

Øivind Hagen

**FORUTSETNINGER
FOR RADIKAL
INNOVASJON I
ETABLERT
VIRKSOMHET**

**Hvordan møte
Faktor 10-utfordringen?**

NTNU 

Program for industriell økologi
Rapport nr: 4/2004

Reports and Communications from

**Norwegian University of Science and Technology (NTNU)
Industrial Ecology Programme (IndEcol)**

Report no.4/2004

ISSN 1501-6153

ISBN 82-7948-035-8 (trykt)

ISBN 82-7948-036-6 (pdf)

Editor-in-chief:

Professor Edgar Hertwich, Programme Leader, IndEcol

Editors:

Øivind Hagen, SINTEF Technology and society, IFIM

Anders Strømman, IndEcol

Design and layout:

Elin Mathiassen, Coordinator, IndEcol

**Reports and Communications may be downloaded from the
IndEcol web site or ordered from:**

Industrial Ecology Programme (IndEcol)

NTNU

NO-7491 Trondheim, Norway

Tel.: + 47 73598940

Fax.: + 47 73598943

E-mail: indecoll@indecoll.ntnu.no

Web: www.indecoll.ntnu.no

Price: NOK 50,-

Forutsetninger for radikal innovasjon i etablert virksomhet
Hvordan møte *Faktor 10* utfordringen?

Øivind Hagen
SINTEF Teknologi og samfunn, IFIM

Program for industriell økologi
NTNU
Rapport 4/2004

Forord

Hensikten med denne rapporten er å se på forutsetninger for radikal innovasjon i etablert virksomhet. Arbeidet tar utgangspunkt i Faktor 10 tankegangen der det argumenteres for at det i de neste tiårene er behov for forbedring i energi- og ressursforbruk i samfunnet med en faktor på 10 i forhold til dagens nivå. Mitt prosjekt er å se på hva som skal til for å stimulere til og implementere den type radikal endring og innovasjon som Faktor 10 tankegangen impliserer, i eksisterende og godt etablert virksomhet.

Bakgrunnen for mitt fokus på innovasjon og radikal økoinnovasjon er prosjektet *Ansvarlige Virksomheter*. Ansvarlige Virksomheter er en del av forskningsprogrammet P2005 - temaområde industriell økologi, og et samarbeid mellom SINTEF IFIM og NTNUs Program for industriell økologi. I prosjektet har vi blant annet kartlagt hvordan vareproduserende bedrifter som HÅG, Tomra og Polimoon har jobbet med å implementere miljøetsatsingen i egen organisasjonskultur.

Et sentralt funn fra Ansvarlige Virksomheter er at en miljøetsatsing først og fremst handler om å gjøre miljø til en kvalitet ved produktet og således en mulighet i innovasjonsprosesser. Det å få på plass et miljøstyringssystem er i seg selv ikke en garanti for at miljø blir en del av de dypere lagene i en bedriftskultur fordi slike system er basert på regler og definerte standarder som gjerne oppleves som krav heller en muligheter. Miljøsertifisering kan imidlertid være et første skritt i en nødvendig modningsprosess der miljø refortolkes fra krav til mulighet. Funnet av viktigheten av å koble en miljøetsatsing med innovative prosesser i en bedrift, gav meg sporen til å se nærmere på organisatoriske forutsetninger for radikal økoinnovasjon.

Rapporten er i hovedsak skrevet under et opphold ved Laboratory for Sustainable Solutions ved University of South Carolina i Columbia, USA. Oppholdet ble finansiert av et stipend fra Røwdes Stiftelse for å studere temaet "grønn innovasjon og entreprenørskap". Slutføring av rapporten er basert på midler fra P2005 temaområde industriell økologi. Rapporten går inn som en leveranse til prosjektet Ansvarlige Virksomheter, P2005.

Sammendrag

Ledende forskere snakker om at vi i løpet av en generasjon vil måtte forbedre ressurs- og energiforbruket i samfunnet med en faktor på 10. Bakgrunnen for påstanden er den negative påvirkning den økonomiske aktiviteten har på miljøet i dag, utsiktene til sterk befolkningsøkning, skjevfordelingen av ressurser og kommende vekst i både vestlige og ikke-vestlige økonomier. Hvordan kan etablert virksomhet møte et slikt krav om radikal økoinnovasjon? Hva er kritiske faktorer for radikal økoinnovasjon i etablert virksomhet? For å belyse spørsmålene viser jeg hvordan innovasjon fungerer som drivkraft i den økonomiske utviklingen og hvordan innovasjon blir brukt som forklaring på overgangen fra en samfunnstype til en annen i den historiske utviklingen. Radikal økoinnovasjon – innovasjon der redusert energi og ressursforbruk er et sentralt kvalitetskriterium, vil utgjøre bindeleddet mellom dagens økonomi og en Faktor 10 økonomi. I etablerte virksomheter forutsetter radikal økoinnovasjon at kritiske roller blir fylt, at det kreative potensialet i grupper blir utnyttet og det utvikles et Modell 2 læringsmiljø. Oppfinner- og entreprenørtyper må ta tak i utfordringen, samtidig som ledere og ildsjeler er med på å legge forholdene til rette for radikal innovasjon. Gode innovasjonsprosesser krever også et læringsmiljø der det er rom for å stille spørsmål ved etablerte sannheter og grupper med heterogen kompetanse med evne til å utnytte den kreative spenningen i mangfoldet.

| | |
|---|-----------|
| 1. Introduksjon | 5 |
| 2. Innovasjonens rolle i økonomien | 5 |
| 2.1 Innovasjonsbegrepet | 6 |
| 2.2 Innovasjon og sosial endring | 7 |
| 3. Faktor 10-økonomien | 9 |
| 4. Radikal økoinnovasjon..... | 10 |
| 5. Radikal innovasjon i etablert virksomhet..... | 12 |
| 6. Kritiske faktorer for radikal økoinnovasjon | 13 |
| 6.1 Enkeltindividets rolle..... | 13 |
| 6.1.1 Oppfinnere og entreprenører..... | 13 |
| 6.1.2 Lederrollen..... | 15 |
| 6.1.3 Ildsjele | 16 |
| 6.2 Gruppens rolle for innovasjon | 17 |
| 6.3 Læringsmiljø..... | 18 |
| 7. Avslutning.... | 20 |
| Referanser..... | 21 |

1. Introduksjon

Ledende forskere snakker om at vi i løpet av de neste tiårene må forbedre ressurs- og energiforbruket med en faktor på 10 for leve opp til målsettingen om en bærekraftig utvikling. Hvis vi skal ta på alvor visjonen om en Faktor 10 økonomi, så krever det omfattende endringer på alle nivå i samfunnet. På et overordnet nivå vil det kreve politisk mot og langsiktighet i politikktutformingene langt utover det vi ser i dag. På markedssiden vil det kreve et oppgjør med idealet om forbrukeren som utelukkende et nyttemaksimerende vesen. På tilbudssiden vil virksomheter som over tid har etablert pålitelige produksjonsmetoder og stabile markeder for produktene sine, måtte utfordre disse ved å sette i gang radikale innovasjonsprosesser for å forbedre energi- og ressursforbruk.

Organisasjonsteorien og ledelsesforskningen er preget av fokus på tilrettelegging for gradvise og inkrementelle forbedringsprosesser. Det er gjort mindre på hva som skal til for å stimulere til og legge til rette for radikal innovasjon i etablert virksomhet. Deler av teorigrunnet kan likevel benyttes for å forstå også omfattende endringer og radikal innovasjon i etablert virksomhet.

Hensikten med denne rapporten er å diskutere forutsetninger for å møte kravet om en bedring i ressurs- og energiforbruk med en faktor på 10 i etablert virksomhet. Med etablert virksomhet mener jeg bedrifter som baserer sin produksjon på en kjent teknologi som de har bygd sin kjernekompetanse omkring over lang tid og som utgjør fundamentet for virksomheten, som har en god posisjon i markedet, og som er over den første etableringsfasen. Problemstillingen kan dermed formuleres i spørsmålet: *Hva er kritiske faktorer for radikal økoinnovasjon i etablert virksomhet?*

For å diskutere spørsmålet gjør jeg meg først noen betraktninger om den rollen innovasjon spiller i den økonomiske utviklingen. Deretter ser jeg nærmere på selve innovasjonsbegrepet og forholdet mellom innovasjon og sosial endring. Videre ser jeg på bakgrunnen for Faktor 10 tankegangen og hvordan radikal økoinnovasjon representerer løsningen på Faktor 10 utfordringen. Dette danner bakteppet for diskusjonen om radikal økoinnovasjon i etablert virksomhet. Her ser jeg først på en del grunnleggende sider ved motstand mot radikal innovasjon i etablert virksomhet. Deretter ser jeg mer spesifikt på kritiske faktorer for radikal økoinnovasjon. Enkeltindivid i ulike roller, gruppeprosesser og læringsmiljø blir så diskutert som kritisk element for radikal innovasjon.

2. Innovasjonens rolle i økonomien

Innovasjon er selve drivkraften i økonomien og den industrielle utviklingen. Utviklingen i økonomien kan beskrives som en spiral av innovative kjedereaksjoner der den ene nyskapingen fører til den andre som igjen fører til den tredje. Kjedereaksjonene skaper nye preferanser, nye brukere, og større markeder. For kommersielle virksomheter er innovasjon nøkkelordet for å fremstå som konkurransedyktige og å være i stand til å følge og aller helst drive utviklingen i den hensikt å opprettholde og øke markedsandeler.

Gjennomgripende innovasjoner er en vanlig måte å forklare overgangene fra en type samfunn til et annet opp gjennom historien. Utviklingen av pløgen som redskap blir

brukt som en forklaring på overgangen fra føydalsamfunnet til jordbruksamfunnet. Begrepet den *industrielle revolusjon* spiller nettopp på den voldsomme omveltningen i samfunnet som fulgte i kjølvannet av utviklingen av dampdrevne spinnemaskiner i England rundt 1750 og teknologiutvikling etter den første innovasjonen. *Informasjonssamfunnet* er et annet eksempel. Begrepet spiller på endringene utviklingen av den digitale teknologien har ført til blant annet når det gjelder lagring og tilgang til informasjon, og hvilke konsekvenser dette blant annet har hatt i arbeidslivet (se for eksempel Amdam m.fl., 2001).

For en bedrift kan gjennomgripende innovasjoner enten bety at teknologien den over flere tiår har bygd sin virksomhet på er foreldet fra den ene dagen til den andre, eller at markedsmulighetene på det nærmeste er ubegrenset fordi en tenkte helt motsatt av de etablerte innenfor bransjen eller så det ingen andre gjorde. Mens Kodaks satsing på konvensjonell fototeknologi heller enn digital teknologi er et eksempel på det første, er Microsofts globale dominans på programvare til datamaskiner et eksempel på det andre.

Innovasjonsdrivet og den teknologiske utviklingen representerer både løsningen og årsaken til miljø- og ressursproblemene som har fulgt i kjølvannet av industrialiseringen. På den ene siden fører fokuset på produktforbedringer og kjøpepress oss inn i et forbruksmønster som ikke er bærekraftig. Utvikling av mange nye produkter og materialer har også vist seg å ha uønskede helsemessige effekter. På den andre siden er teknologisk innovasjon en forutsetning for ytterligere velstandsutvikling og ikke minst spredning av denne. Miljøvennlig innovasjon representerer også løsningen på problemene. Innovasjon og innovasjonsdrivet i økonomien er således er tveegget sverd. Mens innovasjonens rolle i økonomien så langt utelukkende er blitt målt i lys av i hvilken grad den bidrar til økonomisk vekst og sysselsetting, er det rimelig å anta at innovasjon fremover i større grad vil måtte sees i lys av i hvilken grad den bidrar til overordnede politiske målsettinger som redusert ressurs- og energiforbruk.

2.1 Innovasjonsbegrepet

Så langt har jeg brukt synonym som nyvinning, endring og produktforbedring for å beskrive innovasjon. Disse er også betegnende for begrepets greske opprinnelse *innovare* som betyr å lage noe nytt (Tidd, Bessant og Pavitt, 2001). I min videre bruk av begrepet vil jeg forstå innovasjon som det å forbedre en eksisterende løsning eller å lage en genuint ny løsning. Løsning impliserer at det foreligger et problem og at noen har et behov for å få løst problemet. Det er med andre ord et potensielt marked og en potensiell etterspørsel etter løsningen.

Verken problemet eller markedet trenger imidlertid å være bevisst og synlig før etter at den nye løsningen foreligger. En bruker og et marked vet ikke nødvendigvis at et problem eksisterer og at det er behov for en løsning på det før etter at løsningen foreligger. Utviklingen og spredningen av mobiltelefonen er et eksempel på dette. Først etter at produktet forelå, ble folk flest bevisst behovet for telefoner som ikke var stasjonære. I dag kan mange ikke se for seg en hverdag uten mobiltelefonen. Et annet eksempel er post-it lapper. Kontorvirksomheter fungerte greit før produktets tid. I dag er post-it lapper standard utrustning på de fleste kontor. Innovasjon handler således

like så mye om å se og definere det rette problemet som å komme opp med selve løsningen på problemet.

Det å definere problemet og å komme frem til en ny løsning er likevel bare en liten del av innovasjonsprosessen. Ofte viser det seg å være en like stor, om ikke større, utfordring i å skape et marked og synliggjøre behovet for den nye løsningen. Innovasjonsprosessen deles gjerne i tre ulike faser: oppfinnelse (invenasjon), nyskaping (innovasjon) og spredning (diffusjon) (Amdam, 2001; Schumpeter, 1939). Mens oppfinnelsen er oppdagelsen og selve ideen og beviset for at denne virker, er nyskapingen den første kommersielle bruken av den nye løsningen. Spredningen skjer når den nye løsningen blir massedistribuert enten ved at den som utviklet løsningen kommer i en monopolsituasjon eller ved at andre produsenter kopierer den nye løsningen.

En oppfinnelse er altså ikke en innovasjon før den er kommersialisert og får innflytelse i brukerens hverdag. Det er flere eksempler på nyvinninger opp gjennom historien der entreprenøren heller enn oppfinneren er den som er blitt kreditert produktet. Amerikaneren J. Murray Spengler var mannen som fant opp støvsugeren. W. H. Hoover var imidlertid den som hadde ideene om hvordan produktet kunne markedsføres og er følgelig blitt knyttet til oppfinnelsen av produktet. Elias Howe produserte verdens første symaskin i 1846. Mens han var i England for å forsøke å selge produktet, stjal Isaac Singer patentet og startet en suksessfull virksomhet basert på produktet. Selv om Singer ble dømt til å betale royalty på alle produserte enheter til Howe, er det Singer folk flest assosierer med symaskinen, ikke Howe – produktets oppfinner (Bryson, 1994).

De ulike fasene av innovasjonsprosessen beskriver innovasjon som veien fra en abstrakt, kreativ idé, via konkretisering og materialisering i en prototyp, til løsning for et antall brukere i et marked. Innad i en virksomhet vil en nyvinning måtte gå gjennom den samme prosessen. Også her handler det om at en ny løsning utvikles fra ide via konkretisering og materialisering til universell praksis eller tenkemåte innenfor virksomhetens grenser. Fokus i denne rapporten er på innovasjonsprosessen internt i virksomheter og hvilke faktorer som fremmer denne.

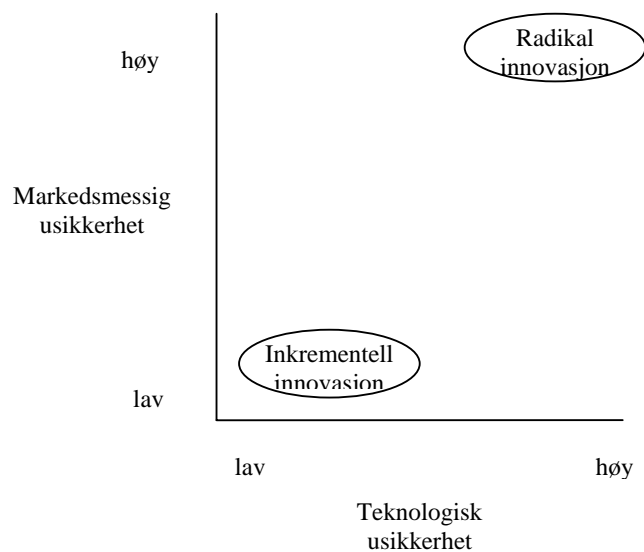
2.2 Innovasjon og sosial endring

Innovasjon innebærer sosial endring. En teknologisk innovasjon kan føre til nye måter å organisere en produksjonsprosess på og endre atferdsmønsteret hos brukerne av nyvinningen. Grunnen til at diffusjon så ofte blir bøygen i innovasjonsprosessen handler i stor grad om motstand mot sosial endring, både innad i virksomheter som er tenkt å utvikle og produsere nyvinningen, og blant brukere i markedet.

Graden av sosial endring gjenspeiles i omfanget av innovasjonen. Mens en *inkrementell innovasjon* er en gradvis forbedring og endring av det eksisterende, representerer *radikal innovasjon* en omfattende endring. Inkrementell innovasjon bygger stein på stein, og er således en kontinuerlig prosess. Radikal innovasjon fører et utviklingsløp over i en helt annen retning, og bærer således preg av å være diskontinuerlig (Tidd, Bessant og Pavitt, 2001). Oppfinnelsen av bilen gjennom å la en forbrenningsmotor drive en vogn med hjul på er et eksempel på en radikal innovasjon. Den forandret transportstrukturen i samfunnet og la grunnlaget for nye

organiseringmåter som samlebåndsproduksjon. Videreutvikling av bilen etter Henry Fords lansering av T-Ford'en i 1908 kan sees på som inkrementelle innovasjoner som bygger på den opprinnelige idéen (Amdam m. fl. 2001).

Innovasjon er knyttet til usikkerhet og risiko. Mens inkrementell innovasjon skårer lavt på disse to variablene, er radikal innovasjon kjennetegnet av teknologisk usikkerhet, mangel på teknologisk erfaring, mangel på forretningserfaring og store teknologiske kostnader (Green, Gavin og Aiman-Smith, 1995). Mangelen på forutsigbarhet er ikke begrenset til teknologi, men kan like gjerne være av organisatorisk og markedsmessig karakter. Forholdet mellom inkrementell og radikal innovasjon kan fremstilles som følgende:



Figur 1: Forholdet mellom innovasjon og grad av usikkerhet (McDermott og O'Connor, 2002)

Skillet mellom inkrementell og radikal innovasjon kan tydeliggjøres ved hjelp av begrepene *enkelkrets læring* og *dobbelkrets læring* som er utviklet for å forstå organisasjonslæring (Argyris og Schön, 1996). Enkelkrets læring innebærer at gamle og nye problemstillinger blir forsøkt løst og satt ord på ved hjelp av eksisterende metoder og begrepsapparat. Løsningsrommet blir definert til å ligge innenfor de rådende verdiene og oppfatningene i en bedriftskultur. Der det er sterke føringer og normer for hva som er den rette måten å tenke og gjøre ting på, blir gjerne forbedringer inkrementelle med små avvik fra den rådende standarden. Det underliggende spørsmålet i enkelkrets læring er "om en gjør de eksisterende tingene rett".

Dobbelkrets læring og radikal innovasjon handler om å stille spørsmål ved den vante måten å gjøre ting på og gjerne gå utenfor det dominerende løsningsrommet innenfor en kultur. Dette innebærer å bruke andre begrep og metoder enn det som er vanlig innenfor den etablerte praksisen. Her handler det om å reformulere og tenke nytt omkring nye og gamle problemstillinger. Der kreative prosesser ikke utelukkende er basert på tradisjoner og tidligere arbeidsmåter, men også utfordrer etablerte sannheter

og tatt-for-gittheter, er det større sannsynlighet for at grunnleggende endringer og nye løsninger oppstår. Her ligger mer grunnleggende spørsmål av typen "gjør vi de rette tingene?" til grunn for læringsprosessen.

3. Faktor 10-økonomien

Så langt har jeg vist at innovasjon er selve drivkraften i økonomien. Forskere innenfor *Faktor 10*-tradisjonen argumenterer for at verdidrevet innovasjon er løsningen på energi- og ressursproblemene som i økende grad gjør seg gjeldende.

Bakgrunnen for Faktor 10-tankegangen er et forsøk på å konkretisere det abstrakte og komplekse begrepet *bærekraftig utvikling*. Faktor 10-forskere argumenterer for at det i lys av dagens situasjon og utviklingstrender, vil være nødvendig å forbedre ressurs- og energiforbruket med en faktor på 10 i løpet av en generasjon. Drivkraften i økonomien, innovasjon, vil være nøkkelen til å svare på utfordringen. God innovasjon vil ut fra en slik referanseramme være innovasjoner som lever opp til Faktor 10-målsettingen.

Faktor 10-logikken er utviklet av forskningsmiljøet ved det tyske Wuppertal-instituttet (Schmidheiny, Lovins og Lovins, 1994; Schmidt-Bleek m.fl., 1997). Basert blant annet på arbeidet derfra ble det i 1994 opprettet en Faktor 10-klubb og skrevet et Faktor 10-manifest som ble underskrevet av flere ledende forskere innenfor feltet, bedriftsledere og representanter for sentrale myndighetsorgan. I kjølvannet av disse initiativene har flere land og EU tatt i bruk faktortankegangen som et retorisk underlag i sitt arbeid med bærekraftig utvikling. I 1998 ble det opprettet et internasjonalt Faktor 10-innovasjonsnettverk for å stimulere til utvikling i denne retningen. Flere bøker er senere publisert på Faktor 10-temaet (se for eksempel Hawken, Lovins og Lovins, 1999; Fussler, 1996; Wackernagel og Rees, 1996). Idéen er ikke spesielt kontroversiell, selv om få politikere (med unntak av eksplisitte miljøpolitikere) har gjort seg til talsmenn for den og gjort det til en kjernesak, men graden av endring som Faktor 10-tankegangen impliserer gjør det til et lite salgbart budskap for tradisjonelle politikere.

Flere forhold spiller inn som bakgrunn for Faktor 10-klubbens krav om radikale miljøforbedringer. En årsak er overbelastningen økonomien fører til på økosystemene (for eksempel utslipp av miljøgifter og klimagasser) allerede i dag. Flere studier tyder på at ressursforbruket og den negative påvirkningen på miljøet i dag langt overstiger det som er å anse som bærekraftig. Faktor 10-manifestet slår fast at en halvering av ressursforbruket i forhold til dagens nivå vil være nødvendig (Schmidt-Bleek m.fl., 1997; WRI, 1997).

En annen årsak er presset på vekst og utvikling i andre deler av verden enn i vestlige økonomier. I dag bruker 20 prosent av befolkningen 80 prosent av jordas ressurser. Presset vil øke ytterligere i takt med befolkningstilveksten som hovedsakelig vil komme i ikke-vestlige nasjoner. De siste prognosene tyder på at befolkningstallet i 2050 vil ligge på litt i overkant av 9 milliarder i 2050 - en økning på nærmere 3 milliarder fra dagens befolkning på vel 6 milliarder (U.S. Census Bureau, 2004).

Samtidig ser vi at ikke-vestlige kulturer annekterer den vestlige forbrukerlivsstilen. Kina er det mest fremtredende eksempelet i så måte. Med sine 1.2 milliarder

innbyggere er landet i dag verdens største nasjonale marked. Frem mot 2025 kommer antallet innbyggere til å øke til tett opp mot 1.5 milliarder (U.S. Census Bureau, 2004). I 2003 var den økonomiske veksten i landet på 9.1 prosent, og lite tyder på at veksten vil avta i årene som kommer. Innen 2020 er Kinas energiforbruk forventet å være fordoblet. Dette skal dekkes opp gjennom bygging av 100 nye kraftverk basert på atomkraft, vannkraft og kull (The Economist, 2004). Alt dette vil skje i et ressursfattig land. Kina har bare 7 prosent av verdens jordbruksareal og ferskvann, og bare 2-3 prosent av skog- og oljereserver. Den økonomiske veksten og etterspørselen må altså dekkes gjennom import, med de konsekvenser det får for økt press på verdensmarkedet (Fussler, 1996; Ryan og Flavin, 1995). Allerede i dag er Kina den største importøren av stål på verdensbasis med et forbruk på en tredjedel av verdens årlige stålproduksjon (The Economist, 2004).

Et siste argument for Faktor 10-forbedringer er fortsatt vekst i vestlige økonomier. På tross av for stort volum i økonomien allerede i dag, befolkningsvekst, krav om rettfærdig ressursfordeling og vekst i ikke-vestlige økonomier, er det lite som tyder på at veksttaket i vestlige økonomier vil gå ned.

Disse utviklingstrendene gjør at Wuppertalforskerne kommer frem til en innovasjonsfaktor på 10. Samtidig understreker de at Faktor 10 ikke er det matematiske svaret på den komplekse bærekraftighetsutfordringen. Det er heller et fleksibelt mål som vil måtte justeres i takt med samfunnsutviklingen. Tallet 10 ble lansert ut fra analyser gjort på midten av 90-tallet. Mangelen på initiativ i tråd med logikken de følgende årene etter opprettingen i 1994 tyder på at faktoren i årene fremover bør justeres opp eller ned.

4. Radikal økoinnovasjon

Utvikling i retning av en Faktor 10-økonomi krever *radikal økoinnovasjon*. Hva ligger det så i dette begrepet?

Hittil har jeg beskrevet radikal innovasjon som en omfattende endring som enten fører et utviklingsløp over i en annen retning eller bryter med et tidligere utviklingsløp. I en etablert virksomhet vil radikal innovasjon føre til sosial endring i form av behov for ny kompetanse, nye produksjonsmetoder, nye organiseringsmåter og/eller ny markedsforståelse. Leifer m.fl. (2000) konkretiserer et radikalt innovasjonsprosjekt ved å beskrive det som et prosjekt som har potensial til å komme opp med helt nye løsninger, potensial for forbedre eksisterende egenskaper med fem ganger eller mer, og/eller potensial for å redusere kostnader betydelig - minimum med 30 prosent.

Økoinnovasjon er innovasjon som er verdidrevet i den forstand at et sentralt suksesskriterium er i hvilken grad nyvinningen representerer en reduksjon i energi- og ressursforbruk. Radikal økoinnovasjon er således nye løsninger som bidrar til en politisk målsetting om en Faktor 10 økonomi. I motsetning til konvensjonell innovasjon, er ikke kommersiell diffusjon det endelige og eneste suksesskriteriet for økoinnovasjon. God spredning i markedet av en økologisk nyvinning er også et middel for å oppnå en miljøgevinst.

Det finnes mange eksempler på innovasjoner som lever opp til Faktor 10 utfordringen. Overgangen fra lokale telefonsvarere i hjemmet til en sentral tjeneste basert på digital

datalagringsteknologi og informasjonsoverføring tilbudt av teleoperatører, er et eksempel som langt overgår Faktor 10-kravet. Stikkord for denne miljøgevinsten er dematerialisering, redusert energiforbruk som følge av redusert produksjon og redusert transport av produkter. Et annet eksempel er bruk av digitale møter heller enn fysiske møter basert på flytransport over lange avstander.

Økoinnovasjon og ikke minst radikal økoinnovasjon, er imidlertid ofte mer komplekst enn det disse to eksemplene tyder på. I mange tilfeller vil det ikke være nok å gjøre forbedringer på delkomponenter av et system, hele systemet må gjerne redesignes. Innovasjon innenfor persontransport er et eksempel på dette. En forbedring av forgasseren til biler som fører til redusert bensinforbruk er et eksempel på en inkrementell økoinnovasjon. Innovasjonen er ubetydelig i et Faktor 10 perspektiv så lenge den er en forbedring av en teknologi, bensindrevne biler, som i seg selv ikke vil kunne leve opp til Faktor 10-kravet. Her krever Faktor 10-utfordringen mer grunnleggende innovasjon som utfordrer selve det teknologiske fundamentet for bilen, nemlig forbrenningsmotoren basert på fossile energikilder (Hawken, Lovins og Lovins, 1999), og utvikling av andre systemer for persontransport basert på en annen type teknologi enn bensinmotoren.

Et annet eksempel på kompleksiteten ved økoinnovasjon er rebound-effekter. Rebound-effekter handler om at miljøforbedring på ett område går tapt ved at forbedringen fører til økt energi- og ressursforbruk på et annet område. Redusert bensinforbruk kan føre til mer kjøring eller overgang til større bil, noe som gjør at den opprinnelige miljøgevinsten går tapt gjennom økt forbruk.

Radikal økoinnovasjon er i motsetning til inkrementell økoinnovasjon gjerne også vel så mye av kvalitativ karakter som av kvantitativ karakter. Faktor 10-innovasjoner handler ikke bare om å forbedre produkter langs en akse for miljøprestasjon, men også om kulturell innovasjon. Faktor 10-utfordringens omfang krever grunnleggende endringer i måten vi tenker om samfunnet og organiseringen av dette. Et eksempel på dette er oppfatninger om persontransport og hvordan dette er koblet til idealet om personlig frihet og individuell fleksibilitet. Et annet eksempel er koblingen mellom personlig eierskap og identitet. Bilen er for mange et uttrykk for hvem man er og ønsker å være, noe som gir en binding til produktet utover dets funksjonelle transportegenskaper.

Behovet for kvalitative systemendringer viser at en Faktor 10-økonomi ikke lar seg realisere gjennom radikal innovasjon i enkeltvirksomheter alene. Det er også behov for systeminnovasjoner og overordnede politiske prioriteringer i tråd med tankegangen. Forholdet mellom de ulike systemnivåene og behovet for politisk tilrettelegging og prioriteringer blir i liten grad diskutert her. Det er også et åpent spørsmål om det faktisk er mulig å nærme seg en Faktor 10-økonomi innenfor rammene av dagens økonomiske system. Kanskje krever en Faktor 10-økonomi så grunnleggende, kvalitative endringer at vi kan snakke om et nytt økonomisk system på makronivå. Også dette er en diskusjon som er utenfor fokuset i denne rapporten. Her tar jeg utgangspunkt i det som utgjør byggsteinene i økonomien, nemlig etablerte enkeltvirksomheter, og ser på hva som kan stimulere til radikal økoinnovasjon i disse innenfor rammene av økonomien i dag.

5. Radikal innovasjon i etablert virksomhet

Innovasjon er synonymt med sosial endring, og skillet mellom inkrementell og radikal innovasjon går på graden av endring. Etablerte virksomheter vegrer seg mot omfattende endringer. Radikale omstillinger skjer gjerne gjennom kriser når virksomheten har kniven på strupen, og endring blir et spørsmål om fortsatt eksistens. Da gjerne som kaotiske og smertefulle prosesser med dårlig medvirkning og lite forutsigbarhet. Siden radikal innovasjon er forbundet med omfattende omstillinger, er også dette noe etablerte virksomheter vegrer seg mot. Måten innovasjon generelt og radikal innovasjon spesielt blir organisert og håndtert på, viser dette.

En måte å unngå forstyrrelser i daglig drift er å organisere radikal innovasjon på siden av kjernevirksomheten, som et midlertidig prosjekt. Radikal innovasjon som bryter fundamentalt med virksomheten den oppstod fra blir også gjerne utviklet i et eget selskap som bygges opp fra grunnen av rundt den nye løsningen. På den måten unngår den etablerte virksomheten den tunge omstillingen. Men samtidig mister en mulighetene til å dra veksler på morselskapets etablerte systemer og kompetanse. Et tredje alternativ er å drive innovasjonsarbeid gjennom oppkjøp av nyetablerte selskap som er i ferd med å bli bygd opp omkring en radikal innovasjon. Faren med dette er at virksomheten ikke selv bygger opp innovasjonskompetanse, i alle fall ikke fra den tidlige fasen av en innovasjonsprosess.

Problemene med å utvikle og implementere radikalt nye løsninger i etablert virksomhet kan forklares med at omfattende endringer utfordrer fundamentet organisasjoner er bygd på. Dette handler om den iboende motstanden mot endring som vil utvikle seg i enhver organisasjon etter hvert som posisjoner, status og makt blir knyttet til personer og relasjoner mellom personer i form av sosiale strukturer. Enhver endring som utfordrer etablerte makt- og belønningsstrukturer vil møte motstand. Moss Kanter (2000) beskriver innovasjonsprosessen som usikker, sårbar, politisk og imperialistisk. Den er usikker og sårbar ved at det er risiko knyttet til den både for virksomheten og enkeltpersonene som er involvert. Den er politisk ved at den krever knappe ressurser som den vil måtte konkurrere med andre prosjekter om. Og, den er imperialistisk i form av at suksesskriteriene er knyttet til i hvilken grad nyskapingen erstatter etablerte tenke- og handlemåter.

I oppstartsfasen av en virksomhets livsløp vil det være åpenhet og mottakelighet for løsninger på den type problemer den strider med. Etter hvert som flere og flere løsninger faller på plass og mønster for sosiale strukturer etableres, vil åpenheten for radikalt andre måter å gjøre ting på, reduseres. Dette rommet kan åpne seg igjen dersom etablerte løsninger ikke lenger viser seg å fungere og det oppstår en krise der det er behov for nye løsninger (Schein, 1992). Etablerte virksomheter er imidlertid blitt definert som organisasjoner som er over den første fasen i livsløpet sitt, har en god posisjon i markedet og er trygg på sin egen teknologiske forankring. Endring gjennom kriser i form av behov for helt nye løsninger er således ikke en driver for radikal innovasjon i denne typen virksomhet. Faktor 10-utfordringen i etablert virksomhet handler dermed om hva som stimulerer til radikal økoinnovasjon i en bedrift som går godt økonomisk sett og som det er liten kriseforståelse i.

Behovet for et kollektivt løsningsregister gjør at etablerte virksomheter med en viss historie over tid utvikler tatt-for-gitte antagelser om hvordan ting skal gjøres og hvordan verden henger sammen. Fordelen med en felles erfaringsbase er at det gir

føringer for hvordan nye problemstillinger og situasjoner skal håndteres. Ulempen med slike programmerte løsninger er at de hemmer fremveksten av alternative måter å gjøre ting på. Så lenge den gamle måten fungerer er det ingen grunn til å endre på dette. Etablerte virksomheter kan således låse seg fast i spor som virker konserverende og hemmer innovasjon. Spesielt radikal innovasjon i form av alternative tenke- og handlemåter som bryter fundamentalt med etablerte sannheter, vil møte motstand (Hagen, 2003).

6. Kritiske faktorer for radikal økoinnovasjon

Hva er så viktig for å få til radikal økoinnovasjon i en virksomhet preget av normaldrift? Jeg vil argumentere for at gjennomføring av radikal økoinnovasjon er avhengig av en kombinasjon av enkeltindivid med stor påvirkningskraft på kulturen, godt fungerende grupper og et åpent læringsmiljø. I det følgende skal jeg vise hvordan disse tre faktorene kan stimulere til radikal økoinnovasjon.

6.1 Enkeltindividets rolle

Innovasjonsprosessen består som jeg har vist av tre trinn; oppfinnelse, innovasjon og spredning. En nyvinning som åpenbart har et stort potensial i markedet vil lettere kunne selges inn i virksomheten den er oppstått i. Moss Kanter (2000) beskriver den interne innovasjonsprosessen i en virksomhet som bestående av fire ulike stadier: 1) Idégenerering, 2) koalisjonsbygging, 3) idérealisering og 4) spredning. I alle disse fasene vil enkeltpersoner være de som drar prosessen fremover. De viktigste rollene er *oppfinneren*, *entreprenøren*, *lederen* og *ildsjelen*. Mens oppfinneren og entreprenøren er direkte involvert i innovasjonsprosessen, fungerer lederen og ildsjelen som tilretteleggere og støttespillere.

6.1.1 Oppfinneren og entreprenøren

Etablerte virksomheter vil ha oppfinnertyper som ser muligheter for forbedringer og endringer der andre fokuserer på å gjøre ting på den etablerte måten, og entreprenører¹ som er i stand til å implementere endringene både i organisasjonen og i markedet. Mens oppfinneren er den som ser forbedringsmuligheten, den alternative løsningen eller både det nye problemet og løsningen på dette, er entreprenøren den som er i stand til å kommersialisere nyvinningen. Oppfinneren kan, men trenger ikke, være den samme som entreprenøren. Ofte vil det være ulike personer fordi de to rollene krever ulike egenskaper. Mens oppfinneren trenger faglige kunnskap og kreativitet i form av evne til å se alternative måter løse en problemstilling på, krever entreprenørskap handlingskompetanse i form av kjennskap til systemet løsningen skal implementeres i og nettverk for å få systemet i bevegelse.

Oppfinnertyper og entreprenører er gjerne personer som bryter med den konforme massen i en virksomhet. Drivkraften til denne typen ansatte er ikke nødvendigvis organisasjonens konvensjonelle belønningssystem som ofte stimulerer til status quo og inkrementell innovasjon. Viktige motivasjonskilder er skapertrang og kreativitet i form av ønske om å finne nye løsninger og å implementere disse i et større system.

¹ Enkeltindivid som evner å spre nye løsninger internt i en virksomhet er også beskrevet som *intraprenører* (se for eksempel Galbraith 1982). Jeg bruker imidlertid begrepet *entreprenør* også om personer som er i stand til å spre en nyvinning internt i en virksomhet, ikke bare eksternt i markedet.

Etablerte virksomheter og oppfinnertyper/entreprenører vil både støtes fra hverandre og tiltrekkes hverandre. Det er flere grunner til et slikt kjærlighet/hat-forhold. Oppfinnertyper og entreprenører er beskrevet som typer som ikke trives i etablerte virksomheter preget av rutiner, stor grad av formalitet, hierarkisk beslutningsstruktur og byråkrati. Flere studier viser nettopp at drivkraften til gründere som starter egen virksomhet er frustrasjon over tregheten i den eksisterende virksomheten og ønske om uavhengighet og kontroll (Roberts, 1991; Oakey, 1995).

Et trekk ved etablerte virksomheter er at de har greid å gjøre seg uavhengig av gründeren som startet virksomheten. Etablerte virksomheter er ferdige med den første kritiske fasen av livsløpet der virksomheten stod og falt på entreprenørens dyktighet og utholdenhet. For en virksomhet er det om å gjøre å komme seg gjennom den kritiske oppstartsfasen så fort som mulig for å bli mindre sårbar og avhengig av en eller et lite antall nøkkelpersoner. Forskjellen mellom den nyetablerte og den etablerte virksomheten ligger nettopp i at kjernekompetansen i den første er bundet i en eller et lite antall personer, mens den er en del av kollektivet og kulturen i den andre. Drift i etablert virksomhet er således ikke avhengig av gründeren eller entreprenørens tilstedeværelse.

Oppfinnertyper og entreprenører representerer også den endring og uorden som etablerte virksomheter vegrer seg mot. Innovasjon og entreprenørskap i en etablert virksomhet handler gjerne om å utfordre etablerte relasjoner og maktstrukturer. Dette vil møte motstand og skape motreaksjoner. Blir denne motstanden for stor, kan gjerne alternativet for oppfinnertyper og entreprenører være å forsette aktiviteten i en nyetablert virksomhet eller annen, konkurrerende virksomhet som er mer mottakelig for de nye ideene og endringene disse medfører.

Samtidig er det også grunner til at oppfinnertyper og entreprenører blir og trives i etablert virksomhet. Oppfinnertyper og entreprenører er gjerne personer som er vant til å jobbe mot og på tvers av systemets logikk og som gjerne tiltrekkes av denne motstanden. Det å overvinne motstanden blir i seg selv en drivkraft. Over tid utvikler de, spesielt entreprenørtypen, en kjennskap til systemet og strategier for å få gjennomført ting. En slik handlingskompetanse er basert på nettverk som tar tid å bygge opp og som omfatter ressurssterke personer som ethvert større system som har overlevd over tid, vil ha. Denne handlingskompetansen er ikke nødvendigvis overførbar til andre virksomheter.

Større, etablerte virksomheter vil dessuten ha bedre tilgang på ressurser, både fysiske og finansielle, enn nyetablerte virksomheter. Dette gir rom for å fokusere på faglige utfordringer. Etablerte virksomheter har gjerne også legitimitet ved at de har et etablert navn og rykte. Dette er med på å åpne dører for oppfinneren og entreprenøren som ellers ville ha vært lukket. En solid merkevare gir lettere tilgang til markedet, evne til å trekke til seg etterspurte ressurser utenfor virksomheten, evne til å trekke til seg risikovillig kapital og goodwill fra myndighetsorganer (O'Connor og McDermott, 2004).

På en side er altså oppfinnertyper/entreprenører og etablerte virksomheter på flere måter motsetninger som støtes fra hverandre. På andre siden innehar etablerte virksomheter en del kvaliteter som oppfinnertyper/entreprenører setter pris på. Utfordringen for etablerte virksomheter som ønsker radikal innovasjon er i så måte å

holde på denne typen personer som bryter med det eksisterende og dominerende tankesettet, og legge til rette for kreativ utfoldelse innenfor systemet. Dette kan beskrives som *radikal innovasjonsmodenhet* (O'Connor og McDermott, 2004). Radikal innovasjonsmodenhet handler om i hvilken grad organisasjonen har implementert systemer som initierer, støtter, og belønner radikal innovasjon. Dette står i motsetning til belønningssystemet i tradisjonelle, etablerte organisasjoner som i stor grad er rettet mot å stimulere til status quo og inkrementelle forbedringer.

6.1.2 Lederrollen

Støtte fra toppleder er helt sentralt for endringer av det omfanget radikal innovasjon impliserer (Leifer, O'Connor og Rice, 2001). Toppleder gir visjonær støtte ved å si hvor han eller hun ønsker at virksomheten skal være i fremtiden og hvordan en radikal innovasjonsprosess er middelet som skal kunne bidra til dette. Faktor 10-innovasjoner krever at toppleder har forståelse for utfordringen og ønsker at virksomheten skal leve opp til utfordringen. Legitimering av et innovasjonsprosjekt fra toppnivå er nødvendig for å skape aksept for prosjektet på ulike nivå i en virksomhet. Legitimering handler om å vise viktigheten av et prosjekt blant annet ved å kanalisere knappe ressurser til prosjektet.

Også mellomleder og nærmeste leder er kritiske støttespillere for en radikal innovasjonsprosess. Mellomledere er den som setter av midler og som jobber med utvikling på mellomlang sikt. Nærmeste ledere er den som har den daglige omgangen med innovasjonsprosjektet. Her handler det om å gi daglig støtte, følge opp med personellressurser og gir rom og tid for satsingen.

Mens ledere er forventet å støtte forbedrings- og innovasjonsprosesser, vil radikal innovasjon implisere så omfattende endringer at det lett oppfattes som en trussel. Mange ledere gjør karriere på bakgrunn av evne til å håndtere og utvikle det etablerte systemet. Lojaliteten er gjerne knyttet til det bestående. De blir målt på og belønnet i forhold til evne til å leve opp til fastsatte målsettinger med det etablerte systemet som referanseramme. Systemet stimulerer således ledere til heller å iverksette inkrementelle forbedringer basert på spørsmålet om en gjør tingene rett heller enn mer omfattende endringer med utgangspunkt i spørsmålet om en gjør de rette tingene.

Også på toppledernivå vil det kunne være motstand mot radikal innovasjon fordi det truer det bestående. Mange toppledere har nådd sin posisjon fordi de hadde en banebrytende ide som de enten greidde å selge inn i virksomheten de jobbet i eller som de bygde opp en ny virksomhet omkring. De var selv oppfinnere og entreprenører av en radikal innovasjon. En ny radikal innovasjon som erstatter den gamle løsningen som den eksisterende toppelederen baserte sin autoritet og legitimitet på, oppfattes lett som en trussel.

Toppledere kan således innta to ulike roller når en radikal innovasjon begynner å bli synlig. Den ene som den som stritter mot og tviholder på den eksisterende løsningen som han eller hun først introduserte og bygde opp virksomheten rundt. Dette handler om den tidligere diskuterte motstanden som vil finnes i etablerte system der makt og belønningsstrukturer har satt seg. Disse gir systemet en konserverende kraft som handler om selvoppholdelse og status quo. Ledere og toppledere i likhet med andre ansatte, vil være eksponenter for en slik motstand. Den andre rolletypen er den

endringsvillige som støtter den nye løsningen og med det gir rom for nye ledertyper basert på annen kunnskap og intelligens enn den eksisterende.

6.1.3 Ildsjeten

Mens oppfinneren og entreprenøren er opptatt av å skape noe nytt og å implementere nyskapingen, er ildsjelen den som har et genuint miljøengasjement. Der innovasjonen er målet i seg selv for oppfinneren og entreprenøren, er det middelet for en grønnere organisasjon for ildsjelen. Ildsjeten kan, men trenger ikke være, identisk med oppfinneren, entreprenøren eller lederen. Siden vi her snakker om radikal grønn innovasjon der personlige overbevisning er viktig, vil imidlertid oppfinneren, entreprenøren og ildsjelen ofte være en og samme person. En bedriftsleder som fronter en Faktor 10-satsing og selv foreslår ulike løsninger på en slik utfordring, vil ha trekk av disse ulike typene.

Hos ildsjelen vil miljø og miljøforbedringer være en sentral verdi. Motivasjonen er gjerne ikke bare av profesjonell karakter, men også privat. Miljøengasjementet er ikke en rolle ildsjelen tar på seg i det vedkommende kommer på jobb og legger fra seg når han eller hun går hjem, men noe som er en del av personen uavhengig av arena og kontekst.

Utfordringen for ildsjelen er å få miljøinnovasjon inn i sentrale beslutningsprosesser. Ildsjeten jobber derfor politisk mot virksomhetens systemer for å få miljø på dagsorden og for å få miljøinnovasjon inn som en grunnleggende verdi i virksomhetens kultur. Andre begrep for ildsjel er "grønne maur" eller "grønne vaktbikkjer". Dette spiller på at ildsjelene er de som jobber utrettelig med å få miljø opp på dagsordenen og er de første til å si fra når organisasjonen ikke lever opp til sin miljøprofil.

Flere forhold viser at virksomheter i større grad enn tidligere rekrutterer inn høyprofilerte miljøforkjempere for å bedre miljøprofilen sin. Mens profilerte miljøforkjempere tidligere gjerne jobbet innenfor statlig forvaltning og aller helst frivillige organisasjoner, er det i dag mer vanlig at disse jobber i private virksomheter. Statoil er et eksempel på en bedrift som de siste årene har rekruttert profilerte miljøbyråkrater og -politikere. Bendell (2000) argumenterer for at arenaene for "miljøslaget" er i ferd med å flytte seg fra å være mellom bedrifter, frivillige organisasjoner og myndighetsorgan, til å være innad i bedrifter. Stadig større rom for miljøforkjempere og ildsjeler i private virksomheter tyder på dette.

En første miljøatsing i en virksomhet, for eksempel i form av miljøsertifisering, er gjerne resultatet av en eller flere ildsjelers arbeid med å få miljø på dagsordenen. En tyngre satsing i form av radikal miljøinnovasjon krever imidlertid større påtrykk enn det en sertifisering krever (Dahl, Hagen og Larssæther, 2003). Kobling av en miljøatsing med de innovative kreftene i en virksomhet krever at toppleder går i bresjen, at ledere på lavere nivå støtter satsingen, at oppfinnertyper finner nye løsninger, at entreprenører universaliserer løsningen innenfor virksomhetens grenser og at ildsjelene passer på at fokuset opprettholdes over tid.

6.2 Gruppens rolle for innovasjon

Så langt har vi sett på enkeltindividets rolle for radikal innovasjon. En slik fokusering er i tråd med innovasjonslitteraturen der det har vært en overvekt av studier og teori på enkeltindividets betydning for nyskaping og entreprenørskap. Her har en gjerne trukket fram historiske gründere med enorm innflytelse på sin egen samtid og ettertid. Kjente eksempler i så måte er amerikanske monopolkapitalister som Ford og Rockefeller. Arketyper på gründeren og innovatøren er også gjerne blitt beskrevet som einstøinger som aldri gir opp troen på sin egen idé, og som gjennom sin evne til å stå alene og mot samfunnets konformitetspress til slutt lykkes med sitt prosjekt.

Nyere innovasjonslitteratur fokuserer imidlertid mer på innovasjon og kreativitet som en sosial prosess der gruppens funksjon er det kritiske elementet for innovasjon (Amabile, 1996; Paulus og Nijstad, 2003). Hovedargumentet for innovasjon i grupper er at gruppen kan ha en del kvaliteter som enkeltindivid isolert sett ikke innehar. I interaksjonen og spenningen mellom de ulike typene kompetanse som enkeltindividene i gruppen representerer, kan det oppstå ideer og løsninger som ikke ville kommet frem om enkeltindividene jobbet hver for seg. Kreativt arbeid i en godt fungerende gruppe vil således kunne ut i mer enn summen av enkeltindividenes kompetanse.

Kreativitet i grupper og gode gruppeprosesser er i seg selv et stort forskningsfelt, med store mengder teori og ulike perspektiv. Her skal vi begrense diskusjonen til faktorer som kan stimulere til radikal innovasjon. Tidligere har vi sett at radikal innovasjon krever dobbelkrets læring, og at dobbelkrets læring forutsetter evne til å gå utenom det vante rammeverket eller løsningsrommet som eksisterer innenfor en kultur og gruppe. Dette krever nye perspektiv og alternativ kompetanse som enten pares med den eksisterende kompetansen og skaper en ny form for syntese, eller som erstatter den eksisterende. Gruppesammensetning og prosessene i gruppen blir dermed kritiske.

Heterogen sammensetning i en gruppe kan være med på å skape det nødvendige mangfoldet for radikal innovasjon. Jo større spennet i kompetanse og ekspertise er i en gruppe, jo større er potensialet for radikalt nye og alternative løsninger. Personer som kommer utenfra og representerer alternative perspektiv eller medlemmer av kulturen som er i opposisjon til den etablerte handlingsmåten, vil kunne skape et slikt potensiale. Stort mangfold og spenningen mellom grupped medlemmene gir imidlertid også større muligheter for konflikter. Den store utfordringen i grupper som jobber med radikal innovasjon er således å håndtere spenningene og konfliktpotensialet (Buvik, 2003).

Flere faktorer spiller inn for den innovative prosessen i en gruppe (Kaufmann og Kaufmann, 2003). Måten problemet eller utfordringen er beskrevet på gir ofte føringer for hva som blir sett på som mulige løsninger. Evne til å reformulere problemstillingen kan åpne opp nye løsningsrom. Konflikttenking er en avart av dette, og handler om å bearbeide det stikk motsatte av det som ser ut til å være en fornuftig løsning. Hva nytt ser en for eksempel dersom en bearbeider tanken om hva som skal til for å redusere salget av et produkt mest mulig?

Flere trekk ved en gruppe kan være med på å låse den i et bestemt løsningsrom. Grupped medlemmer med mye erfaring innenfor temaet som skal forbedres, kan være

så preget av tidligere framgangsmåte at de låser seg i det eksisterende tankemønsteret. Dette kan komme til uttrykk som både åpne og skjulte antagelser. Problemet er størst når dette påvirker gruppeprosessen som ubevisste føringer. Utenforstående i form av gruppe-medlemmer med annen kompetanse og erfaring enn den dominerende, kan her spille en nyttig rolle for å sette ord på og synliggjøre slike skjulte antagelser. En side ved skjulte antagelser er at gruppen søker informasjon selektivt for å bekrefte eksisterende antagelser. Også dette kan outsiders spille en rolle for å forebygge.

En annen kritisk faktor for innovasjonsprosessen er evne til å skille idéutvikling fra idéevaluering. Ofte viser det seg at kritiske perspektiv kommer for tidlig inn i prosessen slik at gode ideer blir forkastet før de er ferdig nok utviklet. Et grep for å forbygge dette kan være at gruppe-medlemmene hver for seg utvikler ideer før en kommer sammen i gruppen og i fellesskap videreutvikler og evaluerer de ulike ideene.

Et siste kritisk aspekt er motivasjon og tålmodighet. Radikal innovasjon krever en gruppe som både har forståelse for hva utfordringen krever og er motivert til å jobbe med en utfordring av et slikt omfang. Dette krever tålmodighet og utholdenhet både innenfor gruppen og i apparatet rundt gruppen.

Gruppen spiller imidlertid ikke bare en rolle for idégenereringen i en innovasjonsprosess. Også for de andre leddene i innovasjonsprosessen som koalisjonsbygging, idérealisering og spredning, vil gruppen være sentral. Som vist er denne prosessen kjennetegnet av å være både politisk og imperialistisk (Moss Kanter, 2000). Realisering av politikk og iverksetting av radikale endringer krever stor grad av evne til spille på ulike personer og evne til å finne støtte i ulike nettverk.

Grupper med et mangfold i kompetanse og erfaring har altså et større innovativt potensiale enn enkeltindivid som jobber hver for seg. Grupper kan imidlertid utvikle egenskaper som gjør dem mindre effektive enn enkeltindivid. En side av dette er ansvarspulverisering. Der gruppen heller enn en navngitt enkeltperson er ansvarlige for sluttresultatet, kan en ende opp i en situasjon der hver og en stoler på at noen andre tar ansvar for det endelige sluttresultatet. Motpolen til dette er nettopp den ensomme entreprenøren som drevet av utsikten til personlig anerkjennelse og belønning, ene og alene tar ansvar for risiko og sluttresultat. En måte å forebygge ansvarspulverisering i grupper på kan være å tydeliggjøre og gi rom for enkeltindivid i roller som oppfinnere, entreprenører, ledere og ildsjeler.

6.3 Læringsmiljø

Både enkeltindivid og grupper er avhengig av et åpent og godt læringsmiljø som gir rom for å tenke annerledes og utfordre etablerte sannheter for å bidra til utvikling av helt nye løsninger. Hva kjennetegner så et læringsmiljø som kan stimulere til radikal økoinnovasjon?

Argyris og Schön (1991, 1996) som introduserte begrepene enkel- og dobbelkrets læring og som jeg har beskrevet som synonyme med henholdsvis inkrementell innovasjon og radikal innovasjon, har også jobbet med å beskrive hva som stimulerer til de to typene læring. Ethvert læringsmiljø er resultatet av en del underliggende, styrende variabler som mer eller mindre blir tatt-for-gitt og automatisert inn i

enkeltindividenes handlingsrepertoar. Mens et såkalt *Modell - læringsmiljø* vil stimulere til enkelkrets læring, vil et *Modell 2-læringsmiljø* legge til rette for dobbelkrets læring.

Et Modell 1-læringsmiljø er preget av at enkeltaktørene ønsker å maksimere egen vinning og ha mest mulig kontroll. Aktørene er forventet å være rasjonelle, holde på maska og skjule negative følelser. Strategien enkeltindividene bruker for å skape oversikt og kontroll er å inngå samarbeid og allianser som støtter oppunder dette. Konsekvensen er at informasjon brukes taktisk og gjerne holdes tilbake hvis det kan være med på å øke egen kontroll og innflytelse. Slik atferd blir gjerne selvopplyllende og forsterkende: Når noen holder tilbake informasjon og bruker den taktisk for å få innflytelse, gjør gjerne også andre det samme for å unngå å miste kontroll og la andre få fordeler. Individene risikerer da å bli låst i et selvforsterkende, negativt handlingsmønster der endring og innovasjon blir et spørsmål om å korrigere tanker og atferd i forhold til den dominerende standarden som har mange voktere. Argyris og Schön går så langt som å hevde at vi blir sosialisert inn i en Modell 1-tankegang fra fødselen av siden verdier som rasjonalitet, kontroll og det å skjule negative følelser står så sterkt i vestlig kultur (Argyris og Schön, 1991).

Som jeg delvis var innom i diskusjonen om trusler mot gode gruppeprosesser, vil faktorer som er med på å skape et Modell 1-læringsmiljø være dominerende enkeltpersoner, autoritære lederskikkelser, sterke normer og konformitetspress, gruppetenking, lite mangfold, lite utskifting av personell, lange tradisjoner, tidspress og manglende ressurser i forhold til oppgaven.

Et Modell 2-læringsmiljø er kjennetegnet av åpenhet og ønske om å få frem mest mulig informasjon om valgene gruppen står overfor. Midlene for å skape et slikt miljø er medbestemmelse, respekt for andres meninger og lite kritikk i idégenererende faser. Konsekvensen av dette er gjerne at informasjon som er relevant for saken kommer frem, aktørene blir offensive og våger å komme med nye forslag. Også dette handler om selvopplyllende profetier, om enn med et annet fortegn enn i Modell 1. Ser en at andre spiller med åpne kort gjør en det gjerne også selv. Dette kan føre gruppen inn i positive utviklingsspiraler der informasjon og erfaringer deles betingelsesløst, og aktørene blir offensive og våger å komme med forslag som bryter med etablerte tanke- og handlingsmønstre.

Faktorer som er med på å stimulere til et Modell 2-læringsmiljø er ledere som går i bresjen, demokratisk og involverende lederstil, mangfold, rom for avvikende atferd, fleksibel struktur, jevnlig fornying på personellsiden, og ressurser og tid i forhold til oppgavene.

Innovasjonsprosesser av et Faktor 10-omfang krever et Modell 2-læringsmiljø som gir rom for dobbelkrets læring, både innad i grupper og mellom grupper i en organisasjon. Ledere på ulike nivå er de som først og fremst kan legge til rette for Modell 2-atferd gjennom selv å gå i bresjen og legge til rette for åpenhet, medbestemmelse og rom for avvikende tenking. Et læringsmiljø preget av slike styrende variabler kan også være med på å stimulere enkeltindivid til å gå inn i og utvikle seg i kritiske roller for radikal økoinnovasjon som oppfinnere, entreprenører og ildsjeler.

7. Avslutning

Innovasjon og innovasjonsdrivet i økonomien representerer både årsaken til og løsningen på ressurs- og energiproblemene. I denne rapporten har jeg diskutert dette paradokset ved å se på hvilken rolle innovasjon spiller i økonomien, og hva som skal til for å stimulere til Faktor 10-innovasjoner i kommersielle organisasjoner. Jeg har vist hvordan innovasjon utgjør drivkraften i økonomien, hvordan innovasjon er knyttet til sosial endring, hva som kjennetegner en Faktor 10-økonomi og hvordan radikal økoinnovasjon i etablert virksomhet utgjør bindeleddet mellom dagens økonomi og en bærekraftig Faktor 10-økonomi.

Videre har jeg argumentert for at hovedutfordringen knyttet til radikal innovasjon i bedrifter handler om at etablerte sosiale strukturer i så stor grad blir utfordret. Kritiske faktorer internt i en virksomhet for å stimulere til radikal økoinnovasjon er oppfinnerrollen, entreprenørrollen, lederrollen, ildsjelen, gruppeprosesser og læringsmiljø.

Diskusjonen i rapporten spenner vidt fra å se på innovasjonens historiske rolle i økonomien til å beskrive hvordan enkeltindivids styrende variabler påvirker læringsklima i en gruppe. Dette gjenspeiler kompleksiteten i Faktor 10-utfordringen, og behovet for å ha et vidt perspektiv på temaet.

Samtidig går et fokus på bedrifter og interne forhold i disse på bekostning av politikknivået og forbrukssiden i økonomien, og skaper et forenklet fokus. Faktor 10-innovasjoner er av et slikt omfang at det også må legges til rette for systemendringer på et overordnet og politisk nivå, samtidig som etterspørselssiden i økonomien stimuleres til å etterspørre Faktor 10-løsninger.

Når jeg har valgt å fokusere på kommersielle virksomheter er det fordi disse driver storparten av innovasjonen som skaper økonomisk utvikling. Bedrifter er også de som har best ressursmessige forutsetninger for å få til radikal økoinnovasjon. Enkeltvirksomheter utgjør grunnsteinene i økonomien, der endringsarbeidet med å skape en Faktor 10-økonomi må begynne.

Referanser

- Amabile, T. (1996): *Creativity in context*. Oxford: Westview Press.
- Amdam, R.P., H. Gran, S.O. Hansen, og K. Sogner 2001. *Markedsøkonomiens Utvikling*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Argyris, C. og D. Schön (1991): *Bryt forsvarsrutinene. Hvordan lette organisasjonslæring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Argyris, C. og D. Schön (1996): *Organisational learning II. Theory, method and practice*. New York: Addison-Wesley.
- Bendell, J. (2000): *Terms of endearment: Business, NGOs and sustainable development*.
- Bryson, B. (1994): *Made in America*. London: Minerva
- Buvik, M. P. (2003): "Teamarbeid i en flerkulturell kontekst – utnyttning av det kreative potensialet". I: Saksvik, P. Ø. og Nytrø, K. (red): *Ny personalpsykologi for et arbeidsliv i endring. Nye perspektiver på samspillet organisasjon og menneske*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Dahl, T., Ø. Hagen and S. Larssæther. (2003): *Om å bygge miljøkultur. En læringshistorie fra stolprodusenten HÅGs arbeid med ytre miljø*. Trondheim: SINTEF Teknologiledelse IFIM (STF38 A03509)
- Fussler, C. (1996): *Driving eco-innovation. A breakthrough discipline for innovation and sustainability*. London: Pitman Publishing.
- Green, S., M. Gavin og L. Aiman-Smith (1995): "Assessing a multidimensional measure of radical technological innovation". I: *IEEE Trans Engineer Management*, 42: 203-14
- Galbraith, J. (1982): " Designing the innovative organization". I: *Organizational Dynamics*, 10 (Summer), 2-25.
- Hagen, Ø. (2003): "Individualitet og kollektivitet i moderne verksemder: Mot den kulturlause organisasjon?". I: Saksvik, P. Ø. og Nytrø, K. (red): *Ny personalpsykologi for et arbeidsliv i endring. Nye perspektiver på samspillet organisasjon og menneske*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Hawken, P. , A. Lovins og L. H. Lovins (1999): *Natural Capitalism. Creating the Next Industrial Revolution*. New York: Little, Brown and Company.
- Kaufmann, G. og A. Kaufmann (2003): *Psykologi i organisasjon og ledelse*. Bergen: Fagbokforlaget.

Leifer, R., C. M. McDermott, G. C. O'Connor, L. S. Peters, M. P. Rice og R. W. Verzyer (2000): *Radical Innovation: How mature companies can outsmart startups*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.

Leifer, R. G. C. O'Connor og M. P. Rice (2001): "Implementing radical innovations in mature firms: The role of hubs". I: *Academy of Management Executive*, vol 15, no. 3.

McDermott, C. M. og G. C. O'Connor (2002): "Managing radical innovation: an overview of emergent strategy issues". I: *The Journal of Product Innovation Management*, 19, 424-438.

Moss Kanter, R. (2000): "When a thousand flowers bloom. Structural, collective, and social conditions for innovation in organization". I: Swedberg, R.: *Entrepreneurship. The social science view*. Oxford: Oxford University Press.

Oakey, R. (1995): *High-technology New Firms*. London: Paul Chapman.

O'Connor, G. C. og C. M. McDermott (2004): "The human side of radical innovation". I: *Journal of Engineering and Technology Management*, Volume 21, Issues 1-2, 11-30.

Paulus, P. P og B. A. Nijstad. (2003): *Group creativity: innovation through collaboration*. Oxford : Oxford University Press.

Roberts, E. B. (1991): *Entrepreneurs in High Technology: Lessons from MIT and beyond*. Oxford: Oxford University Press.

Ryan, M. og M. Flavin: (1995): "Facing Chinas Limits". I: Brown, L. m. fl.: *State of the World 1995*. New York: Norton/Worldwatch institute.

Schein, E. (1992). *Organisational culture*. San Francisco: Jossey-Bass. (2. utgave).

Schmidt-Bleek, F. m. fl. (1997): *Statement to Government and Business Leaders*. Tyskland: Wuppertal instituttet

Schmidheiny, E. U.v., A . Lovins og L. H. Lovins (1994): *Faktor vier: Dobbelter Wohlstand – halberter Naturverbrauch: Der neue Bericht an den Club of Rome*. Munchen: Droemer.

Schumpeter, J. A (1939): *Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process* (Vols. 1-2). New York: McGraw Hill.

The Economist (2004): *Chinas material needs: The hungry dragon*. Artikkel på nettutgaven 19. februar, 2004.

Tidd, J., J. Bessant og K. Pavitt, (2001): *Managing Innovation. Integrating Technological, Market and organisational Change*. Chichester: John Wiley and Sons

U.S. Census Bureau (2004): *International Population Reports WP/02: Global Population Profile: 2002*. Washington, DC: U.S. Government printing Office

Wackernagel, M. og W. Rees (1996): *Our ecological footprint. Reducing human impact on the earth*. Canada, Gabriola Island: New Society Publishers.

WRI World Resource Institute m. fl. (1997): *Resource Flows; the Material Basis for Industrial Economies*. Washington D. C.: WRI

Reports published by
The Industrial Ecology Programme
Norwegian University of Science and Technology

| | | |
|--------|---|--|
| 1/1999 | Ingvild V. Malvik, Elin Mathiassen, Terje Semb | <i>Bærekraftig mobilitet – en visjon for framtiden?</i> |
| 2/1999 | Jørund Buen, Karl C. Nes, Vidar Furholt, Karine Ulleberg | <i>Den bærekraftige bilen – finnes den? El-bilen PIVCO CityBee i et industriøkologisk perspektiv</i> |
| 5/1999 | Hilde Nøsen Opoku | <i>A Grand Objective lost in the Waste Bin? Local Agenda 21 and solid waste reduction in the Norwegian municipality of Trondheim.</i> |
| 4/1999 | Martina M. Keitsch, John Hermansen, Audun Øfsti | <i>Sustainable Urban Watermanagement based on the Concept of Industrial Ecology</i> |
| 5/1999 | Helge Brattebø, Stig Larssæther, Kjetil Røine | <i>En sammenstilling av kunnskapsstatus (state-of-the-art) innen feltet industriell økologi</i> |
| 1/2000 | Helge Brattebø, Ole Jørgen Hanssen (ed.) | <i>“Productivity 2005” – Research Plan P-2005 Industrial Ecology</i> |
| 2/2000 | Jørund Buen | <i>Industriell økologi – Nytter det bare i Nord? Om industriøkologisk kapasitet</i> |
| 5/2000 | Kjetil Røine | <i>Does Industrial Ecology provide any new Perspectives?</i> |
| 4/2000 | Lars Brede Johansen | <i>Eco-efficiency gjennom systemisk miljøstyring</i> |
| 5/2000 | Galina Gaivoronskaia, Knut Erik Solem | <i>The Debate on the Risk of Genetically Modified Food: The Politics of Science</i> |
| 6/2000 | Øivind Hagen, Stig Larssæther | <i>The need for cultural innovation to face the environmental challenge in business</i> |
| 1/2001 | Johan Thoresen | <i>P-2005: Implementation and Maintenance of Ecopark co-operation</i> |
| 2/2001 | Annik Magerholm Fet, Lars Brede Johansen | <i>Miljøprestasjonsindikatorer og miljøregnskaper ved møbelproduksjon</i> |
| 5/2001 | K. Røine, S. Støren, J.T. Solstad, F. Syversen, M. Hagen, S. Steinmo, M.Hermundsgård, M. Westberg, J. Svanqvist | <i>Fra åpne til lukkede material- og produktstrømmer – betraktninger rundt sløyfebegrepet</i> |
| 4/2001 | Ottar Michelsen, Ingvild Vaggen Malvik | <i>Perspektiver ved en bærekraftig utvikling i Jämtland og Trøndelag</i> |
| 1/2002 | Arne Eik, Solveig Steinmo, Håvard Solem, Helge Brattebø, Bernt Saugen | <i>Eco-Efficiency in Recycling Systems. Evaluation Methods & Case Studies for Plastic Packaging</i> |
| 1/2003 | Kjersti Wæhre | <i>Miljø som image. Bordet fanger? En kvalitativ studie av sammenhengen mellom image, organisasjonsidentitet og arbeid med ytre miljø i HÅG</i> |
| 2/2003 | Andreas Brekke, Kine Michelsen | <i>Bruk og nytte av LCA i norske bedrifter</i> |
| 5/2003 | Thomas Dahl | <i>Hvilken moral for dagens marked og miljø?</i> |
| 1/2004 | Chin-Yu Lee, Kjetil Røine | <i>Extended Producer Responsibility Stimulating Technological Changes and Innovation: Case Study in the Norwegian Electrical and Electronic Industry</i> |
| 2/2004 | Lars Thortveit | <i>Resultatundersøkelsen 2003 for Stiftelsen Miljøfyrtårn</i> |
| 5/2004 | Ottar Michelsen | <i>Biodiversity indicators and environmental performance evaluations: Outline of a methodology</i> |

Program for industriell økologi (IndEcol) er et tverrfaglig universitetsprogram etablert i 1998 for en periode på minst ti år ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Programmet omfatter et studieprogram opprettet i 1999 og et stort antall doktorgradsprosjekter og forskningsprosjekter rettet mot vareproduserende industri, energi- og byggesektoren. Tverrfaglig forskning og undervisning står sentralt ved IndEcol, og målet er å knytte sammen teknologiske, naturvitenskapelige og samfunnsvitenskapelige bidrag i letingen etter bærekraftige løsninger på produksjon og forbruk av energi og ressurser.

The Industrial Ecology Programme (IndEcol) is a multidisciplinary university programme established at the Norwegian University of Science and Technology (NTNU) in 1998 for a period of minimum ten years. It includes a comprehensive educational curriculum launched in 1999 and a significant number of doctoral students as well as research projects geared towards Norwegian manufacturing, energy and building industries. The activities at IndEcol have a strong attention to interdisciplinary research and teaching, bridging technology, natural and social sciences in the search for sustainable solutions for production and consumption of energy and resources.



NTNU-IndEcol
Industrial Ecology Programme
NO-7491 Trondheim

Tel.: + 47 73 59 89 40

Fax: + 47 73 59 89 43

E-mail: indecoll@indecoll.ntnu.no

Web: www.indecoll.ntnu.no

ISSN 1501-6153

ISBN: 82-7948-035-8 (trykt)

ISBN: 82-7948-036-6 (pdf)