er eksempler.

Regulering vil i den videre drøftingen forstås som et *helhetlig system av incentiver og kontrollmekanismer iverksatt av offentlige myndigheter med sikte på å frambringe ønskede resultater i markedet*. Intuitivt vil dette omfatte virkemidler som:

- ◆ Lover og forskrifter: Dette er selvsagt, og betydningen av dette skal jeg komme tilbake til.

- ◆ Offentlig innkjøpspolitikk: En slik politikk gir kraftige signaler og incentiver i markedet og er etter vårt skjønn et område med mye potensiale for TIP (vi skal under behandle offentlig teknologiinnkjøp særskilt).
- ◆ Koordinering av tilliggende politikkområder: Det nærliggende eksemplet her er samordningen av NFR og SND. Vi skal drøfte dette særskilt under avsnittet om horisontal politikk.
- ◆ Teknologi- og innovasjonspolitik som et generisk politikkområde.

Et grundigere arbeide på dette vil kunne utarbeide en helhetlig oversikt. Poenget her er at regulering som strategi for incentiver og kontrollsystemer ikke er begrenset til "market failure", dvs at markedet ikke gir incentiver til aktørene som i sum skal gi samfunnsøkonomiske løsninger. En kan tenke seg en bredere basis, og "coordination failure" vil kunne defineres som markedets manglende evne til å generere et sett av handlinger og aktiviteter som, hvis de hadde blitt koordinert, ville ha gitt et samfunnsøkonomisk ønsket resultat. Forskjellen er altså knyttet til at sistnevnte baseres i faktiske handlinger som grunnlag, mens førstnevnte begrenses til at det foreligger tilstrekkelige incentiver for disse handlingene.

Foreligger det en koordineringssvikt, følger det derav at det også kan foreligge en myndighets- eller styringssvikt ("government failure"). Med andre ord vil feilaktig intervensjon fra myndighetenes side for å rette opp markeds- eller koordineringssvikt, i seg selv føre til "tilroting" av incentiver og kontrollmekanismer som aktørene skal forholde seg etter. Porter og v.d. Linde (1995) retter oppmerksomheten på noe av dette: Feilaktig timing av reguleringstiltak, feilaktig fokus ved en for sterk teknologiorientering, osv. Poenget er at en sektor eller et departement fører en politikk gjennom et knippe virkemidler som i sin effekt har dysfunksjonelle konsekvenser for det et annet politikkområde ønsker å oppnå. Dette perspektivet gir også et nytt inntak til forståelse av regulering: Regulering omfatter også gjensidig tilpasning eller avstemming av de incentiver og kontrollmekanismer som i sum påvirker et politikkområde, i dette tilfellet innovasjon. Således blir oppgaven å understøtte en policy-konfigurasjon som i sum utgjør et sammenhengende incentivsystem. Oppnås dette, vil, i følge denne teorien, behovet reduseres for mer budsjettsynlige virkemidler (eller alternativt: de får langt større effekt fordi de drar i samme retning som andre, og vil kunne operere i deres "dragsug").

Regulering er således like mye en prosess som en knippe virkemidler. God regulering betinger en høy grad av læring blant og mellom ulike myndighetsinstanser. Dette har gjerne vært et uteglemt poeng: Myndighetene sees gjerne som en "svart boks" og politikk og virkemidler vurderes som det de er (kfr tidligere i rapporten). Inntil nylig har dette også vært et problem i forståelsen av innovativ adferd i privat sektor. Den senere forskning har for alvor satt lyset på betydningen av læring, samhandling, samarbeid etc som avgjørende faktorer for teknologiutvikling og innovasjon. Det samme perspektivet kan altså benyttes på offentlig sektor, og utvikling og forbedring av reguleringstiltak er løpende, inkrementelle innovasjoner (bortsett fra enkelte mer radikale). Men dermed kan også de samme problemene oppstå i offentlig sektor som i privat: Læring følger gjerne visse oppgatte spor, den baseres i kulturer som blir spesifikke for den enkelte sektor eller etat. Utvikling av virkemidler følger gjerne en sektortypisk logikk som nettopp gjennom kulturelle premisser vanskelig samordnes med politikk fra andre sektorer. Regulering i betydningen av koordinering av et helhetlig system for incentiver og kontrollmekanismer vil dermed ha nytte av et virkemiddel begrep som legitimerer en slik koordinering. Et eksempel på dette behandles under.

Dette er abstrakt, og kan belyses gjennom et eksempel fra et annet, men beslektet område. Tradisjonelt har det gjerne vært satt opp motsetningsforhold mellom innovasjon i næringslivet og regulering fra myndighetenes side. Myndighetenes regulering oppfattes som en motpol til innovasjon, på samme måte som økonomi og miljø oppfattes som motpolar. Regulering oppfattes som ekstrakostnader for næringslivet. Imidlertid er dette et foreldet syn. Regulering kan heller forstås som en strategi for økt ressursproduktivitet og innovasjon. Regulering kan sees som et sentralt virkemiddel for økt innovasjon i et samfunn, så sant regulering defineres i et dynamisk perspektiv og angriper problemene ved roten.

Følgende kan karakteriseres som innovasjonsvennlige reguleringsprinsipper:

- ◆ Fokus på resultater, ikke på teknologier;
- ◆ Strengt reguleringer, ikke slakke;
- ◆ Regulere tettest ved sluttbruker, oppmuntre til oppstømsinnovasjoner (altså unngå "end of pipe" løsninger;



- ◆ Bruke innfasingstrategier som tillater mer robuste innovasjoner og mindre grad av overfladiske tiltak;
- ◆ Bruke markedsincentiver i tillegg;
- ◆ Harmoniser og kompletter reguleringer på nære/overlappende områder;
- ◆ Ligg litt foran andre land, dette gjør generelt sett leverandørene i Norge mer avanserte;
- ◆ Reguleringsprosessen bør være stabil og predikerbar;
- ◆ Medvirkning fra næringslivet bør oppmuntres;
- ◆ Det bør utvikles god teknisk kunnskap hos "regulatorene", og regulering bør skje med basis i næringslivets egen logikk;
- ◆ Oppfølging bør baseres på internkontroll, ikke på dispensasjoner og utslippstillatelser (tilpasset etter Porter og v.d. Linde 1995).

Denne listen viser at en reguleringsstrategi kan defineres som helt sentral i en overordnet innovasjonspolitik, og en kan spille derfor på betydelige, men lite anerkjente **sammenhenger, avhengigheter og synergier** mellom samfunnets ulike sektorer og politikkområder.

### Offentlig teknologiinnkjøp

"Government Technology Procurement" er et tema som vies økende oppmerksomhet, og reiser flere relevante problemstillinger for norsk TIP. Relevansen er knyttet til behovet for å bedre virkemidler på etterspørselsiden gjennom å organisere markeder som har styrke nok til å frambringe teknologiske løsninger med samfunnsøkonomisk gevinst. Offentlige teknologiinnkjøp defineres slik (Edquist og Hommen 1997):

*"Teknologiinnkjøp skjer når et myndighetsorgan plasserer en ordre på et produkt eller et system som ikke eksisterer på det aktuelle tidspunktet, men som (sannsynligvis) kan bli utviklet innen en rimelig periode. For å tilfredsstille kravene til kjøper er det nødvendig mer ytterligere eller ny teknologisk utvikling. Til forskjell fra "offentlig teknologiinnkjøp" inntreer "offentlig innkjøp" når myndighetsorganer kjøper inn ferdig utviklede "enkle" produkter ..... som ikke involverer FoU. Kun pris og ytelse til det (eksisterende) produktet tas i betraktning".*

Offentlige teknologiinnkjøp er brukt i de fleste land i større eller mindre utstrekning. Det finnes argumenter mot slike ordninger, som for eksempel at det tas "politiske"

hensyn som undergraver ”rasjonell beslutningstaking hos økonomiske aktører” eller at teknologiinnkjøp tenderer til å bli plassert hos de samme leverandørene med den følge at innovasjon faktisk blir lavere enn hva det ellers ville vært. Men Edquist og Hommen fremmer også flere argumenter for slike ordninger:

- ◆ Underinvesteringer i samfunnsmessig ønskede teknologier.
- ◆ Høy risiko hos tidlige brukere eller kjøpere hindrer utviklingen av markeder for innovative produkter.
- ◆ Underinvestering i langsiktig eller/og høy-risiko FoU.
- ◆ Militære behov eller andre sikkerhetsbehov som krever hjemlig kompetanse innen bestemte teknologiområder.

Disse er typiske argumenter som kan anføres ut fra et neo-klassisk ”markedssvikt” perspektiv. Men det finnes i tillegg argumenter basert på nyere perspektiver, og særlig ut fra system- eller kunnskapsperspektivet. Disse omfatter barrierer når det gjelder læring og kunnskapsutvikling, teknologiske ”lock-ins” som krever kraftige impulser for å frigjøres eller skiftes, eller problemer vedrørende bedriftenes muligheter til å utvikle nye teknologi- eller markedsområder fordi de har en begrenset teknologisk kompetanse. En viktig side ved godt utformede innkjøpsordninger for teknologi er evnen til å stimulere søkeprosesser og incentiver til å generere nye koblinger mellom aktører.

Offentlige teknologiinnkjøp retter seg direkte mot å påvirke etterspørselsiden, og her er begrepet avansert eller organisert etterspørsel aktuelt. Myndighetene kan gjennom selv å framstå som avansert kjøper bidra direkte til utvikling av teknologi eller produkter som gjennom sin påfølgende spredning i markedet resulterer i innovasjon. Myndighetene opptre som **sluttbruker** innen en gitt ramme, men forutsetter at de produkter som etterspørres og kjøpes, har et større marked. En vanlig modell også er at et **mellomliggende organ** opptre på vegne av andre offentlige sluttbrukere for den aktuelle teknologien.

De mest konkrete eksempler finnes i NUTEKs virksomhet i Sverige (disse erfaringene er dokumentert gjennom TSER-prosjektet ”Innovation Systems and European Integration”:

"Et eksempel fra NUTEKs aktiviteter på enøk-området, er innkjøp av nye kjøleskap i begynnelsen av 90-årene. Kravet var at langt mindre freon, som bidrar til nedbrytning av atmosfærens ozon-lag, skulle brukes i produksjonen, og at kjøleskapets energibruk skulle reduseres betydelig i forhold til tidligere typer. En anbudskonkurranse ble annonsert hvor premien var en bestilling på minst 500 kjøleskap, som gikk til det selskapet som kunne tilfredstille de kravene som ble satt. Et design som kunne tilfredstille kravene ble presentert av Elektrolux innen ganske kort tid. Dette eksemplet illustrerer at innovasjonspolitik gjennom teknologiinnkjøp kan ha andre formål utover de rent økonomiske" (Edquist og Hommen 1997)

Dette tilfellet representerer altså ikke bare innovasjonspolitik, men også enøk-politikk. Dette er også en type virkemiddel som ikke synliggjøres gjennom en utgiftsrettet budsjettpost, men som oppstår gjennom å være villig til å organisere etterspørsel etter avanserte produkter. Erfaringene kan derfor i liten grad oppsummeres gjennom offentlige budsjetter, men heller i form av innvirkningen på ulike produkttyper som ble gjenstand for organisert, offentlig innkjøp gjennom NUTEK. Edquist og Hommen gir et eksempel fra enøk-orienterte innkjøp:

*Tabell 1: Energiforbedringer gjennom enøk-orienterte innkjøp<sup>2</sup>*

Område	Energiforbedring
Kjøleskap/frysere	33 %
Vaskemaskiner og tørkere i vaskerom	50 %
Ventilasjon. Bytte av vifter i bygg	50 %
Høyfrekvent lys	20 %
Vinduer	44 %
Varmepumper	30 %

Dette illustrerer at offentlige teknologiinnkjøp kan spille en viktig rolle dersom det politiske målet for TIP er å fremme teknologiske systemskift, fremme utviklingen av samfunnsmessige ønskede produkter eller teknologier som er ønsket ut fra miljøhensyn. Videre kan slike virkemidler utformes med sikte på å stimulere teknologi- og kunnskapsutvikling i svakere stilte regioner. I sum vil vi derfor hevde at TIP med fordel bør integrere offentlig teknologiinnkjøp mer eksplisitt som virkemiddel, noe som i norsk forstand vil si å utvide og styrke ordningen med statlige utviklingskontrakter.

## Horisontal politikk og katalytiske virkemidler

Teubal (1997) har introdusert begrepet katalytiske virkemidler for å beskrive markedsvennlige tiltak innen rammen av horisontal teknologipolitikk. Slik teknologipolitikk, mener han, er særlig aktuelt på områder hvor en søker å promovere samfunnsmessig ønskede teknologiske aktiviteter. Sagt enklere, synes han å understøtte et politikkrasjonale som baseres på ønsket om bestemte handlinger i et marked, ikke bare tilstedeværelsen av et optimalt markedsmessig incentivsystem. Med andre ord vil i denne sammenheng innovasjon og teknologiutvikling representere samfunnsmessig ønskede aktiviteter som i tilstrekkelig grad kun kan fremmes gjennom en høy grad av koordinering eller regulering av det sett av virkemidler som påvirker disse forholdene. Horisontale teknologipolitiske virkemidler fokuserer ikke på en bestemt økonomisk sektor, bransje eller teknologi, men er universelle. Deres fokus er funksjonell gjennom å frambringe mer effektive institusjonelle omgivelser for innovasjon i en ønsket retning.

Samfunnsmessige ønskede teknologiske handlinger kan avgrenses, og Teubal bruker to kriterier: De må være av en strategisk verdi i en økonomi eller et samfunn, og de må ha sammenheng med en eller annen form for svikt (marked, koordinering etc). At et sett av handlinger kan defineres som strategiske, synes å bringe inn politiske vurderinger, og TIP kan således bli gjenstand for en betydelig oppgradering dersom det er politisk ønskelig. En ser at dette representerer en annen logikk enn den "neoklassiske" som tradisjonell TIP i stor grad bygger på.

Horisontale eller katalytiske virkemidler vil gjennom prosjekter som sikter på å fremme samfunnsmessige ønskede handlinger, innebære betydelige effekter på hvordan markeder bygges. Fra nyere økonomisk teori og forskning om nasjonale innovasjonssystemer, er det et anerkjent faktum at markeder i stor grad organiseres. Dette skjer gjerne gjennom samarbeid i privat sektor eller (også) gjennom tiltak fra myndighetenes side. Et nærliggende eksempel på et slik organisert marked er konsesjonslovgivning. I vår sammenheng kan en tenke seg markedsbygging som en sentral komponent i en videre, horisontal TIP, og dette vil kunne føre til markeder for ulike teknologier og tjenester, samt frambringelsen av genuint nye tjenester eller produkter som ikke kan forutsies på forhånd.

---

<sup>2</sup> Kilde: Westling, 1997

Funksjonell læring, reduksjon av transaksjonskostnader og usikkerhet, og institusjonelle tilpasninger (som f.eks. koordinert endring av lover og forskrifter) vil skape gunstige rammebetingelser for spredning av teknologiske løsninger og nye systemer. Dette representerer på sin side et gunstig utgangspunkt for teknologiutvikling i privat sektor fordi bedriftene eller tilbyderne har et konsistent sett av kriterier å forholde seg etter, som ikke undergraves av andre sektormyndigheter.

Katalytisk TIP er imidlertid et spesielt uttrykk for et mer generelt poeng: En effektiv TIP må overskride sektorgrenser og integreres i andre politikkområder i form av en virkemiddelmatrise. Særlig gjelder dette som nødvendige institusjonelle innovasjoner for å frambringe langsiktig eller bærekraftig innovasjon og økonomisk utvikling. Dette var også en hovedpillar i "the Maastricht Memorandum" slik som nevnt tidligere, og også i andre nyere bidrag til en TIP som har økologiske og sosio-økonomiske langsiktige mål. Det gir et nytt innhold i begrepet regulering: På den ene siden vil regulering av økonomiske prosesser være en naturlig, og økende del av TIP, men på den annen side krever dette en regulering av politikken i den forstand at virkemidler og politikkområder avstemmes og koordineres i et system som sprenger grensene for tradisjonell sektorpolitikk. TIP må inneholde innovasjonsstrategier også for policy-utformende institusjoner og se disse og offentlig sektor generelt som infrastruktur som i sum utgjør rammeverket for samfunnsmessige teknologiske evner (capabilities) (Justman og Teubal 1995).

I dette perspektivet er konkurransepolitikken helt sentral. Men i arbeidet med TSER-prosjektene vektlegger Lundvall og Barras behovet for å sette konkurransepolitikken inn i en ny kontekst. I det de refererer til Rosenthal (1992), viser de til at forståelsen av konkurransepolitikken har to motpoler: På den ene siden kan den forstås som utforming og gjennomføring av anti-monopol politikk (anti-trust). På den annen side kan den forstås som enhver form for regulering eller lovgivning som fremmer eller hindrer utviklingen av markedsmekanismen. Den første er for snever og den andre for bred.

Dette rører ved flere sentrale tidligere funn og nye problemstillinger som Lundvall og Barras formulerer slik: Hva er implikasjonene for innovasjons- og

konkurransopolitikk av den globalisering og tiltakende endring? Hvordan kan en forstå konkurranse i denne sammenhengen? Hvordan kan en forklare at konkurransen synes å bli mer intens samtidig som bedriftssamarbeid blir mer vanlig? Evolusjonær økonomi påviser at forholdet mellom konkurranse og innovasjon går begge veier, og bedriftsstørrelse og konsentrasjon har ingen klar sammenheng med innovasjon. Snarere er det viktigere å påpeke at ulike bransjer og næringskonstellasjoner gir helt forskjellige variasjoner og grad av mangfold i mulighetene for innovasjon. Regimer for opphavsrett vil derfor påvirke innovasjonsgraden på forskjellige måter avhengig av mangfoldet og behovet for skalaeffekter.

En dansk undersøkelse av hvordan bedrifter takler transformasjonspress, viser tre sammenhengende forhold (Lundvall 1997):

- ◆ Flesteparten av bedriftene hadde opplevd en mer intens konkurranse de senere år;
- ◆ De bedriftene som opplevde en mer intens konkurranse er forskjellig fra de andre ved at de er markant mer innovative i form av produkter, prosesser og organisasjonsformer (i retning av funksjonell fleksibilitet og lærende organisasjoner);
- ◆ Disse bedriftene hadde blitt mer krevende vedrørende de ansattes kvalifikasjoner enn resten. De stilte særlig krav om evnen til å ta ansvar, kommunisere og samarbeide.

Konkurransens tendens til økende polarisering i arbeidsmarkedet henger derfor også sammen med tendensen til vektlegging av samarbeid, både internt og eksternt. Allianser blir en sentral del av de innovative bedriftenes innovasjonsstrategi, siden de på denne måten mer effektivt kan håndtere ytre press og endringer. Konkurranse blir derfor ikke en ren motpol til samarbeid, det oppstår derimot nye former for komplementariteter som tidligere ble forvaltet internt i foretakene. Nettverk og samarbeidsformer er funksjonsformer som ikke står i motsats til konkurransepolitikk dersom denne har til hensikt å organisere markedet på en slik måte at det oppstår samfunnsmessig ønskede effekter. Konkurransopolitikken må forholde seg til situasjoner hvor det i sektorer finnes lite innovasjon men høy avkastning mens det i andre sektorer er motsatt. I førstnevnte tilfelle er det for lite konkurranse, i det andre for mye. Konkurransopolitikken bør altså legges opp slik at innovasjonsbestrebelsene som er nødvendige til å sikre bedriftens posisjon tas som en indikator for hvordan

den skal utformes. Og da blir bedriftssamarbeid, med de effekter dette har på risikospredning, synergier og kunnskapsoverføring, en faktor som må optimaliseres, men avhengig av sektorens innovasjonsmønster, opphavsrettsregimer og lignende.

### **Implikasjoner for politikk**

Den tiltakende liberaliseringen og globaliseringen av økonomien viser paradoksalt nok betydningen av riktig regulering. Men liberalisering utfordrer myndighetene på flere områder, og i sum dreier dette seg om evnen til å koordinere prosesser slik at bedriftene blir noe beskyttet i tidlige faser av innovasjonsprosessen. Tre områder er viktige:

- ◆ Deregulering og påfølgende reregulering bør ha et innovasjonspolitisk siktemål. Dette kan oppnås dersom en tilrettelegger for innovasjonsvennlige reguleringsprinsipper. De viktigste prinsippene er teknologinøytralitet, regulering nærmest mulig kunden og kontinuerlig tilstrømming av krav.
- ◆ Deregulering av markeder gir rom for å organisere dem. Staten eller offentlig sektor har en betydelig markedsrett som bør brukes i teknologi- og innovasjonspolitikken i langt større utstrekning i dag. Offentlige teknologiinnkjøp, teknologikonkurranser og lignende er virkemidler som bør styrkes i Norge.
- ◆ Globalisering, hurtige endringer og tiltakende krysskoblinger mellom næringer eller bransjer gjør sektorpolitikk mindre rasjonelt. Horisontal politikk blir stadig viktigere, og offentlige institusjoner og myndighetene får samme press på å redusere funksjonsinndelingen som bedriftene har. Det er et tiltakende behov for å bedre koordineringen av politikk på tvers av departementer og sektorer, og en stadig oppsplitting av departementer virker mot sin hensikt.

## Avslutning

### Relevans for små, åpne økonomier?

Et spørsmål som melder seg når implikasjoner fra dette erfaringsmaterialet skal skisseres, er hvorvidt forskningen er relevant. Dette ble kort tatt opp innledningsvis. En kunne tenke seg at det var grunnleggende forskjeller mellom landene, særlig mellom de som representerte store volum og de som er små og åpne økonomier som Norge. Forskningen selv gjøre ingen særskilte grenseoppganger i dette tilfellet. Og i OECD-sammenheng er det konsensus rundt hovedlinjene i politikken uavhengig av størrelsen på landene<sup>3</sup>. G7-landene har samme prioriteringer som de små og deler det samme tankegods og virkelighetsforståelse. Et unntak er faktisk knyttet til fokuset på nasjonale innovasjonssystemer som referanseramme for ny TIP. Her er de små, åpne landene spesielt interessert, og ser nasjonale systemer og institusjoner som vesentlige variable i utformingen av politikk. Motsatt er tilfelle med de store, med USA som et talende eksempel: Nasjonale innovasjonssystemer sees ikke som relevant i en global økonomi, og sees heller som et uttrykk som nasjonalstatlig nærsynthet som er typisk for en del europeiske land. Dette kan synes som et paradoks, all den tid de store landene er relativt sett minst eksponert i den globale økonomien, siden de har dominerende hjemmemarkeder. Således er kun 4% av USA's økonomi globalt eksponert. Derfor vil en kunne si at nettopp hjemlige institusjoner og innovasjonssystemer ville være av vesentlig betydning for TIP. Det er vanskelig se noen annen forklaring på dette enn at de store landene fokuserer mer på de sektorer hvor deres egne multinasjonale selskap dominerer, mens den hjemlige økonomien uansett er stor nok til å representere et tilstrekkelig mangfold for innovasjon og teknologiutvikling. Dessuten representerer fokuset på nasjonale innovasjonssystemer også et syn på mulighetsrommet for statlig intervensjon, og land som USA og til dels Storbritannia her andre og mer begrensede tradisjoner enn mange kontinentale europeiske land.

Relevansen av de erfaringer og anbefalinger som fremmes, er derfor stor. I sum kan det sies at det er en økende konvergens mellom de ulike landenes generelle

---

<sup>3</sup> Basert på intervju med Candice Stevens, direktør for STI-divisjonen i OECD.



prioriteringer for TIP i en verden som blir mer globalisert. Derimot vil vi påstå, kanskje ikke særskilt sensasjonelt, at de generelle anbefalingenes nasjonale (eller overnasjonale) implementering varierer og er utslagsgivende. Dette setter på den ene siden krav til policy-læring i de ulike nasjonale institusjonene slik vi har drøftet tidligere. På den annen side illustrerer det kanskje det reelle perspektivet bak akronymet NIS: Nasjonale implementeringssystemer.

### **En annen side ved systemperspektivet**

Systemperspektivet slik det fremmes gjennom storparten av den forskningsmaterialet denne rapporten bygger på, er rettet mot behovet for å se relasjoner mellom institusjoner og aktører som basis for utformingen av TIP. Disse relasjonene omfatter leverandør-bruker koblinger, bedriftsinterne læreprosesser, nettverksprosesser og lignende. I sum har dette perspektivet gitt innhold til kritikken av den lineære modellen for innovasjon. Selv om enkelte vil hevde at dette systemperspektivet ennå er for umodent til å gi tilstrekkelig presise angivelser for politikk-utforming, gir det likevel retningen. Et problem ligger kanskje forståelsen av system i seg selv som det bærende begrep. Det brukes som innfallsport til å studere avhengigheter og relasjoner i et større hele. "System" er likevel intet samfunnsvitenskapelig begrep, men stammer fra teknologisk eller kybernetisk sammenheng. System blir en måte å definere problemer på, men må utfylles av samfunnsvitenskapelige teorier og empiri. Et problem i denne sammenhengen, og som er en kritikk overfor en del av det foreliggende forskningsmaterialet, er at tradisjonell forskning, for eksempel innen patentstudier og internasjonal handel, er brakt inn i dette perspektivet og videreført, men uten å ta opp den implisitte utfordringen som systemperspektivet representerer: Studiet av relasjoner og avhengigheter.

Vi vil imidlertid hevde at et vel så lovende område for en systemorientert TIP melder seg: Læringsperspektivet er hovedsakelig knyttet til inkrementelle innovasjoner, mens de globale (og nasjonale) utfordringene på flere områder er radikale. Tiltakende miljø- og klimaproblemer, teknologiutvikling som tømres fast i reproduserende baner, sosio-økonomisk og geografisk polarisering og grunnleggende problemstillinger som krever en TIP som tar utgangspunkt i **teknologiske systemer**. Den norske energipolitiske debatten illustrerer dette til fulle, hvor det med en

tiltakende problematisk kraftbalanse utvikles et behov for å se det rigide (i betydningen vannkraftbaserte) energisystemet i Norge i nytt lys. Systematiske og mer radikale teknologiskift krever en mer ambisiøs TIP enn den som foreskrives innen en mer næringsøkonomisk innovasjonstenkning. Teknologiskift som impliserer skift av ressurser og løsninger som er omfattet av betydelige gjensidige avhengigheter, kan sammenlignes med paradigmeskift. Utfordringen blir gjerne å framstille funksjonelle alternativer (mot et fleksibelt, desentralisert energisystem eller et nytt transportsystem for å skifte ut privatbilbasert mobilitet i byene). TIP bør i større grad enn til nå formuleres i form av eksplisitte mål for de teknologisystemene som krever radikale skift, og fremme langsiktige incentiver og virkemidler. Erfaringsmaterialet fra horisontal politikk, regulering samt forskningen om teknologisystemer og teknologiens sosiale konstruksjon (eksempelvis fra COST-programmet på samfunnsmessig konstruksjon av teknologi, Schienstock 1994), er relevant for en slik nyorientering.

### **Konklusjon**

Dette stoffet gir samlet sett viktige bidrag til utvikling av TIP. Vi konkluderer med at norsk TIP synes å bevege seg i feil retning når det gjelder investeringer i grunnforskning og universitetssystemet generelt, og når det gjelder de regionale sidene ved innovasjon og nyskaping. Videre vil vi hevde at norsk TIP er sterkt preget av "den segmenterte stat" og at sektorpolitiske forhold hindrer en optimal og horisontal vektlegging av teknologi og innovasjon. Det vi savner er et løft for "den store" TIP'en, den som har et innovasjonsperspektiv integrert i en rekke sektorer på en koordinert måte.

Systemperspektivet og fokuset på nasjonale innovasjonssystemer er instruktive og er et nødvendig korrektiv bort fra den lineære modellen med dens noe ensidige vektlegging av tilbudssiden og grunnforskning. Men det nye fokuset gir også erfaringer på varierende grunnlag: Oppmerksomheten mot læring, kunnskap og interaktive nettverk er besnærende og intuitivt riktige, og har i noen grad empirisk belegg. Men likevel er slike begreper i den foreliggende tradisjonen svakt operasjonaliserte, slik at kunnskapsutvikling, læring, uformell kunnskap,

organisasjonsmessig kunnskap og læring og lignende ennå er fenomener som trenger avklaring.

Økonomene har dominert forskningen om innovasjonssystemer, og begreper som blir aktuelle gjennom ny vekstteori og systemperspektivet inviterer til en mer tverrfaglig forskningsinnsats. Det kreves derfor ikke bare mer forskning om de sentrale prosessene i innovasjon og samfunnsendring som kan gi opphav til videreutvikling av TIP. Det kreves også en annen forskning hvor relasjoner og prosesser utforskes gjennom tverrfaglig samarbeid.

Videre vil vi hevde at potensialet er stort når det gjelder å studere offentlige institusjoner som deler av innovasjonssystemer, både i form av læringsprosesser og kunnskapsformer på linje med det som skjer hos og mellom aktører i markedet, og når det gjelder hvordan offentlige institusjoner håndterer sin egen internasjonalisering eller globalisering. Dette vet vi lite om, men det er nødvendig å prioritere denne siden av TIP, siden globalisering påvirker offentlig sektor i like stor grad som privat, om enn på en annen måte. Statsviternes deltakelse på denne arenaen er derfor ønskelig, og innovasjonssystemenes ”politiske økonomi” vil kunne innlemmes som eksplisitt tema i denne forskningen, et tema som er påkrevet også inter- og overnasjonalt.

## Referanser Del 1

- Aichholzer, G. og Schienstock, G. (eds): *Technology Policy. Towards an Integration of Social and Ecological Concerns*. Berlin 1994.
- Arundel, A. og Soete, L. (eds). *An Integrated Approach to European Innovation and Technology Diffusion Policy: A Maastricht Memorandum*. Brussel, CEC: SPRINT. 1993.
- Boekholt, P. og Fahrenkrogh, G. *Public Measures to Support the Clustering and Networks of Innovative SMEs*. Report of EIMS Policy Workshop, Luxembourg, December 1993, European Commission DG XIII, EIMS Publication No. 6, 1993.
- Cameron, et al. *Technology Foresight: Perspectives for European and Internatinal Co-operation*. Manchester, PREST 1996.
- Edquist, Ch. (red) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter 1997.
- Edquist, Ch. og Hommen, L.: "Government Technology Procurement and Innovation Theory". Upublisert paper. TSER, ISE-prosjekt, 1997.
- EU-kommisjonen, *Building the European Information Society for us all*. Final policy report of the high-level expert group. DGV, Brussel, 1997.
- Hauknes, J. "Services in innovation systems – Do they have a role to play?" Kommer i Miles, I. (ed): *Services, Innovation and the Knowledge-based Society*.
- Justman, M. og Teubal, M. "Technological Infrastructure Policy (TIP): Creating Capabilities and Building Markets". *Research Policy* 24, 1995.
- Keeble, D. og Lawson, C. "Networks, Collective Learning and RTD in Regionally-Clustered High-Technology SMEs" (Upublisert TSER-rapport) 1997.
- Kline, S. og Rosenberg, N. "An Overview of Innovation", in R. Landau and N. Rosenberg (eds) *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington D.C., National Academy Press, 1986.
- Lazonick, W. og O'Sullivan, M. *Governance of Innovation for Economic Development*. Paper under delprosjektet "Corporate Governance and Innovation Performance", ISE-prosjektet. STEP-gruppen, Oslo, udatert.
- Lundvall, B.Å. "Innovation as an Interactive Process: From user-producer interaction to National Systems of Innovation", i: Dosi, G. et al (eds) *Technical Change and Economic Theory*. London, Pinter 1988.
- Lundvall, B.Å. (ed) *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London, Pinter 1992.
- Lundvall, B.Å. *Competition and Industrial Dynamics in a Small Open Economy*. Paper presentert ved "DRUID Summer Seminar on Competition and Industrial Dynamics", Juni 1997, Skagen.
- Lundvall, B.Å. og Barras, S. *The globalising learning economy: Implications for innovation policy*. Report based on contributions from 7 projects under the TSER-programme. DG XII, Commission of the European Union.
- Majone, G. (ed) *Regulating Europe*. London, Routledge 1996.

- Nelson, R.R. National Innovation Systems: A Comparative Analysis. Oxford: Oxford University Press. 1993.
- OECD Technology and Economy: The Key Relationships. Paris 1992.
- OECD Regulatory Reform and Innovation. Paris 1996.
- OECD Special Issue on Government Technology Foresight Exercises. STI Review, nr 17, 1996
- OECD The Knowledge Based Economy. STI, Paris 1996.
- Porter, M.E. og v.d.Linde, C. "Green and Competitive: Ending the Stalmate". Harvard Business Review, September-October 1995.
- Remøe, S.O. Governance, Learning and International Evaluation: Bringing Policy into Systems of Innovation. EU-Commission DGXII-G4, Based on paper presented at the seminar "Kunnskapsutvikling og virkemiddelbruk: Evaluering av offentlige tiltak for næringsutvikling", Bodø, Mai 1996.
- Remøe, S.O. FoU i DG XVI: En utredning om forskning og utvikling i EU's regionalpolitikk. Norges Forskningsråd, Oslo 1997 (under utgivelse).
- Rosenthal, D.E. "Competition Policy", i Hufbauer, G.C. (ed): Europe 1992: An American perspective. Brookings, Washington DC, 1990.
- Smith, K. New Directions in Research and Technology Policy: Identifying the Key Issues. STEP-rapport, 1, 1994.
- Smith, K. "New Views of Innovation and Challenges to R&D Policy", i Hassards, J. og Proctor, S. (eds) R&D Decisions: Policy, Strategies and Disclosure. London: Routledge, 1996.
- Storey, D.J. og Tether, B. (eds). A Review of Empirical Knowledge and an Assessment of Statistical Data on the Economic Importance of the New Technology Based Firms (NTBF's) in Europe. Report to The European Innovation Monitoring System, European Commission, DG XIII, 1996.
- Strambach, S. Knowledge-intensive services and Innovation in Germany. Upublisert rapport, Universitetet i Stuttgart, 1997.
- Technopolis Policies to Support Company Technological Capabilities. Brighton 1997.
- Teubal, M. "A Catalytic and Evolutionary Approach to Horizontal Technology Policies (HTPs)". Research Policy, 25, 1997. Paper presentert ved DA/DSM DistribuTECH Europe 97, Amsterdam, Oktober 1997.
- Westling, H. Buyer Cooperation for More Efficient Solutions. Paper presentert ved DA/DSM DistribuTECH Europe 97, Amsterdam Oktober 1997.
- Williams, J. og Edge, D. "The Social Shaping of Technology". Research Policy, 25, 1996.



---

## Del 2: Appendiks

### Introduksjon<sup>4</sup>

Teknologiske endringer er ofte fremhevet som nødvendig for økonomisk utvikling. Derfor vil en aktiv teknologipolitikk være strategisk for et land som ønsker å videreutvikle sin konkurransevne<sup>5</sup>. Det finnes eksempler fra både regionalt og nasjonalt nivå hvor innovasjonsstimulering allerede er blitt en del av den norske nærings- og distriktspolitikken<sup>6</sup>.

På slutten av 80-tallet og spesielt i 90-årene har det vokst frem en bedre og mer kompleks forståelse av begrepet 'teknologisk utvikling', der gjensidig avhengige sosiale faktorer som utdanning, bedriftsnettverk, regionale og nasjonale særforhold og bedriftsstruktur blir regnet som viktige variabler å involvere i utvikling av en tilpasset teknologipolitikk.

Denne økte forståelsen for dynamiske relasjoner mellom samfunn og teknologisk utvikling har bidratt til nye utfordringer for politikktutformingen. En aktiv teknologipolitikk forutsetter at det finnes erfaring, kunnskap og ideer om sosiale, teknologiske og økonomiske begrensinger og muligheter for en slik politikk. Slike innspill fremkommer gjerne gjennom utredningsarbeid, og på internasjonalt plan har det i de siste årene eksistert mange fora hvor forslag til innovasjonspolitikkk har dukket opp, særlig innenfor organisasjonene OECD og EU.

Denne surveyen presenterer de viktigste arbeidene på dette området. Det ses på internasjonale teknologipolicy-relaterte programmer og prosjekter, og hvilke

---

<sup>4</sup> Rapporten er skrevet og presentert som bakgrunnsrapport for Svend Otto Remøes hovedrapport til FAKTA-programmet "Erfaringsgrunnlaget for teknologi- og innovasjonspolitikkk: Relevante implikasjoner for Norge".

<sup>5</sup> For en presentasjon av debatten om rasjoalet for en offentlig teknologipolitikk, se f.eks P. Arbo 1993, Teknologisk og Kompetanseorientert støtte s 11-13

<sup>6</sup> For fylkestiltak, se Isaksen og Braadland 1997, 'Kartlegging og beskrivelse av regionale innovasjonstiltak', STEP-rapport til Norges Forskningsråd. For nasjonale tiltak, se f.eks. Hauknes 1994 'Teknologipolitikk i det norske statsbudsjettet', STEP rapport 14/94

undersøkelser og analyser som er gjort i disse prosjektene<sup>7</sup>. Videre bringer vi en liste over de mest sentrale policy-forslagene som er kommet ut av analysene. Hvert konkrete policy-forslag er merket med en diamant (◆).

En slik oversikt er viktig av flere årsaker. For det første er den viktig for å forstå det omfanget og den retningen som teknologipolitiske forslag har fått fra eksperter på et internasjonalt plan. Dernest er en slik oversikt interessant fordi mange av de forslagene som er fremkommet kan danne grunnlag for nye ideer til innhold og utforming av norsk teknologipolitikk.

Det er viktig å understreke at det ikke finnes noen enhetlig vei til en bedre teknologipolitikk. Rapporten inneholder en rekke forslag til forbedringer av vare- og tjenesteproduksjonssystemet, og selv om dette for mange kan være en relativ ny måte å tenke næringspolitikk på, er ikke disse teknologipolitiske forslagene uten problemer. Teknologipolitikk er et område hvor det foregår debatter om hva som er riktige strategier for næringsutvikling. Skal teknologipolitiske strategier være basert på regionale forutsetninger for utvikling? Skal de bygge på nasjonale, bransjemessige forutsetninger? Er teknologispredning det beste middelet for å øke sysselsettingen, eller bør grunnforskningen økes? Hvilken rolle bør høyteknologi spille i utformingen av næringspolitikk? Denne rapporten søker ikke å besvare slike spørsmål en gang for alle. Den kan imidlertid danne grunnlag for en videre debatt om hva som bør være teknologipolitiske utfordringer for Norge i årene fremover.

Kapittel 2 beskriver innovasjonspolitik med bakgrunn i OECD-systemet. Kapittel 3 beskriver innovasjonspolitik fremkommet i rapporter finansiert gjennom EU. Kapittel 4 ser på nylige teknologiinitiativ fra Clinton-administrasjonen. Kapittel 5 oppsummerer.

---

<sup>7</sup> Takk til Svend Otto Remøe for gjennomlesing og faglige kommentarer til denne rapporten. Takk til Johan Hauknes for innspill under arbeidet med spesielt OECD-fremstillingen



## Teknologipolitiske forslag fra OECD

### Bakgrunn

Selv om mesteparten av OECDs<sup>8</sup> publikasjoner om teknologi og økonomi er produsert i 1990-årene, er en mer integrert tilnærming til problemstillinger omkring teknologi, produktivitet, økonomisk vekst og internasjonale økonomiske relasjoner

<sup>8</sup> Oversikt over forkortelser benyttet i fremstillingen:

<i>Forkortelse</i>	<i>Fullt navn</i>	<i>Kort forklaring</i>
<b>BUNT</b>	<i>Bedriftsutvikling ved bruk av ny teknologi</i>	NAVF/NFR-teknologispredningsprogram
<b>CICCP</b>	<i>Committe for Information, Computer and Communication Policy</i>	Ekspert-komité i OECD med ansvar for IT-spørsmål
<b>CIS</b>	<i>Community Innovation Survey</i>	Pan-europeisk innovasjonsundersøkelse; EU/OECD-samarbeid
<b>CIT</b>	<i>Committee on Innovation and the Transfer of Technology</i>	Ekspert-komité i EU opprettet for å gjennomføre Innovation-programmet
<b>CODEST</b>	<i>Committe for European Development of Science and Technology</i>	Ekspert-komité som evaluerer EUs forskningsmessige og teknologiske kapasitet
<b>CRTDE</b>	<i>Committe on Research, Technological Development and Energy</i>	Ekspert-komité i EU som bistår kommisjonen i teknologirelaterte energispørsmål
<b>CSTP</b>	<i>Committee for Science and Technology Policy</i>	Ekspert-komité i OECD som jobber med teknologipolitiske spørsmål
<b>DG</b>	<i>Directorate-General</i>	EU-Kommisjonen er inndelt i 26 forskjellige slike fag-direktorater, med DG XIII som ansvarlig for utdanning og innovasjon
<b>DSTI</b>	<i>Directorate for Science, Technology and Industry</i>	OECD-direktorat med ansvar for størstedelen av OECDs utredningsarbeide omkring teknologipolitikk
<b>EIMS</b>	<i>European Innovation Monitoring System</i>	Egen teknologitredningsaktivitet under EUs Innovation-program
<b>EU</b>	<i>European Union</i>	Den europeiske union
<b>IEA</b>	<i>International Energy Agency</i>	Det Internasjonale Energibyrådet
<b>IRDAC</b>	<i>Industrial Research and Advisory Committee</i>	Ekspertrådgivere for EU-Kommisjonen i spørsmål knyttet til næringsrettede forskningsprogrammer
<b>KbE</b>	<i>Knowledge-based Economy</i>	OECD-prosjekt som søker å integrere kunnskapskapital i neoklassisk økonomi
<b>NESTI</b>	<i>National Experts on Science and Technology Indicators</i>	Ekspert-gruppe i OECD som jobber med statistikkutvikling
<b>NIS</b>	<i>National Innovation System</i>	OECD-prosjekt som kartlegger kvalitative interaksjoner i nasjonale kunnskapsnettverk
<b>NTBF</b>	<i>New Technology based Firms</i>	Bedrifter basert på ny teknologi
<b>OECD</b>	<i>Organisation for Economic Cooperation and Development</i>	Medlemsland fra vest-Europa, Canada, USA og Japan
<b>RTD</b>	<i>Research and Technological Development</i>	EUs rammeprogram(mer) for forskning og utvikling
<b>SMEs</b>	<i>Small- and Medium-sized Enterprises</i>	Små- og mellomstore bedrifter
<b>STI</b>	<i>Science, Technology and Industry, Directorate for</i>	OECD-direktorat med ansvar for størstedelen av OECDs utredningsarbeide omkring teknologipolitikk
<b>TEP</b>	<i>Technology and Economy Programme</i>	Sentralt OECD utredningsprogram om sammenhenger mellom teknologi og økonomi
<b>TIP</b>	<i>Technology and Innovation Policy</i>	OECD arbeidsgruppe med ansvar for gjennomførelsen av NIS
<b>TSER</b>	<i>Targeted Socio-Economic Research</i>	EU-Program for sosio-økonomisk forskning omkring dynamiske endringer og sosiale prosesser

ikke nytt<sup>9</sup>. I 1980 forsøkte Kommitéen for Forskning og Teknologipolitikk (*Committee for Science and Technology Policy; CSTP*) å belyse noen av disse spørsmålene i rapporten *Technical Change and Economic Policy (OECD 1980)*. Rapporten ble skrevet av en 'ekspertgruppe' på femten personer, deriblant Chris Freeman, Richard Nelson, Albert Hirschman, Nathan Rosenberg og Keith Pavitt.

Det var imidlertid rapporten *New Technologies in the 1990s: A Socio-Economic Strategy (1988 c)*, som utgjorde vendepunktet for OECDs arbeid knyttet til skjæringsfeltet mellom økonomi og teknologi. Rapporten dannet delvis grunnlag for videre OECD-arbeid på innovasjonsområdet, spesielt det omfattende TEP<sup>10</sup>-programmet. Det er dette programmet som vårt hovedfokus er rettet mot i denne fremstillingen. Vi vil imidlertid også presentere andre sentrale policy-rettede initiativ fra OECD. De fire mest sentrale er (inkludert TEP):

- ◆ *Technology and Economy Programme (TEP)*
- ◆ Knowledge-based economy-prosjektet
- ◆ NIS (National Innovation System)
- ◆ Creativity, Innovation and Job Creation,

I tillegg skal vi se kort på noen andre innovasjonsrelaterte aktiviteter; *DSTIs* (*Directorate of Science, Technology and Industry*) arbeidsnotater og 'Best-practise'-studiene.

## **TEP – Technology/Economy Programme**

TEP-programmet (Technology/Economy Programme) er ett av de mest omfattende eksemplene på innovasjonspolitisk innspill på politikkkutforming i vestlig sammenheng. Mer enn ett tusen internasjonale eksperter på teknologisk endring og økonomisk utvikling står bak de teknologipolitiske forslagene fra TEP-programmet.

Programmet TEP var ikke et forskningsprogram, men et fora hvor eksisterende forskning på økonomi kunne bli presentert.<sup>11</sup> Verken før eller siden har det blitt gjort et så faglig og internasjonalt omfattende arbeid på dette området, og det

---

<sup>9</sup> Basert på OECD 1992: *Technology and the Economy: the key relationships*, OECD, Paris, p 15

<sup>10</sup> Technology/Economy Programme

<sup>11</sup> Smith, Keith 1994: *New directions in research and technology policy: Identifying the key issues*, STEP report 1/94

banebrytende ved TEP var derfor i første rekke å artikulere og presentere de dynamiske relasjonene mellom teknologiske endringsprosesser og økonomisk utvikling for et høyt politisk plan. Det endelige resultatet fra TEP-programmet finnes i TEP-dokumentet *Technology and the Economy – Key Relationships*.

### **Technology and the Economy – the Key relationships**

TEP-rapporten består av en bred samling av teorier, data og policy-forslag omkring dynamiske forhold mellom teknologiske endringsprosesser og økonomisk utvikling. Både rapportens omfang, dens ontologiske grunntanke (teknologiens rolle for økonomisk utvikling), antallet medforfattere til boka og de klare teknologipolicy-forslagene som kommer fra rapporten gjør den svært unik i europeisk sammenheng. TEP-rapporten er et meget sentralt referanseverk for personer som er interessert i sammenhenger mellom økonomi og innovasjon.

Rapporten fremkom på bakgrunn av ti konferanser og workshops omkring teknologi og økonomi som OECD gjennomførte i perioden 1988-1992. Forskere fra forskjellige OECD-land og -miljøer deltok gjennom innlegg og innspill i form av rapporter og notater. Hovedmålsettingen for de ti TEP-konferansene var å samle informasjon om teknologisk endring og innovasjon, og å presentere teknologirelaterte policy-forslag for den politiske ledelsen i OECD-landene.

Hver konferanse hadde utarbeidet sitt spesifikke tema. Disse var (tema, sted, dato)<sup>12</sup>:

- ◆ Forskningens og teknologiens bidrag til økonomisk vekst, OECD (Paris), juni 1989
- ◆ Teknologivurdering, Wien, juni 1989
- ◆ Teknologisk endring og utvikling av menneskelige ressurser, Utrecht, november 1989
- ◆ Teknologisk endring som en sosial prosess, Helsinki, desember 1989
- ◆ Teknologi og investering, Stockholm, januar 1990
- ◆ Mot en tekno-globalisme? Tokyo, mars 1990
- ◆ Teknologi og miljø, Washington, juni 1990
- ◆ Teknologi og konkurransevne, Paris, juni 1990
- ◆ TEPs konsekvenser for utviklingen av nye forsknings- og teknologiindikatorer, OECD, juli 1990

---

<sup>12</sup> OECD 1991: TEP International Conference Cycle

- ◆ Teknologi og den globale økonomien, Montreal, februar 1991

Konferansene resulterte i 241 papers<sup>13</sup>, med bidrag fra sentale innovasjonsteoretikere som f.eks. Robert Boyer, Paul David, Giovanni Dosi, Jan Fagerberg, Christopher Freeman, Bengt-Åke Lundvall, Stephen Metcalfe, Keith Pavitt and Gerry Silverberg<sup>14</sup>. Innholdet i disse paperne dannet grunnlaget for hovedrapporten.

Temaene i denne rapporten, *Technology and Economy, the Key relationships*, er bl.a. *forskning og utvikling, teknologiske diffusjonsprosesser, ulike organisasjonsformers og bedriftsstørrelsers teknologiske kapasitet, nettverkssystemer, menneskelige ressurser / immaterielle<sup>15</sup> investeringer, teknologiens rolle for konkurransevne og økonomisk vekst, og globaliseringen i teknologisk utvikling*. Nedenfor presenterer vi de mest sentrale forslagene som kom frem.

#### FORSKNING OG UTVIKLING

- ◆ Skifte fokus fra FoU-aktiviteter som indikator på – og mål for – innovativ aktivitet, og heller rette blikket mot bedrifter i nettverk, og støtte strategiske teknologier og utvikle teknologisentre. Stimulere til samarbeid mellom offentlig forskning (FoU-produsenter) og private foretak (FoU-brukere).
- ◆ Støtte langsiktig forskning – og spesielt grunnforskning, fortrinnsvis i de disipliner som spiller en naturlig interface-rolle (for å stimulere kryssfertilisering).
- ◆ Utvikle aktive metoder for institusjonell koordinering på regionale, nasjonale og lokale nivåer. Forbedre institusjoners rolle som stimulator til samarbeid, som f.eks. 'nettverkslaboratorier', 'techno-poles', foreninger mellom forskningsinstitusjoner, kontorer for teknologievalueringer<sup>16</sup> og forsknings- og teknologimuseer.

#### TEKNOLOGISK KAPASITET<sup>17</sup>

- ◆ Utvikle individuelle firmaers – spesielt små- og mellomstore bedrifters – kapasitet til å absorbere ny teknologi. Eksempler er overføringer av know-how og "learning-by-doing"-ferdigheter, programmer for økt informasjon<sup>18</sup>, eller felles utviklingsprogrammer<sup>19</sup>, forskningsassistanse, stimulere forskningsbedrifter

<sup>13</sup> For en komplett referanseliste, se OECD 1991; International Conference Cycle

<sup>14</sup> En nærmere oversikt over resultatene fra konferansene finnes i *OECD 1991, International Conference Cycle*.

<sup>15</sup> Engelsk: 'intangible'; her: immateriell; ikke-fysisk; kunnskaps- og utviklingsrelatert.

<sup>16</sup> 'Technology assessment agencies'

<sup>17</sup> Diffusion-oriented Tilnæringsmåtees, se Erga (1987a)

<sup>18</sup> Information awareness programmes

<sup>19</sup> -schemes

til deltakelse i større teknologiprogrammer ved f.eks å gi støtte tilsvarende kontraktens størrelse.

- ◆ Konstruere et miljø som leder til hurtig adopsjon av nye teknikker og produkter, ved å støtte utdannelses- og læringssystemer, samarbeidende forskningsnettverk og desentraliserte, teknologiske forbindelser mellom bransje og universitet, med vekt på sluttbrukers behov.
- ◆ Stimulere til opptak av spesifikke teknologier (særlig IT). En slik strategi bør bygges på systemiske sider ved moderne produksjonssystemer, istedet for å skape innovasjons-’øyer’ [islands] gjennom å støtte selektive høyteknologiske bransjer.

### NETTVERK

- ◆ Tilveieskaffe infrastruktur, som telekommunikasjonsnettverk, arealer, utstyr etc. for å stimulere til samlokaliserte nettverk, som forskningsparker, techno-poles etc.

### BEDRIFTSORGANISASJON<sup>20</sup>

- ◆ Foreta inngrep på bransjenivå, med spesiell vekt på å utvikle samarbeidsforhold mellom store bedrifter og små- og mellomstore bedrifter.

### IMMATERIELLE INVESTERINGER

- ◆ Møte behovet for investeringer i immaterielle verdier (’assets’), fordi produksjon av tjenester og varer vil i økende grad kreve tilgang på utdannet [skilled] og kompetent personell.
- ◆ Stimulere småbedrifter til å bruke konsulenter og rådgivningstjenester i avansert teknologi og design, kvalitet, ledelse og informasjonssystemer.
- ◆ Gjøre småbedrifter mer bevisste omkring bruken og eksistensen av slike eksterne kilder

### TILGANG PÅ INGENIØRER OG FORSKERE

- ◆ Overvåke nøye demografiske utviklingstrekk og teknologiske endringer.
- ◆ Øke utdanningen av forskere og ingeniører

### MENNESKELIGE RESSURSER

- ◆ Utvikle høykvalitets ’mainstream’ utdanning for alle unge mennesker, som en basis for personlig utvikling og livslang læring.
- ◆ Skaffe tilveie bredere yrkesrettet og teknisk utdanning på videregående skoler, med vekt på høye standarder som fører til anerkjente og overførbare kvalifikasjoner.

---

<sup>20</sup> Corporate organisation

- ◆ Gjøre unge menneskers overgang fra skole til arbeid lettere, ved å stimulere til fleksibilitet og mobilitet blant voksne gjennom effektiv kommunisering og samarbeid mellom utdanningsinstitusjoner og økonomiske enheter.
- ◆ Promotere den essensielle rolle som høyere utdanning har for sosial og økonomisk utvikling.
- ◆ Styrke teoretisk utdanning for å møte utfordringen fra økende abstrakte måter å arbeide og kommunisere på.
- ◆ Etablere mer sammenheng (koherens) mellom teoretisk og anvendt kunnskap på alle nivåer og i alle deler av utdanningssystemet, for å gjenopprette interaksjonen mellom vitenskapelig fremgang og sosial og økonomisk utvikling.
- ◆ Utvide organiserte læringsmuligheter for voksne både i jobb og i utdanningsinstitusjoner for å gjøre lettere tilpassingen til teknologiske og strukturelle endringer.

#### ØKONOMISK VEKST

- ◆ Undersøke den empiriske sammenhengen mellom FoU, teknologisk utvikling, immaterielle investering og økonomisk vekst.
- ◆ Vise at teknologipolitikk har signifikant betydning for vekst.

#### GLOBALISERING

- ◆ Støtte sider av infrastrukturen til immaterielle investeringer.
- ◆ Stimulere til formalisering av nettverk, koblinger og interaktive mekanismer. Politikk må være tuftet på oppfatningen om at konkurranseevne er basert på andre faktorer enn lønnskostnader og fysisk input.
- ◆ Støtte langsiktig generisk teknologi. Støtte universiteter og forskningssystemet som disse teknologiene er koblet opp mot.
- ◆ Bygge innovative nettverk.
- ◆ Betrakte teknologipolitikk som en nøkkeltilnæringsmåte til regionalpolitikk tilpasset den nasjonale økonomiens struktur.
- ◆ Utvikle menneskelige ressurser, spesielt med fokus på små- og mellomstore bedrifters vanskeligheter med å skaffe eller å organisere slik utdanning og trening.
- ◆ Studere nøye trade-offs mellom politikk rettet mot å hjelpe firmaer i å bli store, suksessfulle 'globale' firmaer og politikk rettet mot å bevare strukturell 'kohesjon' og konkurranseevne.
- ◆ Søke en forsterking av produkt-, sikkerhets- og miljøstandarder.

#### STATISTIKK

- ◆ Utvikle statistikk og indikatorer som er bedre egnet til å fange opp økonomiens utvikling basert på teknologisk endring og kompetanseutvikling

Rapporten inneholder individuelle tematiske kapitler, hvor rapporten oppsummerer innovasjonsteori og forskningsresultater fra svært forskjellige områder; som bedriftsstørrelser og innovasjonskapasitet, læring i nettverk og konkurranseevne. Likevel er tilnæringsmåten på mange måter konsistent og helhetlig, ved at boken bygger på en grunnleggende oppfatning om at teknologisk endring og teknologispredning gjennom læringsprosesser er grunnleggende økonomiske prosesser – prosesser som oftest er neglisjert i tradisjonell økonomisk teori- og politikktutforming.

Fellesnevneren er altså i store trekk økonomiske og teknologiske gevinster ved økt satsing på ulike former for læring, noe som også gjenspeiles i policy-forslagene i rapporten. Det dreier seg om læring gjennom nettverkskonstellasjoner mellom bedrifter og / eller institusjoner, gjennom fokus på utdanning eller gjennom teknologispredningstiltak. TEP-rapporten er grunnleggende for å forstå OECDs senere teknologipolitikk, spesielt Knowledge-based Economy-prosjektet og National Innovation System-undersøkelsene

### **Policy-vedtak i kjølvannet av TEP-programmet**

I 1991 vedtok OECD på ministernivå en serie forslag omkring teknologi og innovasjon, forslag basert på TEP-arbeidet. Disse forslagene var

#### **STYRKE INNOVASJONSKAPASITETEN**

- ◆ Støtte grunnforskningen, ved å øke bevilgningen til grunnforskning i enkelte land og forbedre koblinger mellom offentlig finansiert forskning og markedet
- ◆ Teknologispredning innenfor et bredt område av samfunnet og økonomien. Regjeringer bør overveie å utvikle policies som gjør det lettere å spre teknologi, som f.eks 'technology extension services', med spesielt henblikk på små- og mellomstore bedrifter.
- ◆ Stimulere til bred debatt – og utgi informasjon om – teknologisaker, støtte teknologiske vurderinger på internasjonalt, nasjonalt og regionalt plan og promotere et samfunn som er mottakelig for teknologiske endringer

#### **UTVIKLE MENNESKELIGE RESSURSER**

- ◆ Utvikling av menneskelige ressurser er sterkt undervurdert, og det er behov for en utdannings-, opplærings- og arbeidsmarkedspolitik som er gjensidig støttende og koordinert

- ◆ Både regjering og private krefter har ansvar for støtte til livslang læring og ferdighetsutvikling gjennom forbedret utdanningssystem og forbedrede arrangementer for videre utdanning og videreopplæring av den voksne arbeidskraften, i samarbeid med bedrifter, fagforeninger og lokale myndigheter

#### GLOBALISERING AV FORSKNING OG UTVIKLING

- ◆ Utføre dypere analyser av statlig støtte til forskning for privat sektor og strategiske teknologier for å kartlegge mulige handels- og investeringskjevigheter som de kan indusere. Statlig støtte til privat forskning på strategiske teknologier kan skape friksjon på internasjonalt nivå og påvirke den internasjonale tilgang til vitenskap og teknologi.
- ◆ Utvikle internasjonalt samarbeid på sentrale forsknings- og teknologiområder
- ◆ Bidra til å gi utviklingslandene ikke bare tilgang på teknologi, men også bidra til deres økte teknologiske kompetanse

#### 'Best-practises'

'Best practises' består av en serie studier som dreier seg om å identifisere de 'beste måtene å utføre teknologipolitikk på'. Dette er gjort gjennom å sammenlikne og vurdere ulike tilnæringsmåter til teknologipolitikk på bakgrunn av empiriske undersøkelser foretatt i OECDs medlemsland. 'Best Practice'-aktiviteter inkluderer til nå studier på fiskale virkemidler for å stimulere til R&D, studier av venture-kapital-programmer, programmer for avansert teknologi, teknologi-spredningsprogrammer, teknologifremskrivingsprogrammer<sup>21</sup> og det som kalles Knowledge-based Economy-prosjektet. I tillegg til de nevnte studiene ble det holdt en workshop i juni 1997 om teknologiske kuvøser<sup>22</sup>. Rapportene er artikkelsamlinger med innlegg fra eksperter fra forskjellige OECD-land. Få av disse innleggene er norske, bortsett fra Erik Skaugs<sup>23</sup> presentasjon av Norges Forskningsråd bedriftsutviklingsprogram ved bruk av ny teknologi (BUNT) i samlerapporten over teknologispredningsprogrammer<sup>24</sup>.

#### Knowledge-based economy

Knowledge-based Economy (KbE) er kanskje ett av de mest interessante initiativene under OECDs 'Best practises'-aktiviteter. Bakgrunnen er at nasjonaløkonomien i større og større grad blir avhengig av ikke-materielle variabler som kunnskap og

---

<sup>21</sup> Technology foresight programmes

<sup>22</sup> Technology incubators

<sup>23</sup> Norges Forskningsråd



teknisk ekspertise. I en rapport om den kunnskapsbaserte økonomien<sup>25</sup> skriver OECD at ”kunnskap blir nå betraktet som drivkraften bak produktivitet og økonomisk vekst, noe som leder til ny fokus på informasjon, teknologi og læring som faktorer i økonomien.”<sup>26</sup> Denne forståelsen danner den ontologiske bakgrunnen for Knowledge-based Economy-prosjektet.

Hensikten med KbE er å utarbeide en bedre forståelse av økonomiske konsekvenser av teknologisk utvikling, og dermed også forbedre kunnskapen om hvordan man kan utforme en mer tilpasset politikk for økonomisk utvikling. Knowledge-based Economy-prosjektet søker å integrere kunnskap, kunnskapsspredning og teknologi som standard begreper i økonomiske teorier i større grad enn det som har vært vanlig. Nært sammen med dette henger utviklingen av såkalte ’new growth’-teorier<sup>27</sup>. ’New growth’-teorier bygger på en integrasjon av teknologi og kunnskap som endogene faktorer for økonomisk vekst.

For å få til en slik integrasjon, er det uttalt et behov for nye indikatorer (se under) som kan brukes i teorier og modeller der kunnskap og læringsprosesser er integrert som en del av f.eks. et nasjonaløkonomisk regnskap. Mye av tyngden i KbE-prosjektet er rettet mot utviklingen av slike indikatorer:

#### INDIKATORUTVIKLING

- ◆ Estimere kunnskaps-’lagre’ basert på forskning og utvikling og målinger av strømmer gjennom å utvikle ekstensive og sammenliknbare indikatorer på anskaffelse og bruk av teknologi, spesielt informasjonsteknologi. En mer kreativ analyse av patentdata på nasjonale og internasjonalt plan kan bidra til å spore en såkalt ’disembodied’ kunnskapsstrøm.
- ◆ Utvikle indikatorer på samfunnsøkonomisk og privat avkastning fra forsknings-, utviklings- og kunnskapsinput.
- ◆ Utvikle indikatorer som kan måle innovasjonssystemets evne til å spre kunnskap, sammen med indikatorer som på firma-nivå kan måle interaksjoner mellom bedrifter og deres samspill med institusjoner
- ◆ Bruke human-capital indikatorer, spesielt de som relaterer til utdanning og arbeid. Utvikle indikatorer på firmanivå om behov for menneskelige ressurser, arbeid og mobilitet for å bedre forholdet mellom tilbud og etterspørsel av kvalifisert arbeidskraft.

---

<sup>24</sup> Se appendiks for referanser

<sup>25</sup> Fra 1996 Science, Technology and Industry Outlook

<sup>26</sup> OECD/GD(96)102; The Knowledge-based Economy

<sup>27</sup> Se f.eks Keith Smith

## KUNNSKAPSSPREDNING

- ◆ Stimulere til kunnskapsdiffusjon – øke perspektivet fra 'mission'-orientert forskning og teknologiprojekt til diffusjonsorienterte programmer. Inkludert i dette er å sørge for et rammeverk og en infrastruktur som er til fordel for et samarbeid mellom myndigheter, universiteter og næringsliv.
- ◆ Oppgradere 'human capital' – man må sørge for bred tilgang til kunnskaper og kompetanse, og man må stimulere til læring. Dette inkluderer å skaffe til veie en bredt anlagt formell utdanning, stimulere bedrifter og individer til kontinuerlig training og læring, samt å sørge for en balanse mellom tilbud og etterspørsel etter kompetent arbeidskraft.
- ◆ Bruke teknologisk endring til å øke fleksibiliteten i bedrifter gjennom organisasjonelle endringer. Slike endringer dreier seg først og fremst om måten arbeid utføres på, gjennom networking, gjennom flersidig kompetanse hos ansatte og gjennom desentralisering.

## VENTURE CAPITAL AND INNOVATION

Risikokapital og innovasjon er en undersøkelse omkring spørsmål knyttet til finansiering av innovasjoner - særlig kommersialisering av forskningsresultater - gjennom venturekapital. Undersøkelsen bygger bl.a på resultater fra syv case-studier (England, Nederland, Tyskland, USA, Japan, Canada og Sør-Korea). Venturekapital er viktig som investeringsform, primært fordi den har en langsiktig profil og fordi private investorer i større grad er integrert i prosjektet de investerer i og kan bidra med erfaring, ekspertise, kontakter og råd. Rapporten anbefaler en politikk som søker å øke tilgangen på venturekapital, men skriver samtidig at det ikke finnes noe enkelt eller entydig middel for å oppnå økt tilgang, og at ansvaret ikke bare ligger hos myndighetene. Det foreslås likevel fire offentlige initiativ som kan bedre tilgangen på venturekapital.

- ◆ Skape et bedre investeringsmiljø, gjennom dannelsen av et juridisk rammeverk for stimulering av venturekapital (inkludert skritt mot å stimulere institusjonelle investorer som pensjons- og forsikringsfond og å lage skatteinsentiver som tiltrekker investorer og 'business angels' (sentrale ressurs/nettverkspersoner)),
- ◆ redusere risiko for investorene ved å danne fond for venturekapital rettet mot teknologiinvesteringer gjennom skatteinsentiver, 'såkorns' finansieringsordninger, eller å dekke en andel av eventuelle tap,
- ◆ øke likviditeten, ved å gjøre det lettere for institusjonelle investorer å trekke seg ut av oppstartsventures gjennom f.eks å åpne mer opp for reinvesteringer og stimulering til dannelsen av et børsmarked som favoriserer rasktvoksende teknologibaserte bedrifter, og
- ◆ gjøre entreprenørskap lettere ved å stimulere til opprettelsen av nye høyteknologibedrifter gjennom risikobærende skatteordninger, royalti-baserte

låneordninger, informasjon og rådgivertjenester og støtte til 'business angel networks'.

### **FISCAL MEASURES TO PROMOTE R&D AND INNOVATION**

Fiskale tiltak for å styrke FoU og innovasjon bygger på fem empiriske undersøkelser i Australia, USA, Frankrike, Japan og Nederland av skatteordninger som skal stimulere til forskning. Undersøkelsen viser at ordningene i OECD-landene er generelt like, og kan deles inn i fem kategorier; i) Forskning kan avskrives i regnskapet (100% i de fleste land), ii) Forskning kan skrives av som kapitalvare (varierer i omfang), iii) 'Carryforward'; over hvilket tidsrom avskrivninger kan foretas (varierer mellom 3-10 år), iv) Skattelettelser; basert på en prosentandel av forskningsutgifter (USA, Frankrike, Spania og Japan) og v)

Småbedriftsskatteordninger som favoriserer forskning utført av småbedrifter (Frankrike, Japan, Canada). Rapporten foreslår følgende initiativ mot en bedre skattepolitikk for forskning og utvikling:

- ◆ Forskningsrettet skattepolitikk bør utformes som en del av en overordnet strategi for å stimulere til innovasjon, og med spesiell tanke på utformingen av nasjonale mål som f.eks å utvikle grunnforskningen eller å anskaffe høyteknolog,
- ◆ Forskningsrettet skattepolitikk bør generelt inkludere avskrivningsmuligheter for alle kvalifisert forskningsutgifter i det året forskningen ble gjennomført, noe som har vist seg å øke tilleggene i forskningsinnsatsen,
- ◆ Forskningsrettet skattepolitikk bør være fleksibel for å kunne tilfredsstille bedrifter på forskjellige nivåer av utviklingen, f.eks ved at avskrivninger kan spares til senere år om bedriften uansett ikke har særlig skatteplikt det året de investerer i forskning,
- ◆ utvikle skatteordninger som er like i land, og
- ◆ forskningspolitikken bør vurdere å inkludere spesielle ordninger for småbedrifter og nyeetablerte bedrifter.

### **DIFFUSING TECHNOLOGIES TO INDUSTRY**

Teknologispredning til næringslivet er en utredning omkring forskjellige måter å iverksette teknologispredningsprogrammer på. Eksempler fra bl.a Norge (BUNT)<sup>28</sup>, Tyskland, Korea og Spania danner grunnlaget for en inndeling fire typer teknologispredningsprogrammer. Disse er i) tilbudsdrivne ordninger (overføring av teknologi fra offentlig forskning til privat sektor), ii) etterspørselsdrivne ordninger

---

<sup>28</sup> Skrevet av Eirik Skaug i Norges Forskningsråd

(teknologioverføringer for å møte konkrete behov hos næringslivet), iii) nettverksbaserte ordninger (utvikle brobyggerinstitusjoner og partnerskap) og iv) infrastrukturbyggende ordninger (utvikling av regionale og nasjonale infrastrukturer for teknologispredning). Rapporten anbefaler følgende forslag som 'best practise' for teknologispredningspolitikk:

- ◆ sikre kvalitetskontroll, gjennom å sikre kvalitet på tjenesteytere, gi tilpasset opplæringen til konsulenter og sørge for at det lokale systemet for tjenester er effektivt,
- ◆ fokusere på kundene, ved å kartlegge de spesifikke behovene som næringslivet/brukerne har,
- ◆ oppgradere firmaers innovative kapasitet, ved å stimulere til etterspørrel etter tekniske og organisatoriske endringer innen firmaer,
- ◆ integrere ordningene med det nasjonale innovasjonssystemet, gjennom å bygge på eksisterende struktur i innovasjonssystemet og skape større sammenheng mellom program-design og tjenesteytere, og
- ◆ inkludere evalueringer i programmene, for å fortløpende kunne veilede og forbedre operasjonene

### National Innovation Systems<sup>29</sup>

Et av de største pågående innovasjonsprosjektene under OECD er i dag NIS (National Innovation Systems). NIS ble startet opp i 1994, med en målsetting om å kartlegge kvalitative interaksjoner i nasjonale kunnskapsnettverk. Enheter som inngår i dette samspillet er bedrifter, personer (demografiske data, flytting mellom bedrifter osv.), leverandører, kjøpere, konkurrenter, universiteter, forskningsinstitutter, konsulenter osv. NIS-studiene er ment å danne grunnlag for teknologi- og innovasjonspolitik i det som kalles *the Knowledge-based Economy* (se denne).

NIS-studiene har i første rekke blitt gjennomført gjennom to innovasjonsundersøkelser; *Community Innovation Survey (CIS)* i samarbeid med EU, og *Policies, Appropriability and Competitiveness for European Enterprises (PACE)*. I 1995 gjennomførte STEP-gruppen i samarbeid med Norges Forskningsråd og Statistisk Sentralbyrå en norsk CIS-undersøkelse.<sup>30</sup>

<sup>29</sup> Bl.a. basert på OECD (1997); National Innovation Systems

<sup>30</sup> K. Smith et al.(1995), The Norwegian National Innovation System, STEP report, Oslo

I første rekke er tilnæringsmåten på NIS-prosjektene nettverks- eller systemorienterte, i den forstand at fokus er rettet mot teknologi- og kunnskapsflyt mellom bedrifter, institusjoner osv. Undersøkelsene har i stor grad vært utformet som en kartlegging av sentrale aktører innenfor et avgrenset område (her: nasjoner) i det samspillet som utgjør innovasjonssystemet; bedrifter, underleverandører, offentlige kontorer og institusjoner, private konsulenter, teknisk forskning osv. NIS bygger i første rekke på det teoretiske arbeidet som Richard Nelson presenterte i 1993<sup>31</sup>.

Det er gjort flere nasjonale analyser av datamengdene som er kommet ut av undersøkelsene. Disse analysene kan deles opp i *Innovasjonsanalyser på bedriftsnivå*, som rangerer ulike koblinger (forskning, kunder, kjøpere osv.) for innovasjonsaktiviteter, og *Cluster-analyser*, som ser på interaksjoner mellom ulike typer av bedrifter og sektorer, gruppert ut i fra teknologisk karakter. Begge disse tilnæringsmåtene er igjen analysert på ulike geografiske nivåer (lokalt, regionalt, nasjonalt etc.).

Policy-forslagene fra OECDs hovedrapport omkring NIS-arbeidet er<sup>32</sup>

- ◆ Endre næringspolitikkenes profil fra å fokusere seg mot å rette opp markedsimperfeksjoner til å rette opp systemiske imperfeksjoner
- ◆ Stimulere til tekniske og forskningsrettede nettverkstilnæringer mellom aktører innenfor samme innovasjonssystem.
- ◆ Øke bedriftenes innovasjonskapasitet ved å utvikle innovative clusters.

### **Creativity, Innovation and Job Creation**<sup>33</sup>

Mellom 1994 og 1996 gjennomførte OECD en serie workshops og ekspertmøter omkring temaene innovasjon og jobbskaping, kalt *Kreativitet, Innovasjon og jobbskaping*. Bakgrunnen for programmet var en jobbstudie<sup>34</sup> som OECD publiserte i 1994, som bl.a så på effektiviteten ved en aktiv arbeidsmarkedspolitik, sysselsettingsdynamikk i bedrifter, entreprenørskap og jobbdannelse. Under en 'Jobs

---

<sup>31</sup> R. Nelson (ed.)(1993), National Innovation Systems, Oxford University Press, New York. Med bl.a. N. Rosenberg, F. Chesnais og B. Å. Lundvall.

<sup>32</sup> Kilde: OECD National Innovation Systems, publikasjon nedlastbar fra OECDs hjemmeside

<sup>33</sup> Basert på OECD (1996); Technology, Productivity and Job Creation (vol 2, Analytical Report), OECD, Paris

<sup>34</sup> OECD (1994); The OECD Jobs Study: Evidence and Explanations; Part I: Labour Market Trends and Underlying Forces of Change, OECD, Paris og OECD (1994) The OECD Jobs Study: Facts, Analysis, Strategies, OECD, Paris

Conference' som G7-landene avholdt i Detroit samme år ble OECD bedt om å videreutvikle 1994-studien, gjennom å se nærmere på sammenhengene mellom produktivitet, jobbskaping og teknologi i et eget program.

G7-forespørelsen resulterte dermed i det nevnte to år lange programmet kalt 'Creativity, Innovation and Job Creation'. Arbeidet ble ledet av en ekspertgruppe fra tre OECD-komiteer; industrikomiteen, komiteen for forsknings- og teknologipolitikk (CSTP) og ICCSTP<sup>35</sup>, i samarbeid med bl.a. DSTI. Under programmet ble det gjennomført åtte konferanser / ekspert-workshops som tok opp ulike temaer knyttet til problemstillingen. Disse konferansene var (tema, sted, tid):

- ◆ Sysselsetting og vekst i den kunnskapsbaserte økonomien, København, november 1994
- ◆ Effekten av avansert teknologier på bedriftenes resultater og innovasjon, Washington DC, mai 1995
- ◆ Teknologi, økonomisk vekst og sysselsetting i tjenesteytende sektor, Washington DC, mai 1995
- ◆ Små- og mellomstore bedrifter - sysselsetting, innovasjon og vekst, Washington DC, juni 1995
- ◆ Teknologi, produktivitet og sysselsetting - makroøkonomisk og sektorell dokumentasjon, Paris, juni 1995
- ◆ Kreativitet, innovasjon og jobbskaping, Oslo, januar 1996
- ◆ Teknologisk og organisatorisk endring og etterspørsel etter arbeidskraft / Fleksibel bedrift: Implikasjoner for menneskelige ressurser, Madrid, februar 1996
- ◆ Multimedia, Tokyo, mars 1996

Oppsummeringsrapporten<sup>36</sup> fra konferansene (redigert av prof. Luc Soete) inneholder kapitler om teknologi, produktivitet og vekst, lønn og ferdigheter, teknologi og småbedrifter og om organisatoriske endringer og menneskelige ressurser. Rapporten var et bestillingsverk fra beslutningstakere i G7 om innspill på teknologi-policy, og listen over forslag er således lang. De fleste policy-forslagene i rapportens enkelte kapitler er gjengitt nedenfor. I tillegg til det som fremkommer i de enkelte kapitlene inneholder OECD-rapporten et eget policy-oppsummeringskapittel, der trådene rundt de enkelte forslagene fra kapitlene samles og settes inn i en større helhet.

---

<sup>35</sup> Komiteen for informasjon, computer og kommunikasjonspolitikk; Committee for Information, Computer and Communication Policy

<sup>36</sup> OECD (1996); Technology etc. (op.cit.)

**PRODUKTIVITET**

- ◆ Sørge for et adekvat nivå på offentlig støtte til grunnforskning og spesielt, på grunnlag av dens utdanningsverdi, universitetsforskning
- ◆ Kompensere for den markedssvikten som gir utslag i underinvesteringer i forskning, utvikling og andre innovasjonsrelaterte investeringer med høy samfunnsøkonomisk avkastning
- ◆ Se med nye øyne på spredningspolitikk, spesielt for teknologiorientert rådgivningstjenester<sup>37</sup>, som både bygger på og stimulerer til interaksjon mellom vareproduserende sektor og tjenesteytende sektor, samtidig som den styrker bedrifters absorberende kapasitet
- ◆ Gjennomføre en systematisk evaluering av de mange og varierte mekanismene, instrumentene og institusjonene som finnes for å forbedre forholdet mellom industri, offentlig forskning og universiteter.
- ◆ Øke kapasiteten til forskningsinstitusjoner for å utvikle og vedlikeholde kunnskapsspredningsstrategier som kan implementeres raskere, mer individualisert og levert på en mer kostnadseffektiv basis.
- ◆ Vedlikeholde åpen handel, siden produktivetsforbedringer på nasjonalt nivå i økende grad kommer fra internasjonal distribusjon av teknologi
- ◆ Gjennomgå på nytt systemet for immaterielle rettigheter, med mål om internasjonale avtaler om harmonisering og med tanker om hvordan et slikt system kan benyttes mer effektivt for småbedriftene
- ◆ Utvikle indikatorer som beskriver hvordan en økonomi 'oversetter' kunnskap til økonomisk vekst og jobber (f.eks kunnskapsakkumulasjon og -distribusjon, innovasjonsdeterminanter og forskningavkastning)
- ◆ Redusere barrierer for mobilitet av forskere. Utforske de muligheter som ny informasjons- og kommunikasjonsteknologi gir. Stimulere til internasjonalt samarbeid / multilateral konsultasjon i utviklingen av forskningsprogram
- ◆ Stimulere til og tillate teknologisk samarbeid mellom firmaer, ved å på den ene siden fjerne barrierer (f.eks ulike nasjonale lover for immaterielle verdier, restriksjoner på dataflyt og forskermobilitet) som gir unødvendige begrensinger for samarbeid, og på den andre siden å hjelpe små- og mellomstore bedrifter til å oppnå tilgang til internasjonale innovasjonsnettverk

**ORGANISATORISK ENDRING**

- ◆ Stimulere til at regnskapssystemer i større grad verdsetter immaterielle verdier, først og fremst gjennom bedre informasjon
- ◆ Sørge for at konkurranseregler ikke hindrer visse organisatoriske former, f.eks større samarbeid mellom bedrifter og at offentlige innkjøpsordninger ikke virker i disfavør av slike former (konsortia mellom små leverandørbedrifter)

---

<sup>37</sup> 'technology extention services'

- ◆ Koordinering av - eller støtte for - blandede private organisasjoner og kanaler<sup>38</sup> (inkludert arbeidstakerorganisasjoner) som kan operere så tett som mulig opp mot arbeidsplassen for å forbedre bedriftenes ledelse
- ◆ Utvide teknologipolitikk til ikke å bare inkludere teknologispredning, men også strategisk, organisatorisk ledelse
- ◆ Finansiere videre forskning på relasjonene mellom teknologi, organisatorisk endring og ledelse av menneskelige ressurser
- ◆ Vedlikeholde dialog mellom representanter for arbeidsgiver og arbeidstaker som et middel til bedre respons på den politikken som føres

#### TEKNOLOGISKE OG MENNESKELIGE RESSURSER

- ◆ Sørge for at arbeidskraften har nødvendige kvalifikasjoner for den første delen av arbeidslivet og et adekvat grunnlag for livslang læring, ved at politikk for formell utdanning maksimerer ungdommens tilbøyelighet til å fullføre grunnlaget for videre utdanning, trening og læring
- ◆ Identifisere voksne med lave kvalifikasjoner og unge personer som forlater skolen med inadekvate forberedelser til arbeidslivet, og sikre at læringsbehovene blir møtt med riktige læringsmetoder og omgivelser
- ◆ Fjerne sosiale barrierer for utvikling (av kompetanse og ferdigheter), spesielt de barrierer som kan være tilstede i tidlige perioder av menneskers liv
- ◆ Etablere mer gjennomsiktighet omkring hvilke ferdigheter og kompetanser som arbeidere lærer gjennom erfaring og trening, for å lette tilføring av arbeidskraft og for å lette verdisettingen av bedriftenes immaterielle kapital i forhold til deres fysiske kapital
- ◆ Skaffe et rammeverk som arbeidstagere og -givere kan konsultere i spørsmål knyttet til strategier omkring utvikling av teknologi og menneskelige ressurser, økonomiske og sosial kostnader og nytter av forskjellige valg og strategier for kostnadsreduksjoner
- ◆ Skape et system som kan gjenkjenne og verdsette ferdigheter og kvalifikasjoner anskaffet gjennom formell og uformell trening og gjennom erfaring
- ◆ Etablere individualiserte utviklingsplaner koblet til individuelle utviklingskontorer og –utstyr for rådgivning, informasjon og assistanse med utvikling av karrierer
- ◆ Sørge for at institusjoner, spesielt de rettet mot høyere utdanning, har nødvendige finansielle og menneskelige ressurser
- ◆ Utnytte potensielle muligheter som nye undervisningsteknologier utgjør
- ◆ Forfølge et mer systematisk samarbeid og dialog mellom utdanningsinstitusjoner og arbeidsgivere
- ◆ Støtte opplæring gjennom forskning, spesielt i de karrierer der livslang læring i et innovativt miljø vil være essensielt

---

<sup>38</sup> Intermediares



- ◆ Utvide opplæring i natur- og ingeniørfag utover grunnleggende utdanning som en del av livslang utdanning og sosiale programmer for arbeidere

#### STIMULERE TIL NY ETTERSPOESEL

- ◆ Reformere de eksisterende markedene for å skape en konkurransedyktig og effektiv tilgang på infrastruktur
- ◆ Sikre relatert tjenesteytende virksomhet lik og ikke-diskriminerende tilgang på nettverk
- ◆ Sørge for at vertikal integrasjon mellom innholdsprodusenter, programmerere og produsenter av infrastruktur ikke skaper dominerende posisjoner som demper markedsmuligheter
- ◆ Stimulere forskning og utvikling omkring test-bed applikasjoner gjennom et spekter av finansielle midler, inkludert lavrente-lån
- ◆ Være førstemann til å ta i bruk ny informasjonsteknologi og applikasjoner, og dermed bidra til spredning av nye tjenester og tilknyttede ferdigheter
- ◆ Utnytte ny informasjonsteknologi til nye former for utdanning og trening
- ◆ Øke offentlig forståelse av at forskning og teknologi er en viktig faktor i å promotere arbeidskraftens evne til å raskt tilpasse seg endret etterspørsel av ferdigheter
- ◆ Forbedre teknologirelatert litteratur, og oppnå økt forståelse for effekten av forskning og teknologi
- ◆ Stimulere til bruk av informasjonsinfrastruktur i utdanning og trening for å gjøre elever og studenter kjente med ny nettverksteknologi

#### SMÅBEDRIFTER

- ◆ Inkludere småbedriftene som en viktig sak i offentlige programmer som skal redusere reguleringskostnader og unngå unødvendige konkurranserestriksjoner
- ◆ Vurdere skattenivået for småbedriftene, og i hvilken grad offentlige ordninger skaper administrative merarbeide for bedriftene
- ◆ Promotere entreprenørkunnskap gjennom utdanningssystemet, for å forbedre evner til å dra nytte av markedsmuligheter
- ◆ Gi enkelte insentiver en småbedriftsfokus, i den grad det eksisterer markedsimperfeksjoner eller forhold som er i småbedriftenes disfavør
- ◆ Støtte mekanismer som forbedrer informasjonsflyten knyttet til teknologisk og organisatorisk innovasjon, og stimulere til nettverksdannelser mellom småbedrifter
- ◆ Etablere sektorelle koordineringskontorer som samordner etterspørsel etter spesielle typer kvalifikasjoner
- ◆ Fjerne unødvendige reguleringer eller skatter som hindrer pensjonsfond eller lokale finansieringsnettverk å investere i småbedrifter

- ◆ Oppmuntre til etableringer av spesialiserte sekundærmarkeder som vider ut kilder til finansiering av for forskningsbaserte bedrifter og for innovative tjenesterettede nyetableringer
- ◆ Gjøre lettere å etablere partnerskap mellom småbedrifter og mellom store og små bedrifter
- ◆ Samordne internasjonale statlige standarder for informasjon (som eksportassistanse, utenlandsk investering etc.), eller stimulere og støtte informasjonsdatabaser for utveksling av tilbud og etterspørsel
- ◆ Øke internasjonal harmonisering og styrking av immaterielle rettigheter

#### TEKNOLOGI OG SAMFUNN

- ◆ Basere teknologiforståelsen på at det eksisterer en gjensidig avhengighet mellom kunnskap og teknologi, og at den ene ikke kan utvikles uten at den andre tas med i betraktning. Politikk for teknologispredning må gjøres parallelt med utvikling av tilpassede ferdigheter.
- ◆ Etablere systemer som raskt kan gi arbeidere etterspurte ferdigheter.

#### NETTVERKSBASERT KOMMUNIKASJON

- ◆ Utvikle informasjonstjenester på bakgrunn av insentiver som integrerer ulike former for medier og kommunikasjon (circuit-switched telephone, packet switch data, kabel-tv og etermedia).
- ◆ Opprette konkurrerende teknologiske systemer og nettverk i medier og kommunikasjon, men ikke intervensere i bestemmelsen av antall eller typer nettverk, unntatt i tilfeller hvor klare ressursbegrensinger legger føringer for det.
- ◆ Sørge for at det eksisterer et effektivt rammeverk for inter-connection og lik tilgang for alle aktører til informasjonsinfrastrukturer. Passer på at ikke vertikal integrasjon forskyver konkurranseforholdene (ved f.eks at telefonselskaper eier store andeler i selskaper som opererer i telefonselskapets serviceområde)
- ◆ Harmonisere regelverk for kringkasting og telekommunikasjon, siden de gradvis smelter sammen til en enhet
- ◆ Utvikle nettverksinteroperabilitet, og dermed sørge for åpne markedsstrukturer i multimedia-tjenester og informasjons-infrastrukturer. Spesielt viktig i IT-sektoren, siden telekommunikasjonsbedrifter i større grad sørger for en slik utvikling selv
- ◆ Utvikle standarder og sørge for at det eksisterer et trygt regelverk for immaterielle rettigheter
- ◆ Vedlikehold og utvikle ressurser for opplæring (som store bedrifter tidligere gjorde) for å skape bedre forhold for småbedrifter
- ◆ Passer på at nettverksleverandører (e.g teleselskap) ikke misbruker sine kunnskaper og posisjon i utviklingen av applikasjoner på en slik måte at andre leverandører ikke får innpass

**ORGANISATORISK ENDRING OG MENNESKELIGE RESSURSER**

- ◆ Sikre at det ikke finnes hindringer for oppstart av nye bedrifter, og at nedgang eller nedleggelse ikke hindres unødige
- ◆ Integrere systematisk opplæring i utdanningssystemet for å forbedre kapasiteten til å dra nytte av markedsmuligheter
- ◆ Støtte mekanismer som underbygger informasjonsflyt rundt nye teknologiske eller organisatoriske innovasjoner i tilfeller av småbedriftsnettverk eller i situasjoner der småbedrifter kan vise seg spesielt egnet
- ◆ Sørge for at meglere har kjennskap til småbedriftenes spesielle forutsetninger og behov (som innovasjonsfinansiering, adoptering av nye teknologier, kapitalisering av immaterielle verdier; kunnskap, ideer, markedskjennskap), og at forskningsbaserte bedrifter gis - gjennom å rette opp svikten i markedsbasert kanaler for risikokapital - bedre tilgang til forskning

OECD-studien begynner med å understreke at det eksisterer en gjensidig avhengighet mellom teknologi og kompetanse. Veldig mange av policy-forslagene i studien gjort for G7, dreier seg om hvordan menneskelige ressurser kan utvikles til å møte ny teknologi. Underforstått eksisterer det et misforhold mellom det økonomiske potensialet som den eksisterende teknologien representerer og den utnyttelsen av den. Av policy-forslagene leser vi at dette spesielt gjelder ny elektronikkbasert informasjon-, nettverks og medieteknologi.

Denne typen 'mis-match' mellom e.g. teknologisk paradigme og det sosio-institusjonelle rammeverket er en type tilnæringsmåte som man finner først hos neo-Schumpeterianerne Chris Freeman og Carlota Perez, og som senere er utviklet av f.eks Bengt-Åke Lundvall i hans user/producer-teorier. Denne teoriforståelsen bygger på læring som grunnlag for økonomisk utvikling, og er dels i opposisjon mot den lineære innovasjonsmodellen, som baserer seg på forskning som grunnlag for økonomisk utvikling.

Om man går dypere ned i teoriene, finner man at mens Lundvalls teorier bygger på en i utgangspunktet ikke-romlig cluster-forståelse (læring mellom ulike bedrifter innenfor samme bransje), er Freemans teorier geografisk avgrensede (nasjoner) systemer hvori læring foregår. Forskjellen er altså, grovt sagt, at mens Lundvalls forholder seg til læring i bransjer (som har ulike forutsetninger og muligheter for læring), forholder Freeman seg til læring i land (som også har ulike forutsetninger og

muligheter for læring). OECD-rapporten ser i liten grad på bransjemessige eller nasjonale forutsetninger for læring eller teknologisk utvikling.

### **DSTI Arbeidsnotater**

DSTIs arbeidsnotater (*working papers*) er skrevet av 'professionals' fra universiteter og andre vitenskapelige miljøer. Rapportene dreier seg i stor grad om teknologi- og kunnskapsstrømmer og hvordan man kan måle slike strømninger<sup>39</sup>. Disse rapportene inneholder i liten grad konkrete forslag til teknologipolitikk. Av de rapportene som ikke dreier seg om metodologi er det spesielt *Measuring R&D in Services (7/96)*, *The evolution of skills in OECD countries and the role of technology (8/96)* og *The impact of R&D and Technology Diffusion on Productivity Growth: Evidence for 10 OECD Countries in the 1970s and 1980s (2/96)* som har relevans for denne oversikten over teknologipolitiske forslag.

Measuring R&D in Services tar for seg i hvilken grad europeisk tjenesteytende sektor bruker forskning og utvikling. Anslagene viser at tjenesteytende sektor i flere OECD-land (Australia, Canada, Danmark, Hellas, New Zealand, Portugal) står for mellom 20 og 40% av kjøp av forskning. Norge ligger høyest oppe, med 41,7 prosent av all forskning kjøpt av tjenesteytende bedrifter.

Policy-konklusjonene fra dette paperet er ikke eksplisitt formulert, men implisitt i dokumentet ligger det føringer mot å betrakte tjenesteytende sektor som en viktig målgruppe for teknologirettet utdannings- og næringspolitikk, på bakgrunn av sektorens høye bruk av forskning.

Utvikling av ferdigheter i OECD-land og teknologiens rolle ser på trender innen distribusjonen av ferdigheter i arbeidsmarkedet, på bakgrunn av teknologisk utvikling. Undersøkelsen viser at sysselsettingen i 1980 vokste raskest i "high-skilled" yrker mens den laveste – eller til dels avtagende – veksten var i lavkunnskapsjobber. Nærmere 2/3 av sysselsatte allerede er å betrakte som "low

---

<sup>39</sup> Eksempler på slike studier er 'Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples' (1/97), *Globalisation and Competitiveness: Relevant indicators (5/96)*, *Short-term indicators: Using Qualitative Indicators to Update Production Indices (3/96)* og 'SME and Employment Creation: Overview of Selected Quantitative Studies in OECD Member Countries' (4/96).

skilled”. Tendensen er mest markert i vareproduserende industri, hvor antall ”high-skilled white collars” øker mens den samlede sysselsettingen går ned. I tjenestesektoren er bildet anderledes; sysselsettingen har økt svært de siste årene, både i ”low skilled white collar” og ”high skilled white collar”. Heller ikke denne rapporten gir direkte teknologipolitiske anbefalinger, men den setter likevel søkelys på prosesser bak økonomisk utvikling og sysselsetting på bakgrunn av teknologisk endring og kompetanse, og danner et empirisk grunnlagsmateriale for f.eks de anbefalinger som er gjort i OECDs Job study (s.d.)

Effekten av FoU og teknologispredning på produktivitsvekst ser på sammenhenger mellom produktivitet, forskningsutgifter (FoU) og ”embodied” teknologiflyt i G7-landene samt Australia, Danmark og Nederland. Studien viser at forskning og utvikling er en viktig faktor for produktivitsvekst i forskningsutførende bransjer. Men den samfunnsøkonomiske avkastningen fra inter-sektorielle og internasjonale forskningssamarbeid er mye større enn slike direkte produktivitsgevinster. Undersøkelsen viser spesielt at IKT<sup>40</sup>-bransjeclustre har spilt en sentral rolle i generering og spredning av ny teknologi med økende betydning over tid. Undersøkelsen viser også at utenlands forskning er viktigere for små land enn store. Forskningskoeffisienten i vareproduserende virksomhet gikk noe ned på 80-tallet, men samtidig foregikk det i økende grad forgreninger til tjenesteytende sektor. Rapporten slår fast at det eksisterer en økende nytte av forskning i vareproduserende sektor gjennom innenlands og internasjonal teknologispredning.

Teknologi-policy-implikasjonene fra denne rapporten<sup>41</sup> er i første rekke å stimulere til forsknings- og teknologispredning og anerkjenne teknologispredning som et middel til produktivitsøkning. For små land kan import av utenlands fysisk kapitalvare være en effektiv måte å spre teknologi på. Det bør ikke legges hinder for å la individuelle bransjer integrere generisk IKT-teknologi for å øke produktiviten. Kompetansen i tjenesteytende sektor bør, i lys av sektoren som en viktig bruker av ny teknologi, overvåkes og eventuelt stimuleres til utvikling.

---

<sup>40</sup> Informasjons- og kommunikasjonsteknologi

<sup>41</sup> Heller ikke i denne rapporten er det konkrete forslag til teknologipolitikk. Det ligger likevel føringer til teknologipolitikk i problemstillingen og de empiriske funnene som rapporten bringer

## 1996 Science, Technology and Industry Outlook

Annethvert år kommer Science, Technology and Industry Outlook (STIO) ut. Publikasjonen oppsummerer trender i OECD innenfor områder som kunnskapsutvikling, forskning, informasjon, kommunikasjon og teknologi. 1996-utgaven peker spesielt på fremveksten av det som kalles for Kunnskapsbaserte Økonomier (Knowledge-based Economies, s.d.) og hvilke skritt som bør tas for å imøtekomme de utfordringer som denne utviklingen kan kreve. Anbefalingene er

- ◆ Å utvikle en basis-infrastruktur for økonomien på områder som transport, kommunikasjon og utdanningssystemer, infrastrukturer som er forberedt til å møte fremveksten av nye hybrid-bransjer (e.g. sammensmeltingen av tjenesteyting og vareproduserende virksomhet, som f.eks integrasjonen mellom multimedia, computervirksomhet, kommunikasjon, innholdsprodusenter og kringkastere)
- ◆ Policy-initiativ bør ikke være fundert på særskilte deler av økonomien, men være rettet mot å forbedre system-effektiviteten, f.eks øke omfanget av de prosjektene der staten bidrar med direkte eller indirekte forskningsassistanse, gjennomføre offentlig finansierte demonstrasjonsprogrammer i utvikling av nye tjenestebaserte bransjer samt å deregulere tjenesteyting slik at større eksperimentering og grensekryssing kan oppnås
- ◆ En stor utfordring i fremtiden blir å balansere deregulering, innovasjon og stimulere til vekst på den ene siden, og å ta hånd om de som ikke klarer å følge disse endringene på den andre
- ◆ Økt globalisering kan føre til økende arbeidsledighet i tjenesteytende sektorer, og tiltak må settes i verk for å dempe denne utviklingen

## ”International Technology Policy”

I tillegg til National Innovation Systems er Kommiteen for Forskning, Teknologi og Policy (CSTP) involvert i et prosjekt som kalles *Internasjonale teknologipolitikker*. Denne aktiviteten er rettet mot utformingen av en internasjonal teknologipolitikk. De problemstillingene som diskuteres er i første rekke knyttet til patentrettigheter, utenlands tilgang til teknologiprogrammer og deltakelse av små- og mellomstore bedrifter (ingen policy-forslag tilgjengelige).

## Annet

Forskning og teknologi i det offentlige øye<sup>42</sup> er en publikasjon som tar for seg hvordan innbyggere i OECD-landene forholder seg til forskning og utvikling, og hvordan teknologi påvirker den enkeltes liv. Bakgrunnen er spesielt den avtakende interessen blant unge mennesker for å velge teknologirettede studier. Forslagene som rapporten presenterer, er knyttet til sider ved hvordan man kan utvikle pedagogiske sider ved teknologiforståelse:

- ◆ tidlig utdanning har vist seg å være viktig for å forstå forskningslitteratur og for å utvikle interesser for forskning og teknologi,
- ◆ etablere forskningsmuseer og forskningssentra med stimulerende utstillinger i samarbeid med undervisningspersonell og forskere, samt å avholde forskningsuker kan bidra til å understøtte livslang læring,
- ◆ utvikle materiale som har et genuint forskningsrettet innhold, til bruk i massemedia, spesielt TV og internett,
- ◆ etablere fora for dialog omkring forskning og teknologi, inkludert forskningsetiske spørsmål, og
- ◆ utvikle det internasjonale samarbeidet omkring utveksling av utstillinger, tv-programmer o.l.

## Oppsummering

Siden midten av 70-tallet, da arbeidet med '*Technical Change and Economy Policy*' (1980) begynte, er det fremkommet en bedre og mer kompleks forståelse av de sosiale prosessene som understøtter forskning og teknologisk utvikling. TEP-programmet er fortsatt er en milepæl i vestlige lands forståelse for innovasjon og økonomisk utvikling. 'Job Study', utført for G7-landene er også en rik kilde til teknologipolitiske innspill som er fremsatt med det formål å stimulere til økt sysselsetting.

OECDs nyere aktiviteter som National Innovation System surveys og 'Best practice'-aktivitetene er med på å øke forståelsen av OECD som en svært viktig forum for utforming av teknologipolitiske forslag på et pan-europeisk / vestlig plan.

Profilen på OECDs policy-forslag domineres etter vårt syn av to sammenhengende momenter; for det første er teknologisk utvikling en sosialt fundert prosess, der

---

<sup>42</sup> Basert på en konferanse i Tokyo november 1996

potensiale for endringer (teknologisk kapabilitet) i første rekke må ses på bakgrunn av arbeidskraftens utdanning. Grunnlag for endringer er evne til læring, og en slik evne utvikles best i miljøer der læring er regelen og ikke unntaket. Det andre momentet er at denne prosessen må i første rekke må utvikles med utgangspunkt i de spesifikt kulturelle verdiene og organisatoriske systemene som en nasjonalstat danner.

## Teknologipolitiske forslag under EU

### Innledning

Under det fjerde rammeprogrammet er det spesielt TSER-programmet (*Targeted Socio-Economic Research*) og EIMS-aktivitetene under Innovation-programmet hvor de mest sentrale aktivitetene har foregått.

### TSER<sup>43</sup>

Targeted Socio-Economic Research<sup>44</sup> er et eget program under det fjerde rammeprogrammets første hovedaktivitet (RTD- og demonstrasjonsprogrammer), og har et budsjett på 147 millioner ECU, inkludert 35 millioner til instituttet for fremtidsstudiene ved IPTS (Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies) i Sevilla. TSER har bl.a som målsetting å se nærmere på forholdene mellom teknologi og samfunn. TSER er delt inn i tre hovedområder;

- i) evaluering av valg omkring forsknings- og teknologipolicy (omtrent 50% av budsjettet),
- ii) forskning på utdanning og trening (25%) og
- iii) forskning på sosial integrasjon og eksklusjon i Europa (25%).

Under første hovedområde har den norske stiftelsen STEP-gruppen gjennomført to prosjekter; 'Indicators and data for European analysis', og 'Services in Innovation, Innovation in Services'<sup>45</sup>. I en rapport av Bengt-Åke Lundvall og Susana Baras kalt Innovation Policy in the Globalising Learning Economy - summary presenterer

<sup>43</sup> Litteratur: *EU-kommisjonen; TSER, Brussel, 1996*. Nedlastbar fra EUs elektroniske servertjeneste CORDIS; <http://apollo.cordis.lu>

<sup>44</sup> TSER-programmet behandles mer utførlig i Remøe (1998).

<sup>45</sup> Se Johan Hauknes, STEP-rapport 12/96



forfatterne et grunnlag for innovasjonspolitik ut i fra resultatene i TSER-prosjektene. Policy-forslagene er nevnt nedenfor.

- ◆ En sentral utfordring for policy-utformingen fremover er å bidra til personers, firmaers og kunnskapsinstitusjoners evne til å lære. Fokus bør rettes mot dannelsen av nye teknologiske systemer - basert på det nye teknoøkonomiske paradigmet (teknologi som integrerer mikroelektronikk, forf. anm.).
- ◆ Nye organisasjonsformer som øker kontakt og interaktivitet mellom avdelinger er nøkkelementer til en akselererende innovasjonsrate. IT-teknologi er et middel til en slik utvikling.
- ◆ Man bør stimulere til samarbeid mellom mindre enheter, slik at disse kan bygge opp tillit seg imellom. Nettverk som er geografisk tett lokalisert kan i noen tilfeller heller dempe enn stimulere til innovasjon. Nettverksdannelser ut av regioner bør være et definert mål.
- ◆ Tjenestesektorens rolle for innovasjon må i høyere grad verdsettes. Spesielt for småbedrifter og marginaler regioner er tjenestene til kunnskapsintensiv tjenesteytende sektor viktige.
- ◆ Forskningsinstitusjoner må i større grad integreres i innovasjonsprosessen

### **EIMS (SPRINT/Innovation)**

Mange av de sentrale EU-finansierte innovasjonsstudiene er finansiert gjennom European Innovation Monitoring system (EIMS), en aktivitet under *Innovation*-programmet. Innovation er en videreføring av teknologispredningsprogrammet SPRINT (Strategic Programme for Innovation and Technology Transfer). SPRINT ble opprettet som et teknologispredningsprogram i 1983, med et spesielt mål om å la småbedriftene i større grad dra nytte av de forskningsresultatene som fremkom i de tekniske forskningsprogrammene. I begynnelsen ble SPRINT finansiert utenom de vanlige rammeprogrammene, selv om den var tett forbundet med dem. Fra og med 1994 ble programmet lagt under det fjerde rammeprogrammet, integrert med de tidligere VALUE-programmene<sup>46</sup> og navnet ble endret til *Innovation*. Etter omleggingen fulgte programmet også rammeprogrammenes tidshorisont, og *Innovation* varer dermed fra 1994-1998. Målet med Innovation-programmet er å sikre best mulig bruk av resultater fra RTD-aktiviteter under felleskapsprogrammer og nasjonale programmer. Budsjettet var i 1996 på 352 millioner ECU.

---

<sup>46</sup> Valorisation et Utilisation pour l'Europe; program for utnyttning av utviklinger i de tekniske forskningsprogrammene, opprettet i 1988

Innovasjonsstudier under *Innovation* finansieres gjennom den aktiviteten som kalles European Innovation Monitoring System (EIMS). EIMS' overordnede målsettingen er å støtte forskning på - og evaluering av - nye teknologier og innovasjonsprosesser. Studier som springer ut av EIMS er delt opp i seks hovedområder<sup>47</sup>; *Innovasjonspolitik*, *Finansiering*, *CIS (Community Innovation Survey)*, *Regionale aspekter ved innovasjon*, *Innovasjon i bedrifter* og *Innovasjon, teknologioverføring og støttende infrastruktur*. Nedenfor presenterer vi de mest sentrale studiene gjort under de enkelte aktivitetene, sammen med de policy-forslagene som analysene bringer.

### **Innovasjonspolitik**

Innovasjonspolitik (*Innovation policy*) finansierer studier rundt ulike former for teknologipolitikk. Av de rapportene som er produsert er det An integrated approach to European Innovation Technology Diffusion Policy – a Maastricht Memorandum (1993) som markerer seg. Maastricht Memorandum er en publikasjon som ser på policy-forslag på bakgrunn av hvilke retninger kunnskaps- og teknologistrømmer ofte tar under innovasjonsprosesser. Rapporten er skrevet av uavhengige eksperter på teknologipolitikk, deriblant Luc Soete (red.), Giovanni Dosi, Christopher Freeman, Keith Pavitt, Keith Smith og Dominique Foray. Publikasjonen baserer seg på et systemperspektiv, dvs. at innovasjoner skjer innenfor et bransjesystem av leverandører og kjøpere og at teknologisk endring dermed er systematisk og i natur gjensidig avhengig av disse aktørene. Rapporten inneholder en teoretisk basis for utvikling av teknologipolitikk, med spesielt henblikk på det offentlige rolle som pådriver for teknologidiffusjon.

### **TEKNOLOGISK UTVIKLING SOM SYSTEM- OG KOMPETANSEBASERT**

- ◆ Rapporten anbefaler at trenden i EUs politikk fra en 'mission-oriented' teknologipolitikk fortsettes og utvides til å bli mer system-orientert, ved å støtte mer bredt baserte programmer som vektlegger teknologispredning. Publikasjonen anbefaler at EUs teknologipolitikk i fremtiden tar større hensyn til bedrifters særegne evner og at innovasjon er sterkt knyttet til langsiktig utvikling i kompetanse.

### **RETNING OG STYRKE PÅ TEKNOLOGISK UTVIKLING**

- ◆ Teknologisk utvikling er en kumulativ prosess, og denne prosessen kan føre til lock-in i mindre lønnsomme (*inferior*) teknologier. Politikk må rettes mot å

---

<sup>47</sup> Utfyllende informasjon kan hentes fra <http://www.cordis.lu/eims/src/stud.html>

kartlegge slike teknologier og føre den tekniske utviklingen bort fra slike lock-ins.

- ◆ Politikk bør utformes slik at den styres bort fra å gi oppmuntring til eksperimentell diversitet mot standardisering av moden teknologi
- ◆ Øke diffusjonsraten av teknologier som har signifikante positive nettverkseksternaliteter og overrislingseffekter
- ◆ Offentlig politikk bør støtte investeringer som har positive agglomerasjonseksternaliteter

#### **KORTTIDS SPREDNINGSPOLITIKK (FOR EU)**

- ◆ Oppmuntre til teknologispredning over landegrensene, f.eks gjennom standarder og utdanningsprogrammer
- ◆ Støtte regional utjevning, f.eks gjennom å støtte teknologispredningsprogrammer rettet mot små- og mellomstore bedrifter
- ◆ Koordinere regional, nasjonal og EUs innovasjons- og teknologipolitikk med makroøkonomisk politikk
- ◆ Bruke offentlige anskaffelsesordninger til å styrke etterspørselen i det indre markedet, og utvikle ekspertise og kunnskapsspredning

#### **FLER-RETTET TEKNOLOGISPREDNING**

- ◆ Sørge for utviklede kommunikasjons- og transportsystemer, og støtte nettverksdannelser og samarbeid mellom forskningsinstitusjoner og bedrifter for å ivareta alle sider ved innovasjonsprosessens mangedrettede koblinger.
- ◆ Støtte innovasjonsrettede forsknings- og utdanningsaktiviteter i bedriftene

#### **KUMULATIV PROSESS**

- ◆ Tvinge gjennom endring fra diversitet til standardisering når det er nødvendig
- ◆ Assistere bedrifter i å bygge ned etablert kunnskap og utvikle nye kunnskapsområder når det er nødvendig
- ◆ Støtte prosesser som kan gi en raskere teknologispredning hvis det gir god nytte

#### **KUNNSKAP OG INFORMASJON**

- ◆ Vedlikeholde og utvikle en kvalifisert arbeidsstyrke, utdanne forskere og ingeniører, støtte transfer- og interdisiplinær forskning og gjennomføre teknologisprednings- og demonstrasjonsprogrammer
- ◆ Gi bedriftsstøtte til opplæring av ansatte

#### **HVER INNOVASJON ER UNIK**

- ◆ Et bredt spekter av programmer til å støtte diversiteten,

- ◆ Utvikle tilpassede programmer som kan ta hånd om småbedriftenes spesifikke behov
- ◆ Bevare en diversitet av fremtidsmuligheter ved å støtte bedrifters teknologiske kapasitet

#### GJENSIDIG AVHENGIG SYSTEM

- ◆ Sikre sammenhengende og komplementær teknologipolitikk

Andre publikasjoner dreier seg om støtte til overføringer av taus kunnskap, innovasjonsevne og transnasjonale selskapers regionale påvirkninger, arbeidstakers aktive deltaking i innovasjonsprosessen og offentlige initiativ for støtte ny teknologi-baserte bedrifter (se appendiks for en full liste). Public support for new technology based firms er en rapport fra en workshop i 1993 om støttetiltak for småbedrifter som er basert på ny teknologi<sup>48</sup>. Over 30 forskjellige tiltak ble kartlagt, og disse tiltakenes effektivitet, rasjonale og implementeringsmetode ble diskutert under møtet. De kartlagte tiltakene varierer fra indirekte ordninger etablert for å redusere finansiell risiko, som det nederlandske PPM (garantier for innskytere av risikokapital). Direkte og spesifikke ordninger som gir finansiell støtte til bedrifter er f.eks det engelske SMART (tilbakebetalbare stipend) og det spanske CDTI (lån til forskningssamarbeidprosjekter). Andre direkte ordninger som integrerer finansiell støtte med ledelse, nettverksdannelser og markedsføring er f.eks det franske ANVAR og det irske IDA. Eksempler på skatterelaterte ordninger er den belgiske skatteloven som gir innoverende bedrifter fradrag (ingen policy-forslag tilgjengelige).

Offentlige tiltak for å støtte overføringen av taus kunnskap er en studie foretatt i ni EU-land av offentlige ordninger som skal stimulere til mobilitet mellom næringsliv og universiteter. Studien kartlegger 22 slike mekanismer. Flesteparten er ordninger som skal stimulere til teknologioverføringer mellom forskning og næringsliv. Kun et fåtall av de er rettet mot samarbeid mellom forskning og næringsliv. Rapporten slår fast at de fleste slike policy-instrumenter opererer innenfor enkeltstatene. Omfanget av taus (*tacit*) kunnskap og hvor viktig den er for innovasjon varierer mellom sektor, teknologimarked og produktgruppe. Den fordelene som taus kunnskap gir til enkelte

---

<sup>48</sup> Det finnes noen tusen slike NTBFs (New technology-based firms) i Europa, hvorav bare noen hundre utvikler slike nye teknologier selv

bedrifter avhenger av hvordan denne kunnskapen er generert, absorbert og beskyttet mot imitasjon og lekkasjer.

- ◆ Policy for spredning av taus kunnskap må derfor utformes spesielt mot spesifikke grupper av firmaer. Slike systemperspektiv-baserte virkemidler bør inkludere hele spekteret av innovasjonsrelatert politikk, som f.eks anskaffelser av kommunikasjon- og transportsystemer, insentiver for nettverksdannelser og bedre utdanning og opplæring gjennom konstant læring.

Offentlige tiltak for å støtte clustering og nettverk mellom innovative småbedrifter er en rapport fra en workshop i 1993 om forskjellige offentlige tiltak rettet mot innovative småbedrifter; enten gjennom støtte til eksisterende regionale klynger eller til dannelsen av nye regionale nettverk. Surveyen tar for seg 23 slike tiltak, de fleste av dem rettet mot allerede eksisterende clusters. Rapporten finner at det eksisterer få aktive virkemidler for klynger.

- ◆ Rapporten foreslår at må ta høyde for de langsiktige fordelene for et firma av å være med i et nettverk, og at en slik strategi ikke må blandes med en beskyttende eller defensiv politikk.

International Transfer of Organisational Innovation er en longitudinell studie og analyse av hvordan organisasjonelle endringer spres. Det er gjort empiriske studier i flere vestlige land, og organisatoriske innovasjoner er inndelt i følgende grupper: i) Organisering for globalisering av et innenlands/nasjonalt business-konsept, med eksempler fra tyske SAP og svenske TetraPak, ii) Organisering for kontinuerlig forbedring, med eksempler fra japanske Toyota og Komatsu og iii) Organisering for modernisering i offentlig sektor, med eksempler fra kommunen Västmanland i Sverige.

- ◆ Rapporten foreslår en rekke tiltak for å øke organisatorisk innovasjonsevne i Europa. Blant dem er å stimulere til informasjonsutveksling mellom "policy-makers" og bedrifter (f.eks gjennom studieturer, gjennomføring av komparative studier og case-studier), forskning rettet mot kartlegging av regionale organisatoriske innovasjoner, stimulere til europeiske prosjekter lik MITs initiativ for bilindustrien og etablere et europeisk fond for organisatorisk innovasjon. Prosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom en rekke EU-land (Italia, Spania, England, Tyskland, Frankrike og Sverige) samt Japan, Canada og USA.

## **Finansiering**

*Finansiering* representerer den delen av EIMS som støtter studier knyttet til temaer rundt finansiering av teknologi. Eksempler på slike studier er venturekapital og behovet for dannelsen av europeiske likvide kapitalmarkeder for bedrifter med rask og høy vekst. Second-tier Markets for New technology Based Firms (NTBFs) er en rapport fra 1994 som ser på behovet for særbeholdninger for småbedrifter basert på ny teknologi. Europa ligger etter i en slik utviklingen, sammenliknet med NASDAQ i USA og den nylig opprettede JASDAQ i Japan.

- ◆ Et slikt (second-tier; her: underordnet den regulære børsen) marked vil kunne gi investorer tilgang til et marked med høyere avkastning og større risiko, samtidig som opprettelsen av et slikt marked vil kunne gjøre endring av eierskap i småbedrifter lettere.

### Workshop on Innovation Financing Private Investors, Banks and Technology

Appraisal ble gjennomført i 1995. Workshop'en var en diskusjon omkring hvilke midler finansielle institusjoner og instrumenter som finnes for å finansiere innovasjon. Det ble bl.a sett på uformelle markeder for venture-kapital (spesielt rollen til såkalte 'business-angels') og det offentlige rolle i å støtte bankenes finansielle instrumenter overfor NTBFs (ingen policy-konklusjoner tilgjengelig).

Pan-European study of the performance of venture-capital er en studie av tverr-europeiske uavhengige, fonds og deres styrke. Ialt 109 fond, hvorav 64 fra Storbritania, med en total portefølje tilsvarende 5,6 millioner ECU ble studert. Det ble målt netto utbetalinger til investorer (cash on cash) på ulike typer fonds (*Early stage, Development, MBOs* og *Generalist*) over seks år (1985-1990) (ingen policy-konklusjoner tilgjengelig)

### **Community Innovation Survey (CIS)**

Community Innovation Survey (CIS) er en bedriftssurvey over innovasjonsaktiviteter i alle OECD-landene. Den første CIS-undersøkelsen (CIS I) var et samarbeid mellom Eurostat og DG XIII utviklet mellom 1991 og 1993, og som også inkluderte OECD og en rekke uavhengige eksperter. Målsettingen var å få en samling sammenliknbare innovasjonsdata for ulike regioner, land og bransjer, og spørreskjemaet ble utformet

etter prinsippene fra OECDs såkalte Oslo-manual, en håndbok for innsamling av data omkring produkt- og prosessendring i bedrifter.

Dataene ble samlet inn på bedriftsnivå, og mer enn 40.000 bedrifter deltok i surveyen, som ble gjennomført i alle EU-landene samt i Norge og Island. STEP-gruppen var sammen med Statistisk Sentralbyrå ansvarlig for gjennomføringen av den norske delen av undersøkelsen, og det foreligger flere publikasjoner fra surveyen<sup>49</sup>. Alle de europeiske dataene fra denne første CIS-undersøkelsen foreligger på CD-rom fra Eurostats Data Shop.

Technology Diffusion, Productivity and Competitiveness – an empirical analysis ser på effekten av teknologispredning på produktivitet og konkurranseevne på tvers av bransjer og land. Undersøkelsen er produsert av Aalborg Universitet. Undersøkelsen viser at tilegnet/anskaffet teknologi tilsvarende mellom 40 og 65 prosent av total teknologi innbakt i salg. Undersøkelsen viser også at skillet mellom lav-, mellom- og høy-teknologiske bransjer minker når man tar i betraktning bransjenes anskaffelse av teknologi. Rapporten viser også til at Japans teknologiske utvikling mellom 1970-1990 kom i større grad som et resultat av mer intensiv bruk av avansert utstyr enn økte forsknings- og utviklingskostnader. Rapporten har videre funnet at det foregår en økt sofistikering av teknologi i tjenesteytende sektor, og også at størstedelen av teknologien fra seks av ti land kommer fra informasjonsteknologiske klynger. Rapporten konkluderer med at regulære forskningsindikatorer er en inadekvat mål på teknologisk nivå i næringslivet. Videre heter det at ”disembodied”<sup>50</sup> *spill-overs* dominerer i høyteknologiske bransjer og ”embodied”<sup>51</sup> *spill-overs* i tjenesteytende sektor gjennom investering i fysisk kapital.

- ◆ Rapporten inneholder ikke direkte policy-forslag, men implisitt i teksten ligger det en anerkjennelse av fysisk kapitalvare – spesielt for tjenesteytende sektor - som en viktig kilde til teknologisk utvikling, og at spesielt informasjonsteknologi er viktig i et slikt perspektiv. Offentlig teknologi-politikk må være mer enn midler til forskning, fordi det foregår en markant flyt av teknologi mellom ulike bransjer basert på overføring av skriftlig informasjon eller gjennom bruk av kunnskap i enkeltpersoner.

---

<sup>49</sup> K. Smith et al.(1995), The Norwegian National Innovation System, STEP report, Oslo

<sup>50</sup> Her: Ikke-fysiske, immaterielle, gjennom mennesker

<sup>51</sup> Motsatt av ’disembodied’; gjennom fysisk kapitalvare

The Impact of Innovation on Employment in Europe analyserer strategier for å bekjempe arbeidsledighet. Studien foreslår fire nøkkelstrategier for å øke sysselsettingsgraden. Disse er

- ◆ Innovasjoner, i form av forbedret prosess eller forbedrede eller nye produkter, er viktige for å øke sysselsettingen i både det korte og lange løp,
- ◆ Økt konkurranse i produkt- og arbeidsmarkedet,
- ◆ Stimulering til vekst gjennom økte investeringer og økt makroøkonomisk etterspørsel, og
- ◆ Styrke tilbudet av arbeidtakere gjennom utdanning og opplæring, og øke fleksibiliteten på arbeidsforhold, arbeidstid og lønn

Innovation Expenditures in European Industry er en undersøkelse som ser på det europeiske næringslivets innovasjonsutgifter, mål gjennom i) utgifter til forskning og utvikling (FoU), ii) ikke-FoU-utgifter (som design) og iii) kapitalinvesteringer i utviklingen av nye produkter.

- ◆ Undersøkelsen viser at tradisjonelle bransjer bruker 7-8% av omsetningen til å innovere, mens høyteknologiske sektorer bruker 12-15%. Den største delen av disse investeringene er kategori iii, altså kapitalinvesteringer i utviklingen av nye produkter. Mellom 40-60% av innovasjonsutgiftene er fra denne kategorien, mens under en fjerdedel brukes til FoU og rundt en tredjedel brukes til ikke-FoU-aktiviteter. Undersøkelsen viser også at disse mønstrene følger bransjene i mye større grad enn land-spesifikke forhold, og rapporten foreslår på bakgrunn av dette at innovasjonspolitikken kan og bør utformes mot europeiske bransjer samlet, og ikke nødvendigvis mot de enkelte lands særegenheter.

I løpet av 1997-1998 skal data til ny CIS-undersøkelser samles inn. Deler av dataene fra den første CIS-undersøkelsen har i ettertiden vist seg å være i mindre grad enn planlagt sammenliknbar mellom de ulike landene. Dette er søkt forbedret under gjennomføringen av CIS II, og etter planen skal de nye dataene foreligge i løpet av 1998. Statistisk Sentralbyrå er ansvarlig for gjennomføringen av den norske delen av CIS II.

### **Regionale aspekter ved innovasjon**

Regionale aspekter ved innovasjon er en tredelt aktivitet, bestående av i) Metodologiske/ teoretiske studier (f.eks kunnskap som indikator på regional innovasjon), ii) Publikasjoner som omhandler 'good practise' skrevet for



næringspraktikere (f.eks offentlige /private næringskonsulenter) og iii) evalueringsrapporter (ingen policy-forslag tilgjengelige)

### **Innovasjon i bedrifter**

Innovasjon i bedrifter består av en serie publikasjoner som dreier seg om kompetansespredning mellom bedrifter og institusjoner. Studiene omfatter innovasjonsstrategier hos de 500 største bedriftene i Europa, rollen til kunnskapsintensive tjenesteytende bedrifter og clustering og nettverksdannelser blant småbedrifter. Innovation strategies in Europe's 500 largest Enterprises er en survey som kartlegger de 500 største bedriftenes mål med innovasjon, eksterne kunnskapskilder, offentlig forsknings rolle for innovasjonsaktiviteter, metoder for å beskytte innovasjon med fokus på patenter og det juridiske rammeverket rundt nytten av innovasjoner.

- ◆ Rapporten viser at for de fleste bransjer er produktinnovasjon et mål som er like stort eller større enn prosessinnovasjon, og som mesteparten av forskningspersonellet er rettet mot. Tekniske analyser av konkurrentens produkter er den mest viktigste kilden til ekstern teknologi. Selgere og kjøpere er den mest viktigste eksterne kilden for ti av seksten industrielle sektorer. Teknologikilder fra andre europeiske land er fortsatt viktigere enn kilder fra f.eks Japan eller USA som kilder til teknologi. Unntaket er bl.a tyske bedrifter, som henter mye av kunnskapen sin i hjemlandet, mens mindre land er mer globale i perspektivene.

Innovation Management Tools: A Review of selected Methodologies er et prosjekt fra 1996 med målsetting om å analysere bevisshetsnivået, bruk og forståelse av de midler (Innovation Management Tools; IMT) som småbedrifter kan støttes og hjelpes med i gjennomføring av innovasjoner. Prosjektet fokuserer like mye på mellommenneskelige forhold, kultur, kommunikasjon og organisasjon og business-prosesser som teknologi.

- ◆ Undersøkelsen viser at det er store gevinster å hente ved å bruke en konsulent eller 'facilitator' på målrettede prosjekter. Konsulenter bør bl.a. kunne inneha en kombinasjon av sektorkunnskap og konsulentferdigheter, gi adgang til nettverk og bygge på et grunnlag av tillit og gjensidig respekt. De mest kraftfulle måtene for småbedrifter å lære på var å dra lærdom av eksempler fra deres egen bransje. Undersøkelsen viser imidlertid at støtteordningenes område og fokus samt potensielle nytte blant konsulenter, bedrifter og støtteorganisasjoner var inadequate. Det var også liten oppfølging av disse aktivitetene.

Survey of Innovative Fast Growing Firms bruker eksisterende litteratur og 23 case-studier i Europa til å se på innovative og raskt voksende bedrifter.

- ◆ Rapporten finner at rask vekst henger svært tett sammen med teknologisk innovasjon, og at en slik teknologisk innovasjon ofte er orientert mot et fremvoksende nisjemarked. Analysen forteller at kilder til teknologisk know-how som regel er svært spredt, men at det er entreprenøren som spiller en nøkkelrolle i å sikre tilgang til dem. Surveyen forteller også at taus kunnskap (latent i personer) i større grad enn f.eks patenter fungerer som et middel til konkurranseevne.

### **Innovasjon, teknologioverføring og støttende infrastruktur**

Innovasjon, teknologioverføring og støttende infrastruktur, studier med sikte på å kartlegge hvilke funksjoner og tjenester som er viktige å opprette om bedrifter, spesielt småbedrifter skal kunne innovere. Denne aktiviteten utgir bl.a 'Innovation and Technology Transfer Newsletter'<sup>52</sup> seks ganger i året. Comparative study of science parks in Europe: Keys to a Community Innovation Policy er en sammenlikning av forskjellige lands teknologiparkers egenskaper og funksjoner, og se på i hvilken grad disse teknologiparkene kan bidra til en teknologipolitikk på felleskapsnivå. 39 parker var med i utvalget.

- ◆ Undersøkelsen viser at selv om parkene ble satt opp med en målsetting om å hjelpe småbedriftene med teknologiske spørsmål, er dette målet kun delvis nådd. Rapporten foreslår bl.a at hvis bedriftene skal øke sitt bidrag til verdiskapningen i andre bedrifter må det foretas en rekke organisatoriske endringer, spesielt i måten teknologiparkene kobler de forskjellige komponentene. Måten forskningsparkene i dag kan bidra til modernisering av systemet er å skape kontakter mellom institusjoner og private operatører.

Good practise in the transfer of university technology to industry er en presentasjon og analyse av 13 teknologioverføringer fra europeiske universiteter til næringslivet.

- ◆ Undersøkelsen peker på seks faktorer som bør være til stede under en kommersialisering av universitetsbasert teknologi: i) Universitetet må danne tilpassede interface-strukturer som kan jobbe med reguleringer og barrierer for å gjøre lettere samarbeidsprosjekter med næringslivet. ii) En stor porfolio med teknologioverføringstjenester trengs for å tilpasse teknologier til de spesifikke behovene som enkeltfirmaer har. iii) En aktiv markedsføring mot forskjellige næringslivsmålgrupper er nødvendig for å tiltrekke et signifikant antall partnere. iv) Langtidsprosjekter med næringsliv er mye oftere vellykkede enn enkelte teknologioverføringsprosjekter. v) teknologioverføringer til småbedrifter fungerer best når de kombineres med lett tilgjengelige finansieringsprogrammer.

<sup>52</sup> <http://www.cordis.lu/itt/itt-en/home.html>

vi) Spin-offs fra universiteter kan støttes effektive gjennom spesialdesignede aktivitetsprogrammer

The role of Consulting Engineering Services in Innovation er en undersøkelse av hvilket omfang og på hvilken måte konsulenttjenesten opererer med i Europa.

Rapporten viser at i tolv EU-land (1992) ble det brukt konsulenttjenester for 52.000 millioner ECU (tilsvrende et norsk statsbudsjett) i områdene olje og gass, kjemi og farmasi, energi, metallurgi og næringsmiddel.

- ◆ Konsulenter bidrar til innovasjon i andre bransjer på bakgrunn av tre faktorer; i) de kvalifikasjoner som kjennetegner konsulentene som deltar i flere former for samarbeid med andre organisasjoner i innovasjonssystemet, ii) deres oppmerksomhet mot nasjonale og europeiske reguleringer og iii) konkurransmessige forbedringer i prosesser og produkter og verktøy for bedre og mindre kostbare løsninger. Bedrifter bruker i økende grad konsulenter til å løse perifer problemer (logistikk, energisparing, miljø) mens de konsentrerer seg om sine kjerneaktiviteter. Rapporten foreslår at de finansielle barrierene for småbedriftene til å bruke konsulenter kan reduseres ved at tjenestene samles for flere bedrifter.

## **Green paper on innovation<sup>53</sup>**

### **Grønnboken**

Et av de siste og mest omfattende initiativene fra EU på innovasjonsområdet er EU-kommisjonens forslag til en felleseuropeisk innovasjonspolitik, formalisert i Grønnboken om innovasjon; '*Green paper on Innovation*'. Boken, som våren 1996 var på høring i medlemslandene og EØS-landene (inkludert Norge<sup>54</sup>), er fra kommisjonens side ment å være et bidrag til debatt med henblikk på å styrke politikernes og næringslivets bevissthet om hvor avgjørende innovasjon er for å stabilisere konkurranseevnen, fremme veksten og forbedre utviklingen på beskjeftigelsesområdet i Europa. Boken gjør opp status over situasjonen i EU, og presenterer oppnådde resultater og gjenværende svakheter. Den foreslår en rekke punkter til teknologipolitikk, og den legger opp til diskusjon av en rekke innsatser som alle søker å oppfylle fem hovedmålsetninger:

- i) I høyere grad lede forskning over mot innovasjon,

<sup>53</sup> I det store og hele basert på EU-kommisjonens Grønnbog om Innovasjon (dansk utgave), supplement 5/95, min oversettelse

<sup>54</sup> Se Braadland et al. (1996) 'EU Green paper on Innovation, Conference Report', STEP-rapport, Oslo

- ii) Utvikle menneskelige ressurser,
- iii) Lette finansiering av innovasjon,
- iv) Frembringe gunstige forskriftsmessige og juridiske rammer, og
- v) Modernisere innsatsen til fremme for innovasjon

De forslagene som kom fra grønnboken er

#### **TEKNOLOGISK OVERVÅKING/FREMTIDSSTUDIER**

- ◆ Forbedre systemene og koordineringsinstrumenter for teknologiske prognoser (allerede etablert IPTS (Institutt for Teknologiske Fremtidsstudier i Sevilla)).

#### **FORSKNING**

- ◆ Øke forskningens andel av BNP. Fremme forskningen i bedriftene. Utvide 'task-force' forskningsprosjektene<sup>55</sup>
- ◆ Forskning under det femte rammeprogrammet skal i større grad ta hensyn til små- og mellomstore bedrifter. EUs forsknings- og utviklingsprogram bør i større grad fastlegges gjennom samarbeid med sluttbrukerne.

#### **GRUNN- OG VIDEREUTDANNELSE**

- ◆ Fremdrive virksomhets- og innovasjonsånd hos unge. Utvikle kjennskap til markeder, innblikk i de faktiske forhold hva gjelder materialer, teknikker, produkter og omkostninger, innlæring i kreative teknikker og metoder til eksperimentering
- ◆ Skape bedre oversikt over nye jobbkategorier (investeringsanalytikere etc.), tilpasse utdanningen til de teknologier som forventes å komme. I større grad gjøre fagene tverrfaglige
- ◆ Innføre kurs i teknologiledelse, styrke utdannelsesnivået i små- og mellomstore bedrifter
- ◆ Opprette et EU-nett av pedagogiske medier i samråd med industrien og utdanningsinstitusjonene. Opprette et felles EU-system for godkjenning av teknisk og næringsrettet kunnskap basert på samarbeide mellom høyere læreanstalter, fagorganisasjoner, virksomheter og handelskamre.

#### **FREMME INNOVASJONSFORSTÅELSE**

- ◆ Gi hedersbevis til oppfinnere
- ◆ Sette i verk et EU-prosjekt parallelt i alle EU-landene, hvor formålet er å overbevise offentligheten om fordeler ved innovasjon.

---

<sup>55</sup> Samarbeidesorgan for utvikling av sentrale teknologier (transport, virologi etc.)

**FORBEDRET INNOVASJONSFINANSIERING**

- ◆ Utvikle forsikringsmekanismer for den risiko som er forbundet med innovasjonsprosessen
- ◆ Opprette et garantisystem som gir mulighet for at nyskapte, teknologibaserte oppnår en første referanse overfor viktige kunder (offentlig adm., store bedrifter), eller som kan bidra til at bankene gir langsiktige lån
- ◆ Etablere startgarantimekanismer for å stimulere finansiering av teknologioverførsel basert på lisensavgifter
- ◆ Utvikle 'tålmodig kapital'-kilder (f.eks business angels, pensjonsfond), og rette disse mot innovasjon
- ◆ Etablere et tverreuropeisk børsmarked for virksomheter i vekst
- ◆ Etablere felles og harmoniserte søkefasiliteter for EU-støtteordninger i forbindelse med innovasjon
- ◆ Utvikle intervensjonene til det Europeiske Investeringsfond til fordel for innoverende små- og mellomstore bedrifter. Etablere støtte til opprettelse av flernasjonale startkapitalfond for høyteknologi

**INNOVASJONSBEGUNSTIGET BESKATNING**

- ◆ Gjennomføre en mer lik skattemessig behandling mellom immaterielle og materielle investeringer
- ◆ Utvide skattefradrag for investeringer i innovasjoner, f.eks gjennom 'research development limited partnership'
- ◆ Fremme skattemessig transparens i risikokapitalselskaper, for å unngå dobbeltbeskatning
- ◆ Gjennomføre fradrag i forbindelse med deponering av verdipapirer vedrørende industriell og intellektuell eiendomsrett, på linje med de tiltak som finnes i USA ('small entities fee')
- ◆ Oppfordre til videre- og etterutdanning blant ansatte i spesielt små- og mellomstore bedrifter gjennom skattelette til bedrifter som gjennomfører slike tiltak

**INTELLEKTUELL/IMMATERIELL OG INDUSTRIELL EIENDOMSRETT**

- ◆ Få alle medlemslandene til å ratifisere EUs 1989-konvensjon om patenter
- ◆ Støtte iverksettere til en strategi for industriell og intellektuell beskyttelse, samt anskaffelse eller avgivelse av lisenser
- ◆ Øke kampen mot piratvirksomhet og falsknerier
- ◆ Styrke utdannelsen i intellektuell og industriell eiendomsrett i de utdannelser som retter seg mot forskning, ingeniørvirksomhet og ledelse.
- ◆ Fortsette harmoniseringen av systemer for immateriell eiendomsrett

- ◆ Fremme informasjon vedrørende patenter som metode til teknologiovervåkning, med utgangspunkt i det arbeidet som er innført av den Europeiske Patentmyndighet.

### **Forenkling av administrative prosedyrer**

- ◆ Foreta en 'objektiv' analyse av administrative hindringer, tidsfrister og formaliteter i forskningsstøtten, gjennom seminarer med ledere, administratorer fra industrielle programmer, representanter på høyt nivå fra de bedrifter som er med i prosjektene, uavhengig konsulentvirksomhet.
- ◆ Foreta en rasjonalisering av strukturer og formaliteter i forbindelse med skatte- og sosialsikringsmekanismer, etablere desentraliserte felles og harmoniserte informasjonsfasiliteter, pålegge administrasjonen tidsfrister for svar (f.eks der svar mangler kan dette tolkes som samtykke)

### **INNOVASJONGUNSTIG RETTSGRUNNLAG**

- ◆ Vedta den felles forordningen for europeiske aksjeselskap, slik at det ikke foreligger femten ulike rettsordninger
- ◆ Starte en undersøkelse om forenklede vedtekter for europeiske aksjeselskaper til bruk for nystartede innoverende virksomheter
- ◆ Anvende systemet med ytelsesstandarder. Støtte frivillige avtaler mellom næringsliv og offentlig virksomhet for å oppnå høye økonomiske, miljømessige og energimessige ytelsesnivåer.
- ◆ Analysere og diskutere mulighet for bruk av offentlig etterspørsel etter innovative produkter.
- ◆ Bestrebe en liberalisering av markedene, spesielt for tjenesteyting. Ta større hensyn til markedenes stadige globale karakter som preger teknologi- og innovasjonsaktiviteter
- ◆ Opplyse om de nye fellesskapsrammer for forskningsstøtte vedtatt i des. 1995, som bl.a. tar hensyn til den nye WTO-avtalen, stimulerer til immaterielle investeringer, åpner for støtte til små- og mellomstore bedrifter som patenterer/vedlikeholder patentrettigheter

### **ØKONOMISK INFORMASJON**

- ◆ Intensivere den økonomiske informasjonen spesielt mot små- og mellomstore bedrifter. Etablere gunstige betingelser for utviklingen av private tjenesteytelser til virksomhet på dette området.
- ◆ Integrere informasjonsrettede kurs i økonomi som en del av høyere utdanning
- ◆ Innføre nasjonale rådføringsorganer
- ◆ Samordne og styrke kunnskap om økonomisk informasjon, spesielt med hensyn på småbedriftene

**INNOVASJON I SMÅBEDRIFTENE**

- ◆ Stimulere til samarbeid mellom små og store firmaer
- ◆ Oppmuntre til internasjonal orientering
- ◆ Utvikle metoder til analyse av virksomhetens uttrykte eller latente behov, etablere harmoniserte informasjonstilganger, etablere mekanismer som letter dialogen mellom lokale partnere
- ◆ Styrke samarbeidet mellom industri og universiteter
- ◆ Utvikle pilot-action med henblikk på å fremme virksomheter basert på nye teknologier (NTBF – New Technology Based Firms)
- ◆ Lette spredningen av god praksis ved å styrke interregionalt samarbeid, støtte samarbeidsprosjekter mellom virksomheter og forskningsenheter.
- ◆ Støtte utviklingen av regionale utviklingsstrategier og strategier til innovasjonsspredning mellom regionene
- ◆ Styrke innovasjonssentrene, spesielt med hensyn til modernisering av små- og mellomstore bedrifter
- ◆ Innføre utdannelsespraksis som henger sammen med innovasjonspolitikken og investeringspolitikk

**OFFENTLIGES ROLLE**

- ◆ Begrense lovgivning til det absolutte minimale, fremme liberalisering og en moderne konkurranse
- ◆ Fremme administrativ forenkling
- ◆ Sikre at grunnleggende informasjon er tilstede ved gjennomføring av fremtidsanalyser
- ◆ Om ønskelig utvikle anvendelsen av konsulenter for å stimulere småbedriftene
- ◆ Innlede tverrinstitusjonell dialog for å organisere behandlingen av innovasjonspolitikken horisontale karakter på best mulig måte
- ◆ Styrke delingen av redskaper til analyse og prognose på nasjonalt og fellesnasjonalt plan
- ◆ Etablere en dialog mellom beslutningstagere for å kartlegge vellykkede innovasjoner
- ◆ Utvikle praksis med lokal evaluering av innovasjon
- ◆ Lette bedrifters adgang til informasjon om støtteapparat,
- ◆ Styrke samarbeidet mellom de ulike EU-programmene
- ◆ Sørge for oppfølging av de småbedriftene som har deltatt i forskningsprogrammene

## Oppsummering

Gjennom de siste års utredninger (Maastricht Memorandum, utredninger fra TSER-programmet og Grønnboken om innovasjon) er det fremkommet forskning som spesielt betoner systemiske vinkler på forståelsen av hvordan innovasjonsprosessen foregår.

EU har finansiert svært mange utredninger og analyser knyttet til teknologisk endring, og vi har bare dekket noen av dem. Det som preger utvalget her, er i første rekke bredden over de temaene som tas opp. EU-finansierte analyser har vært rettet mot i første rekke fire temaer; *systemiske nettverksdannelser, finansierings spørsmål knyttet til innovasjon, utdanning og opplæring og småbedriftproblematikken*. Det er i første rekke Grønnboken om Innovasjon som fullt ut dekker denne bredden, men TSER-dokumentene, EIMS-policy-studiene og CIS-dokumentene er også sentrale studier i dette bildet.

I sammenlikning med OECD er EU-studiene mer rettet mot både finansierings spørsmål og småbedriftene, mens problematikk omkring grunnforskning i liten grad behandles i de undersøkte EU-dokumentene. På IT-spørsmål er det spesielt EIMS-policy-studiene og CIS-dokumentene som er relevante.

## Clinton-administrasjonens teknologi-initiativ

### Technology for Americas Economic Growth

Februar 1992 offentliggjorde Clinton-administrasjonen en plan for teknologi og økonomisk vekst; '*Technology for Americas economic Growth*'. Den tradisjonelle federale rollen i teknologisaker hadde til da i all hovedsak vært å finansiere støtte til grunnforskning og utføre mission-orientert forskning i forsvarsdepartementet og NASA o.l. Gjennom den nye planen ble komiteen PCAST (*President's Committee on Advisors on Science and Technology*) opprettet, i første rekke med det formål å sikre privat / kommerisell deltakelse i aktivitetene utført av National Science Council.

Planen var rettet mot et mål om langtids økonomisk vekst som skaper jobber og beskytter miljøet, og 'world leadership' i grunnforskning, matematikk og



engineering. I planen foreligger det flere forslag til teknologipolitikk. De fleste gjengis her:

#### **BEDRE MILJØ FOR PRIVAT SEKTOR**

- ◆ Stimulere til økt forskningsinnsats gjennom å gjøre ordningen med skattelette for investeringsutgifter til forskning og eksperimentering permanent.
- ◆ Skape insentiver for langtidsinvesteringer i småbedrifter
- ◆ Skape insentiver for investeringer i teknologisk utstyr gjennom en midlertidig inkrementell investerings-skattelette for store bedrifter og en permanent ordning for småbedrifter
- ◆ Reformere antitrust-lover slik at det blir tillatt med samarbeid om risikofylte teknologiprojekter
- ◆ Sikre full tilgang til oversjøiske markeder for høyteknologiske bransjer
- ◆ Øke tilgangen på tålmodig kapital.
- ◆ Sikre at føderal politikk oppmuntrer til investeringer i innovasjoner og teknologi som oppnår hensikten billigst mulig (e.g. IT-teknologi)

#### **UTDANNELSE OG OPPLÆRING**

- ◆ Offentlige investeringer skal støtte teknologi som kan øke læringsproduktiviteten i skoler, næringsliv og hjemme. Ny informasjonsteknologi kan gi lærerne mer makt i klasserommet, samtidig som den skaper nye jobbmuligheter
- ◆ Øke offentlige programmer mot å utvikle nødvendige ferdigheter i matematikk, naturvitenskap og engineering.
- ◆ Utvikle programmer som i større grad enn før kan overføre forsvarsteknologi til sivile formål

#### **GRUNNFORSKNING**

- ◆ Utvikle stabile fond for grunnforskning uten store fluktuasjoner
- ◆ Satse på høy-prioriterte programmer utviklingsprogrammer i stedet for en serie småprogrammer

#### **Oppsummering**

Det er spesielt IT-teknologi, utdanningsspørsmål og finansieringsspørsmål som står sentralt i Clinton-administrasjonens forslag til teknologipolitikk. Rapportens forslag inkluderer også en økt kommersialisering av forskningen fra forsvarsforskningen/NASA.

Rapporten fra februar 1992 var et av de første store initiativene fra Clinton-administrasjonen, som begynte arbeidet vinteren 1992. Derfor er rapportens eksistens i seg selv nesten like stor grad interessant som dens konkrete innholdet. Rapporten viser tydelig hvordan teknologispørsmål, forstått mye bredere enn kun forskningspolitikk, har fått en agenda i USA.

På fellesskapsplan, både i OECD, EU og USA, skjer det en utstrakt utredningsaktivitet rundt temaene teknologi og økonomi. De mest sentrale utredningene har vært gjennomført under følgende programmer:

*Tabell 2: Sentrale utredninger om teknologi og økonomi*

<b>O E C D</b>	Technology-Economy Programme (TEP) Best-Practise-studiene (inkludert Knowledge-based Economy) National Innovation Systems Creativity, Innovation and Job Creation DSTI Arbeidsnotater Science and Technology in the Public eye
<b>E U</b>	Forsknings- og teknologipolicy (TSER) Forskning på utdanning og opplæring (TSER) Innovasjonspolitik (EIMS) Finansiering av innovasjoner (EIMS) Community Innovation Survey (EIMS) Innovasjon i bedrifter (EIMS) Innovasjon, teknologioverføring og infrastruktur (EIMS) EUs Grønnbok om Innovasjon
<b>USA</b>	Technology for Americas Economic Growth

OECDs Technology - Economy Programme på begynnelsen av 90-tallet er til nå det mest omfattende utredningsarbeide i vestlig sammenheng omkring innovasjon og økonomisk utvikling. TEP bygget på en serie av 10 workshops og konferanser, og involverte 241 studier rundt innovasjon og økonomisk utvikling. Svært mange av disse studiene var skrevet av internasjonale eksperter.

Det pågår i dag en serie aktiviteter under OECD, blant annet studier under 'National Innovation Systems' og DSTI arbeidsnotater, men OECD er i første rekke den organisasjonen som i teknologisammenheng er kjent for det arbeidet som nedlegges i utvikling, innsamling og analyse av teknologirelatert statistikk. OECD utviklet tidlig på 60-tallet sin manual for FoU-indikator (den såkalte Frascati-manualen), og senere har manual-arbeidet utviklet seg parallelt med utviklingen av en mer kompleks og

delvis sosialt basert teknologiforståelse. I den senere tid er det utviklet indikatorer for mer kvalitative områder som innovasjonsaktiviteter og utdanning, opplæring og ferdigheter (Oslo-manualen, Canberra-manualen).

EU har to programmer hvorunder det utføres innovasjonsanalyser og fremkommer teknologipolitiske forslag. TSER-programmet (Targeted Socio-Economic Research) er det ene programmet, hvor det har vært utført studier omkring i) forsknings- og teknologipolitikk og ii) utdanning og opplæring. Teknologiprogrammet *Innovation* har en egen aktivitet for innovasjonsstudier, kalt EIMS (European Innovation Monitoring System). Under EIMS er det spesielt det omfattende CIS-prosjektet (Community Innovation Survey) som markerer seg i terrenget, det samme gjør Maastricht Memorandum, en policy-analyse skrevet av en rekke internasjonale eksperter på teknologipolitikk. Under EIMS er det de siste årene gjennomført en rekke andre studier omkring innovasjonspolitik, finansiering, regionalutvikling, innovasjon i bedrifter og teknologi og infrastruktur.

I USA er det spesielt Clinton-administrasjonens program for økonomisk vekst; *Technology for American Economic Growth*, som dokumenterer den oppmerksomheten som er rettet mot innovasjonspolitik.

Den teknologipolitikken som er fremkommet i analyser av OECD, EU og USA er svært kompleks og mangesidet. Nedenfor (**Error! Reference source not found.**) har vi forsøkt å kategorisere de ulike initiativene ut i fra hvilken tematikk de fokuserer på som spesielt viktige for teknologisk utvikling og økonomisk vekst (delt inn i *innovasjonssystemer/ nettverk, grunnforskning, IT som generisk teknologi, finansiering, teknologioverføring, utdanning og opplæring, regionalutvikling og småbedrifter*). Hvordan de enkelte aktivitetene forholder seg til tematikken er gradert med én, to eller tre x'er (hhv. dekker i en viss grad, dekker og dekker i stor grad).

Tabell 3: Ulike temaer for teknologipolitikk og deres betoning i OECD-studier, EU-studier og USAs 'Economic Growth'-plan,

Bak-grunn for teknologipolitikk	Technology-Economy Programme	Best-Practise-studiene (inkludert Knowledge-based Economy)	National Innovation Systems	Creativity, Innovation and Job Creation	Science, Technology and Industry Outlook 1996	DSTI Arbeidsnotater	Science and Technology in the Public eye	TSEER	Innovasjonspolitikk	Finansiering av innovasjoner	Community Innovation Survey	Innovasjon i bedrifter	Innovasjon, teknologioverføring og infrastruktur	EUs Grønbok om Innovasjon	Technology for Americas Economic Growth	SUM <sup>56</sup>
Innovasjonssystemer / nettverk	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x	xxx	xxx		xxx	xx	xxx	x	x	35
Grunnforskning	xxx			xxx				x							x	8
IT / generisk teknologi	xx			xxx	x	xx		x	xxx		xxx				xxx	18
Tjenesteytende	xxx	xx		xx	xx	xxx		xxx				xxx	xxx			21
Finansiering		xxx		x						xxx	xx		xx	xxx	xxx	17
Utdanning og opplæring	xxx	xxx		xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xx		xxx	xx		xx	xxx	32
Regionalpolitikk		x	xx						xxx							6
Småbedrifter	xxx			xxx				xx	xxx				xxx	xxx	xx	19
<b>SUM<sup>57</sup></b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>156</b>

Tabellen viser først og fremst at det er stor variasjon mellom hvilke temaer som behandles og betraktes som viktige for innovasjon. OECDs Job Creation-utredning dekker syv av ialt åtte kategorier, mens andre kun dekker ett tema (som finansieringstudiene under EIMS). Ti av femten undersøkte kanaler for policy-forslag foreslår i meget stor grad en teknologipolitikk basert på et systemisk nettverksperspektiv, og at fjorten av femten til en eller annen grad bygger teknologipolitikken på et slik perspektiv. Det er i første rekke OECD-studiene TEP (final report) og Job Studies som aksentuerer grunnforskningens rolle for innovasjon. Grunnforskning er i liten grad nevnt i andre policy-dokumenter.

Bruk av IT som middel til innovasjon i mange bransjer er nevnt som et viktig middel til innovasjon i flere OECD og EU-dokumenter, men det er spesielt OECDs Job-study som behandler denne tematikken bredest. Det er også igjennom OECD at

<sup>56</sup> Mål på hvor stor grad temaet berøres

<sup>57</sup> Mål på rapportens/programmets tematiske bredde

tjenesteytende sektor, i første rekke i form av rådgivende, kunnskapsintensiv tjenesteyting, er betont som et viktig middel til innovasjon i andre sektorer.

EU har hatt flere aktiviteter der finansiering av innovasjon har stått sentralt i studiene. Finansieringsproblematikken er også en sentral del av Clinton-administrasjonens forslag til innovasjonspolitik. Utdanning og opplæring er et gjennomgående tema i innovasjonspolitiske virkemidler. Ifølge denne oversikten er det kun nettverkspolitikk og innovasjonssystem-tankegangen som er viet mer oppmerksomhet i policy-anbefalinger enn dette temaet.

Innovasjonspolitik som regionalpolitikk (forstått som politikk rettet mot geografiske nivåer under nasjonalt nivå; nasjonal politikk er kategorisert under 'innovasjonssystemer') er svært lite betont i de utredningene som vi har gått gjennom. Denne kategorien av forslag er den minste kategorien, med kun studier utført under Innovation-programmets EIMS' policy-del som fullt ut foreslår slike teknologipolitiske forslag. Særskilte innovasjonstiltak for småbedrifter er i første rekke å finne i seks av de undersøkte utredningene. Småbedrift-initiativ står sentralt i OECDs TEP-rapport og Job Studies, samt policy-studiene under EUs EIMS-initiativ.

*Tabell 4: Grad av prioritering for teknologipolitiske temaer (basert på tabell 3) i ulike utredninger*

<b>Tema</b>	<b>Abs. vekt</b>	<b>Rel. vekt</b>
<i>Innovasjonssystemer/nettverk</i>	35	22 %
<i>Grunnforskning</i>	8	5 %
<i>IT som generisk teknologi</i>	18	12 %
<i>Tjenesteytende</i>	21	13 %
<i>Finansiering</i>	17	11 %
<i>Utdanning og opplæring</i>	32	21 %
<i>Regionalpolitikk</i>	6	4 %
<i>Småbedrifter</i>	19	12 %
<b>SUM</b>	<b>156</b>	<b>100 %</b>

Tabell 4 oppsummerer det kvantitative resultatet fra tabell 3, der antall x'er er summert for hver kategori i kolonne 2, mens i kolonne 3 er det laget en relativ fordeling av forslagene fra kolonne 2. Innovasjonssystemer/nettverk og utdanning har en relativ vekt på henholdsvis 22 og 21 prosent. Nederst finner vi temater knyttet til småbedriftsproblematikk og regionalpolitikk, med hhv. 5 og 4 prosent. På et

mellomnivå ligger de resterende fire gruppene (IT som generisk teknologi, tjenesteytende sektor, finansiering og småbedrifter), varierende fra 11 til 13 prosent.

En slik abstrahering, matematisering, evaluering av de enkelte forslagene som er presentert i tabell 2 må ikke lese uten at forutsetningene for en slik operasjon er presentert. Det er for det første viktig å understreke at ulike typer policy-forslag ikke er gjensidig utelukkende. En konklusjon basert på policy-forslag ut i fra et nettverks/systemisk perspektiv er ikke gjensidig inkompatibelt satsing på utdanning og kompetanse, snarere tvert i mot. Det går også frem av tabell 3. Man kan kritisere katalogiseringen og taksonomien som tabell 3 og 4 baserer seg på. Hovedproblemet med å foreta en slik inndeling er at alle de variablene som kan utgjøre elementer i en teknologipolitikk henger sammen; regionalpolitikk og nettverkspolitikk kan f.eks i enkelte tilfeller være to sider av samme mynt,. Enhver inndeling vil derfor kunne kritiseres for å være overlappende eller også foretatt på feil aggregeringsnivå. Inndelingen og evuleringen av innholdet i rapportene, slik de fremstilles i tabell 3 og 4, er foretatt ut i fra en fornemmelse av hva som er de mest sentrale kategoriene, basert på det empiriske arbeidet som er gjort med materialet i en periode over to måneder.

For det andre må det understrekes at resultatene er basert på en scanning av et begrenset utvalg av rapporter og serier, og det er mulig at et bredere nedslagsfelt ville ha kunnet endre resultatene noe.

For det tredje må ikke resultatene leses som en evaluering av ulike typer tilnærminger til teknologipolitikk. Tabell 4 viser selvfølgelig ikke at eksperter er enige om at en teknologipolitikk basert på nettverksperspektiv er fire ganger bedre enn å bruke innovasjonspolitikk som regionalpolitikk. For det første er de to kategoriene ikke gjensidig utelukkende. For det andre kan resultatet bety at det trengs mer utredning om de regionale sidene ved utformingen av teknologipolitikk.

---

## Referanser Del 2

### OECD

OECD (1991); TEP International Conference Cycle

OECD (1991): Technology in a Changing World, OECD, Paris

OECD (1992): Technology and the Economy: the key relationships, OECD, Paris

OECD (1995): Megascience Policy Issues

### DSTI working papers

OECD (1996) Embodied Technology Diffusion: An empirical Analysis for 10 OECD Countries; *George Papaconstantinou, Norihisa Sakurai and Andrew Wyckoff (1996/1)*

OECD (1996): The Impact of R&D and Technology Diffusion on Productivity Growth: Evidence for 10 OECD Countries in the 1970s and 1980s; *Norihisa Sakurai, Evangelos Ioannidis and George Papaconstantinou (1996/2)*

OECD (1996): Short-term indicators: Using qualitative Indicators to Update Production Indices; *Paul Schreyer and Corinne Emery (1996/3)*

OECD: SMEs and Employment Creation: Overview of Selected Quantitative Studies in OECD Member Countries; *Paul Schreyer*

OECD (1996): Globalisation and Competitiveness: Relevant indicators, *Thomas Hatzichronoglou (1996/5)*

OECD (1996/7) Measuring R&D in the Services, *Alison Young (1996/7)*

### NIS

OECD (1996): National Innovation Systems

### Best practises

OECD (1996): Fiscal measures to Promote R&D and Innovation [OCDE/GD(96)165]

OECD (1996): Venture Capital and Innovation [OCDE/GD(96)168]

OECD (1997): Diffusion Technology to Industry [OCDE/GD(97)60]

OECD (1996): Innovations, Patents and Technological Strategies, OECD, Paris

OECD (1996): The Knowledge-based Economy

### Andre

OECD (1988): New technologies in the 1990s: A socio-economic strategy, OECD, Paris

OECD (1991): Technology in a Changing World, OECD, Paris

OECD (1997): Science and technology in the Public Eye

## EU

### Forskningspolitikk

CEC (1984); A scientific & technical strategy for Europe: Framework programme 1984-1987

CEC (1985); The European Community's research policy: European documentation series – 2/1985, Office for Official Publications of the EC, Luxembourg

CEC (1985), Community research and technology policy: Developments up to 1984, Office for Official Publications of the EC, Luxembourg,

### TSER

Lundvall, B-Å og S. Barras (1997); Innovation Policy in the Globalising Learning Economy – summary

### EIMS-studier

- *teknologipolitikk*

An integrated Approach to European and Technology Diffusion Policy: a Maastricht Memorandum, 1993

Public Measures supporting new technology based firms: Workshop proceedings, 1994

Policies to support Tacit Knowledge Transfer, 1993

Public Measures to support clustering and networks of innovative SMEs, 1995

Public Schemes Promoting Active Involvement of Employees in Innovation, 1995

Innovation Capability, Embeddedness and the contribution of foreign firms to innovation in their host region, 1996

Internastional transfer of organisational innovation, 1996

- *finans*

European Second-tier markets for New Technology Based Firms, 1994

Securisation of Guaranteed SME loans in Europe and Finance for Innovation, 1995

Potential markets for Initial Public Offerings (IPOs)

Innovation Financing; Private investors, banks and technology appraisal, 1996

Making markets work: Support services for Equity markets for emerging growth Companies in Europe, 1997

Pan-European study of the performance of venture capital

- *CIS (publikasjonsnummer, tittel, publikasjonsår):*

1: Innovation Activities and Industrial Structure: Industry and R&D in a Comparative Context, 1993

2: Investment, Innovation and Competitiveness; Sectoral Performance within the Triad, 1993

3: Patterns of Innovation in Italian Industries, 1993

4: Innovation Structures and Performance in Nordic Manufacturing Industry, 1993



- 11: Evaluation of the CIS phase 1, 1995
- 13: Technological Diffusion Productivity and Competitiveness: An Empirical Analysis for 10 countries, part 1: Technological Diffusion patterns, 1993
- 32: Europes Pharmaceutical Industries: An Innovation Profile, 1996
- 34: Innovation Outputs in European Industries, 1996
- 35: Innovation in European Food Products and Beverages Industry, 1996
- 36: Technology Transfer, Information flows and Collaboration, 1996
- 37: The impact of Innovation on Employment: Alternative interpretations and results of the Italian CIS, 1996
- 38: Innovation in the European Chemical Industries, 1996
- 39: Innovation in the European Telecom Equipment Industries, 1996
- 40: Innovation activities in Pulp, Paper and Paper Products in Europe, 1996<sup>58</sup>
- 46: The impact of Innovation in Employment in Europe
- 47: Computer and Office Machinery - Firms external Growth and Technological diversifications, 1997
- 48: Innovation Expenditures in European Industry, 1997<sup>59</sup>
- 49: Manufacture of Machinery and Electrical Machinery, 1997
- 50: Innovation Measurements and Policies: Proceedings of International Conference, 1997

#### **Andre CIS-publikasjoner som er under forberedelse:**

Large Firm - Small Firm Technological Interaction: European Experiences  
Analysis of CIS data: Technological Transfer, Information Flows and Collaboration in Technology

#### **- REGIONALE ASPEKTER VED INNOVASJON (METODOLOGI)**

- Surveys of regional innovation? A feasibility Study for Europe, 1994
- Analysis of SME needs: Methodology in design, construction and operation of regional technology frameworks
- Assessment of the Regional Innovation Support Infrastructure: Methodology in design, construction and operation of regional technology frameworks, 1996
- Means of obtaining and exploiting information on main industrial and technology trends: Methodology in design, construction and operation of regional technology frameworks, 1996
- Innovative regions? A comparative review of Methods of Evaluation of regional innovation potential, 1995

---

<sup>58</sup> Fås også som STEP-rapport (5/97)

<sup>59</sup> Fås også som STEP-rapport (2/97)

**- INNOVASJON I BEDRIFTER:**

Knowledge-intensive Business services. Users, carriers and sources of Innovation, 1995

Innovation Strategies of Europe's targets firms, 1995

Innovation management tools: A review of selected methodologies, 1996

The evaluation of specific project action line, 1996

New technology based firms in Europe, 1996

Review of Studies on Innovation fast Growing SMEs, 1997

**- INNOVASJON, TEKNOLOGIOVERFØRING OG STØTTEINFRASTRUKTUR:**

Quality Promotion in Europe: A review of European Community Member States' national and regional schemes and measures in the field of quality

Quality networking in Europe: The future of research and technology organisations in Europe, 1994

Technology Brokers in Europe, 1995

Technology Demonstration and Application Centres in the EU, 1995

Science parks networks, 1995

Consulting Engineering Services in Europe, 1996

Good practises in managing transnational technology transfer networks, 1995

Survey of innovation infrastructure in central and eastern Europe

Good practise in the transfer of University Technology, 1996

Comparative study of Science parks in Europe: Keys to a Community Innovation Policy

The role of technology transfer projects in the innovation process

**Andre**

Edquist, Charles (1997) Systems of Innovation Approaches – their emergences and characteristics i Edquist (ed) Systems of Innovation, Cassell Academic, London

---

## STEP rapporter / reports

ISSN 0804-8185

### 1994

1/94

*Keith Smith*

**New directions in research and technology policy: Identifying the key issues**

2/94

*Svein Olav Nås og Vemund Riiser*

**FoU i norsk næringsliv 1985-1991**

3/94

*Erik S. Reinert*

Competitiveness and its predecessors – a 500-year cross-national perspective

4/94

*Svein Olav Nås, Tore Sandven og Keith Smith*

**Innovasjon og ny teknologi i norsk industri: En oversikt**

5/94

*Anders Ekeland*

**Forskermobilitet i næringslivet i 1992**

6/94

*Heidi Wiig og Anders Ekeland*

**Naturviternes kontakt med andre sektorer i samfunnet**

7/94

*Svein Olav Nås*

**Forsknings- og teknologisamarbeid i norsk industri**

8/94

*Heidi Wiig og Anders Ekeland*

**Forskermobilitet i instituttsektoren i 1992**

9/94

*Johan Hauknes*

**Modelling the mobility of researchers**

10/94

*Keith Smith*

**Interactions in knowledge systems: Foundations, policy implications and empirical methods**

11/94

*Erik S. Reinert*

Tjenestesektoren i det økonomiske helhetsbildet

12/94

*Erik S. Reinert and Vemund Riiser*

**Recent trends in economic theory – implications for development geography**

13/94

---

*Johan Hauknes*

**Tjenesteytende næringer – økonomi og teknologi**

14/94

*Johan Hauknes*

**Teknologipolitikk i det norske statsbudsjettet**

15/94

*Erik S. Reinert*

**A Schumpeterian theory of underdevelopment – a contradiction in terms?**

16/94

*Tore Sandven*

**Understanding R&D performance: A note on a new OECD indicator**

17/94

*Olav Wicken*

**Norsk fiskeriteknologi – politiske mål i møte med regionale kulturer**

18/94

*Bjørn Asheim*

**Regionale innovasjonssystem: Teknologipolitikk som regionalpolitikk**

19/94

*Erik S. Reinert*

**Hvorfor er økonomisk vekst geografisk ujevnt fordelt?**

20/94

*William Lazonick*

**Creating and extracting value: Corporate investment behaviour and economic performance**

21/94

*Olav Wicken*

**Entreprenørskap i Møre og Romsdal. Et historisk perspektiv**

22/94

*Espen Dietrichs og Keith Smith*

**Fiskerinæringens teknologi og dens regionale forankring**

23/94

*William Lazonick and Mary O'Sullivan*

**Skill formation in wealthy nations: Organizational evolution and economic consequences**

## 1995

1/95

*Heidi Wiig and Michelle Wood*

**What comprises a regional innovation system? An empirical study**

2/95

*Espen Dietrichs*

**Adopting a 'high-tech' policy in a 'low-tech' industry. The case of aquaculture**

3/95

*Bjørn Asheim*

**Industrial Districts as 'learning regions'. A condition for prosperity**

4/95

*Arne Isaksen*

**Mot en regional innovasjonspolitikk for Norge**

1996

1/96

*Arne Isaksen m. fl.*

**Nyskapning og teknologiutvikling i Nord-Norge. Evaluering av NT programmet**

2/96

*Svein Olav Nås*

**How innovative is Norwegian industry? An international comparison**

3/96

*Arne Isaksen*

**Location and innovation. Geographical variations in innovative activity in Norwegian manufacturing industry**

4/96

*Tore Sandven*

**Typologies of innovation in small and medium sized enterprises in Norway**

5/96

*Tore Sandven*

**Innovation outputs in the Norwegian economy: How innovative are small firms and medium sized enterprises in Norway**

6/96

*Johan Hauknes and Ian Miles*

**Services in European Innovation Systems: A review of issues**

7/96

*Johan Hauknes*

**Innovation in the Service Economy**

8/96

*Terje Nord og Trond Einar Pedersen*

**Endring i telekommunikasjon - utfordringer for Norge**

9/96

*Heidi Wiig*

**An empirical study of the innovation system in Finmark**

10/96

*Tore Sandven*

**Technology acquisition by SME's in Norway**

11/96

*Mette Christiansen, Kim Møller Jørgensen and Keith Smith*

**Innovation Policies for SMEs in Norway**

12/96

*Eva Næss Karlsen, Keith Smith and Nils Henrik Solum*

**Design and Innovation in Norwegian Industry**

13/96

*Bjørn T. Asheim and Arne Isaksen*

**Location, agglomeration and innovation: Towards regional innovation systems in Norway?**

14/96

*William Lazonick and Mary O'Sullivan*

**Sustained Economic Development**

15/96

*Eric Iversen og Trond Einar Pedersen*

**Postens stilling i det globale informasjonsamfunnet: et eksplorativt studium**

16/96

*Arne Isaksen*

**Regional Clusters and Competitiveness: the Norwegian Case**

## 1997

1/97

*Svein Olav Nås and Ari Leppälähti*

**Innovation, firm profitability and growth**

2/97

*Arne Isaksen and Keith Smith*

**Innovation policies for SMEs in Norway: Analytical framework and policy options**

3/97

*Arne Isaksen*

**Regional innovasjon: En ny strategi i tiltaksarbeid og regionalpolitikk**

4/97

*Errko Autio, Espen Dietrichs, Karl Führer and Keith Smith*

**Innovation Activities in Pulp, Paper and Paper Products in Europe**

5/97

*Rinaldo Evangelista, Tore Sandven, Georgio Sirilli and Keith Smith*

**Innovation Expenditures in European Industry**

## 1998

R-01/1998

*Arne Isaksen*

**Regionalisation and regional clusters as development strategies in a global economy**

R-02/1998

*Heidi Wiig and Arne Isaksen*

**Innovation in ultra-peripheral regions: The case of Finnmark and rural areas in Norway**

R-03/1998

*William Lazonick and Mary O'Sullivan*

**Corporate Governance and the Innovative Economy: Policy implications**

R-04/1998

*Rajneesh Narula*

**Strategic technology alliances by European firms since 1980: questioning integration?**

R-05/1998

*Rajneesh Narula*

**Innovation through strategic alliances: moving towards international partnerships and contractual agreements**

R-06/1998

*Svein Olav Nås et al.*

**Formal competencies in the innovation systems of the Nordic countries: An analysis based on register data**

R-07/1998

*Svend-Otto Remøe og Thor Egil Braadland*

**Internasjonalt erfarings-grunnlag for teknologi- og innovasjonspolitik: relevante implikasjoner for Norge**

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



STEP-gruppen ble etablert i 1991 for å forsyne beslutningstakere med forskning knyttet til alle sider ved innovasjon og teknologisk endring, med særlig vekt på forholdet mellom innovasjon, økonomisk vekst og de samfunnsmessige omgivelser. Basis for gruppens arbeid er erkjennelsen av at utviklingen innen vitenskap og teknologi er fundamental for økonomisk vekst. Det gjenstår likevel mange uløste problemer omkring hvordan prosessen med vitenskapelig og teknologisk endring forløper, og hvordan denne prosessen får samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser. Forståelse av denne prosessen er av stor betydning for utformingen og iverksettelsen av forsknings-, teknologi- og innovasjonspolitikken. Forskningen i STEP-gruppen er derfor sentrert omkring historiske, økonomiske, sosiologiske og organisatoriske spørsmål som er relevante for de brede feltene innovasjonspolitik og økonomisk vekst.

The STEP-group was established in 1991 to support policy-makers with research on all aspects of innovation and technological change, with particular emphasis on the relationships between innovation, economic growth and the social context. The basis of the group's work is the recognition that science, technology and innovation are fundamental to economic growth; yet there remain many unresolved problems about how the processes of scientific and technological change actually occur, and about how they have social and economic impacts. Resolving such problems is central to the formation and implementation of science, technology and innovation policy. The research of the STEP group centres on historical, economic, social and organisational issues relevant for broad fields of innovation policy and economic growth.