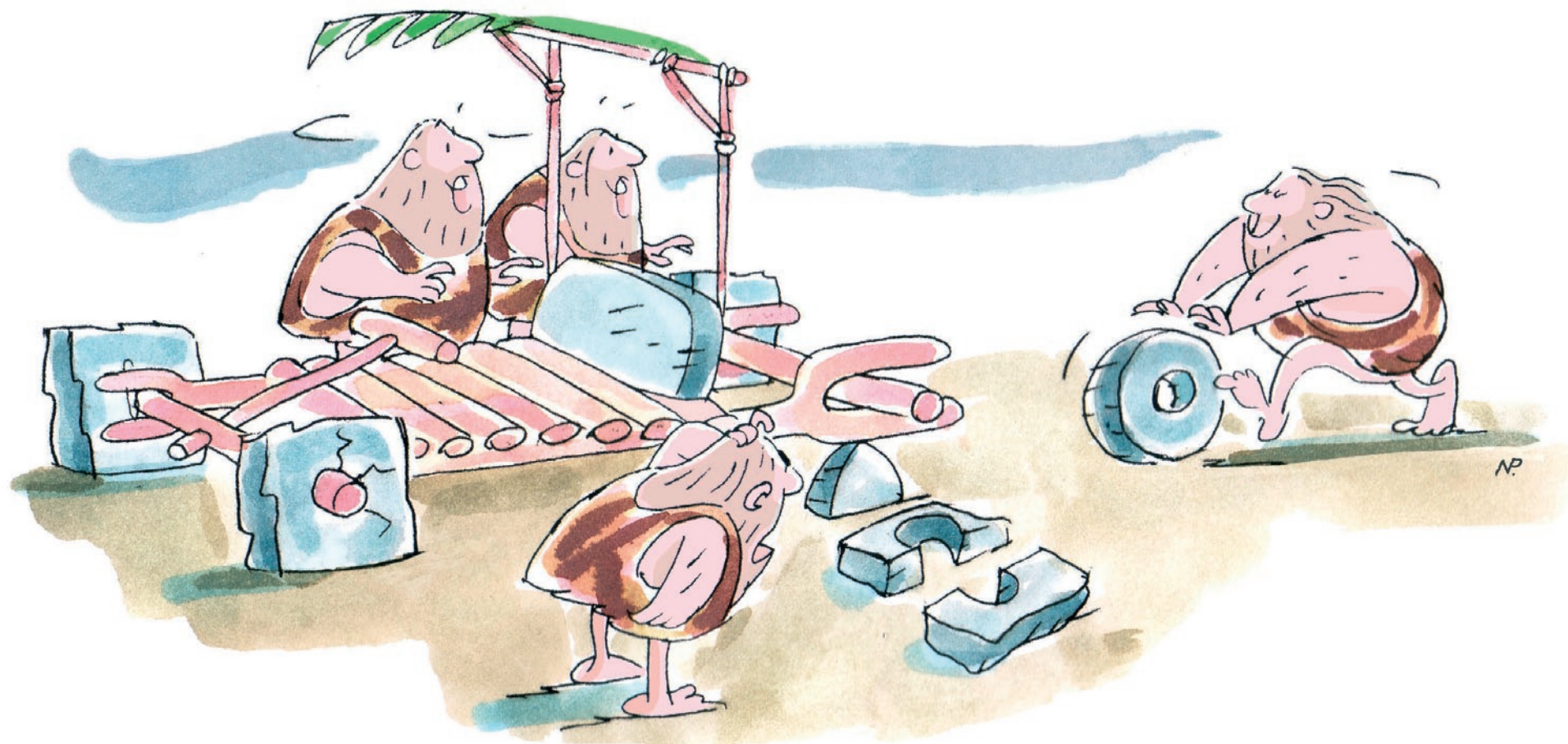


# Teknologiløft

– genvej til øget produktivitet, arbejdsglæde og økonomisk succes



## **ATV takker projektets sponsorer**

- **Karl Pedersens og Hustrus Industrifond**
- **Industriens Realkreditfond**

## **ATV takker følgende sponsorer for økonomisk støtte til aktiviteter i ATV's Tænk tank i 2006 og 2007**

- **A.P. Møller og Hustru Chastine Mc-Kinney Møllers Fond til almene Formaal**
- **CO-industri**
- **Dansk Industri**
- **Foreningen af Rådgivende Ingeniører**
- **HTS Handel, Transport og Service**
- **Ingeniørforeningen i Danmark**
- **Knud Højgaards Fond**
- **Oticon Fonden**

# **Teknologiløft**

**- genvej til øget produktivitet, arbejds-  
glæde og økonomisk succes**

Akademiets formål er på et fagligt grundlag at fremme den teknisk-videnskabelige forskning og sikre anvendelsen af dens resultater for at øge værdiskabelsen og velfærden i det danske samfund.

Denne publikation er udarbejdet af en arbejdsgruppe under ATV's Tænk tank. Tænk tanken arbejder med tekniske og naturvidenskabelige emner og problemstillinger af samfundsmæssig relevans.

### **Teknologiløft**

**- genvej til øget produktivitet, arbejdsglæde  
og økonomisk succes**

Akademiet for de Tekniske Videnskaber, ATV

December 2007

Layout: ATV

Forsidetegning: Tegner Niels Poulsen

Billeder: Velvilligt stillet til rådighed af virksomhederne, nævnt under hvert billede.

Tryk: BUCHS AS

ISBN 978-87-7836-041-0

Tænk tankens medlemmer er:

- Adm. direktør Helle Bechgaard, Bechgaard Consult ApS (formand)
- Dekan Nils Overgaard Andersen, Det Naturvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet
- Lektor Anja C. Andersen, Niels Bohr Inst., Dark Cosmology Centre, Københavns Universitet
- Adm. direktør Hans Skov Christensen, Dansk Industri
- Adm. direktør Lars Goldschmidt, Foreningen af Rådgivende Ingeniører
- Formand Thorkild E. Jensen, Dansk Metal
- Adm. direktør Asger Kej, DHI Vand & Miljø
- Adm. direktør Ole Krog, HTS Handel, Transport og Service
- Professor Jens Kehlet Nørskov, Institut for Fysik, Danmarks Tekniske Universitet
- Direktør Lasse Skovby Rasmussen, ATV
- Professor Peter Roepstorff, Inst. f. Biokemi og Molekylær Biologi, Syddansk Universitet
- Direktør Knud Sørensen
- Adm. direktør Ernst Tiedemann, FORCE Technology

Arbejdsgruppen har haft følgende sammensætning:

- Direktør Jane Wickmann, Teknologisk Institut (formand)
- Direktør Claus Fertin, Slagteriernes Forskningsinstitut
- Professor Hans Nørgaard Hansen, Institut for Produktion og Ledelse, Danmarks Tekniske Universitet
- Direktør Ole Jørgensen, Ribe Maskinfabrik
- Tillidsmand Werner Jørgensen, MAN Diesel
- Forretningsudviklingsdirektør Heine Knudsen, Lauritz Knudsen A/S
- Seniorforsker, ph.d. Jørgen Munch-Andersen, Statens Byggeforskningsinstitut (fra 1. september 2007: Træbranchens Oplysningsråd)
- Partner Lars Rygaard, Design Business Group
- Professor Jakob Stoustrup, Institut for Elektroniske Systemer, Aalborg Universitet
- Afdelingschef Jacques van Wouterghem, Procesteknik, Rambøll Industri

Fra ATV's sekretariat:

- Projektleder Niels Olsen
- Projektleder Asta Ostrowski



„Vi udvikler konstant nye ting, og det er medarbejderne vant til. Dette er en virksomhed med højt til loftet. I udgangspunktet kan alt lade sig gøre.” (Produktionschef Niels Harbo, Fiberline)

„Ny teknologi kan løfte en organisation, men mennesker skal også løftes. Der skal være en parathed, nysgerrighed og et fælles sprog, før man får succes.” (Direktør Lauritz Rasmussen, Taasinge Træ)

„Vi benytter en særlig emballage, som består af naturligt kridt og lavpolymerer, og som gør, at mælken ikke tager smag af emballagen, men bevarer sine oprindelige kvaliteter. Emballagen har været med til at løfte vores produkter og skaffe os ind på markedet.” (Mejeribestyrelse Karl Simonsen, Østet Øst & Mejeri)

„Jeg tror på, at styrken i dansk erhvervsliv er de mange SMV'ere, som agerer på det internationale marked. Hvis de vil eksportere, så eksporterer de. Hvis de vil outsource, så outsourcer de. Det hele er ikke så indviklet og mystisk, som det nogen gange lyder. Disse virksomheder overlever kun, fordi de ofte gør det rigtige. De satser på det, de er gode til og holder sig fra det, de ikke er gode til.” (Adm. direktør Carl Erik Skjølstrup, Newtec)

„Vores udvikling er en form for virksomhedsudvikling, hvor vi køber virksomheder, som passer ind i det, vi har. På den måde skaber vi synergier og vækst.” (Direktør Ole Jørgensen, Ribe Maskinfabrik)

„Det har været hårdt at få den nye teknologi til at virke, og både ledelse og medarbejdere har været frustrerede. Men nu er vi kommet efter det – blandt andet har efteruddannelse og nye tværgående teams skabt succesoplevelser for medarbejderne og en tro på, at det her kan vi godt klare.” (Industriarbejder Michael Orlev Nielsen, Daloon).

Mennesker og maskiner i samarbejde. Foto: Taasinge Træ A/S.



## Forord

Denne ATV-rapport handler om, hvordan små og mellemstore virksomheder (SMV) gennem investeringer i teknologi kan opnå øget produktivitet, medarbejder-tilfredshed og økonomisk succes.

Rapporten bygger på arbejdet i et udvalg nedsat af ATV's Tænk tank. I udvalget har deltaget personer med både dybe og brede faglige kompetencer inden for området. Udvalgsarbejdet er suppleret med kvalitative undersøgelser, oplæg fra fagpersoner og interviews med nøglepersoner og virksomheder.

Rapportens undersøgelser tager afsæt i cases fra maskin-, byggemateriale- og fødevarerbranchen og i den virkelighed, som danske virksomhedsledere og medarbejdere oplever i forhold til at kunne agere på de udfordringer, man møder i en globaliseret, teknologiorienteret økonomi.

Vi har bedt mennesker, som har udfordringerne med teknologiløft inde på livet, om at fortælle deres historie, redegøre for gode og dårlige erfaringer, inspirere og give forslag til, hvordan rammerne for teknologiløft kan forbedres. Udvalget har bearbejdet disse indspil og inddraget dem i analyser og anbefalinger.

Rapporten henvender sig primært til virksomheder, som arbejder med eller overvejer at gennemføre teknologiløft. Det gælder navnlig SMV'ere inden for brancher, som ikke er decideret højteknologiske, men hvor viljen og interessen for teknologiløft er til stede. Det er vort håb, at nysgerrige medarbejdere fra produktionshal til direktionsgang, og fra lager til salgsafdeling, kan få stof til eftertanke og lyst til at spørge nærmere ind til, hvor man rent teknologisk er på vej hen – som virksomhed og som arbejdsplads.

Vi håber tillige, at forsknings- og uddannelsesinstitutioner, rådgivere, brancheorganisationer, faglige organisationer og beslutningstagere i det politiske og administrative system vil lytte til rapportens budskaber og anbefalinger.

Rapporten vil også have relevans for den brede offentlighed og de mange danske borgere, hvis arbejdsliv og velfærd afhænger af, at vi fortsat har innovative og konkurrencedygtige produktionsvirksomheder i Danmark.

Vi ønsker, at ATV's projekt kan styrke den hjemlige debat om kvaliteten og omfanget af teknologisk innovation og sætte gang i en konstruktiv dialog mellem aktørerne på området, så flere og bedre teknologiløft kan se dagens lys.

ATV takker arbejdsgruppens medlemmer for deres engagerede og konstruktive indsats. Arbejdsgruppens sammensætning fremgår af side 2.

Der rettes en stor tak til:

- Brygmester Birthe Skands, Bryggeriet Skands A/S
  - Erhvervschef Torben Krogh, Business Kolding
  - Adm. direktør Lars Thøgersen, CPH Design
  - Chefkonsulent Rasmus Anderskov, Dansk Industri
  - Arkitekt Stig Mikkelsen, Dissing + Weitling
  - Fagleder John Sarborg Pedersen, ITEK
  - Projektleder Keld Mønsted, Slagteriernes Forskningsinstitut
  - Afdelingschef Kurt Emil Eriksen, VELUX
  - Professor Jens Ove Riis, Aalborg Universitet
- som alle har bidraget med værdifuld viden og inspiration undervejs i udvalgsarbejdet.

ATV takker reviewgruppen:

- Professor Jens Frøsløv Christensen, Copenhagen Business School
- Direktør Marlene Haugaard, Væksthus Hovedstadsregionen
- Professor Henrik Hautop Lund, Syddansk Universitet

ATV takker følgende virksomheder, som har stillet tid og medarbejdere til rådighed ved interviews og virksomhedsbesøg:



---

## Forord

- Daloon A/S – ved forretningsdirektør Bjarne Dahl, industriarbejder Michael Orlev Nielsen og fabrikschef Peer Jespersen
- Fiberline A/S – ved direktør Henrik Thorning, teknisk chef Eric S. Knudsen, produktionschef Niels Harbo og operatør Erik Kruse
- Newtec – ved adm. direktør Carl Erik Skjølstrup
- Osted Ost & Mejeri – ved mejeribestyrer Karl Simonsen
- Ribe Maskinfabrik A/S – ved direktør Ole Jørgensen og lagermedarbejder Svend Johansen
- Taasinge Træ A/S – ved direktør Lauritz Rasmussen og afdelingsingeniør Vagn Andersen

Scenarierne er udarbejdet med assistance fra Future Navigator.

*Torben Greve*  
*Præsident for ATV*

*Lasse Skovby Rasmussen*  
*Direktør for ATV*

### Rapportens opbygning

Rapporten er bygget op af fire dele:

#### Del I

er en gennemgang af, hvad begrebet teknologiløft dækker over. Teknologiløft illustreres via eksempler, der gives forslag til en definition af teknologiløft, og Tænketankens projekt afgrænses.

#### Del II

rummer rapportens konklusioner og anbefalinger. Der fokuseres på, hvorfor teknologiløft er vigtige, og hvad man i den enkelte virksomhed kan gøre, for at blive bedre til at gennemføre teknologiløft.

#### Del III

indeholder rapportens baggrundsmateriale – formulering af forskellige strategier for teknologiløft baseret på scenarier, kvalitative analyser baseret på virksomhedscases og interviews med nøglepersoner, samt en perspektivering af danske teknologiløft sat i en større, global ramme.

#### Del IV

er rapportens referencedel og består af en liste over anvendt litteratur samt beskrivelser af rapportens casevirksomheder og indlægsholdere.

Den samlede rapport, de enkelte dele af rapporten samt et selvstændigt baggrundsnotat om maskin-, byggemateriale- og fødevarerbrancherne, kan hentes i elektronisk form på ATV's hjemmeside, [www.atv.dk](http://www.atv.dk).



# Indhold

<b>Forord</b> .....	<b>5</b>	<b>Erfaringer fra det virkelige liv</b> .....	<b>27</b>
<b>Del I. Hvad er teknologiløft?</b> .....	<b>8</b>	Teknologiovervågning .....	28
<b>Introduktion</b> .....	<b>8</b>	Lovgivning .....	31
<b>Eksempler</b> .....	<b>8</b>	Kreativitet .....	33
<b>Afgrænsning</b> .....	<b>9</b>	Netværk .....	36
		Helhedstænkning .....	37
		Medarbejderværdi .....	39
		Tryghedszoner .....	40
		Videnspredning .....	41
<b>Del II. Konklusion og anbefalinger</b> .....	<b>11</b>	<b>Teknologiløft i en globaliseret økonomi</b> .....	<b>44</b>
<b>Derfor er teknologiløft nødvendige</b> .....	<b>11</b>	Asiatisk hjernemagt .....	45
Uforløste muligheder .....	11	Høj amerikansk produktivitet med IKT .....	45
Svære udfordringer .....	13	Eksport foregår globalt .....	46
		Danmark har ikke monopol på kreativitet .....	46
		Flere ældre øger presset på velfærden .....	47
		Teknik og naturvidenskab er i krise .....	47
		Ingeniørrekruttering er fortsat en udfordring .....	48
<b>Kom godt i gang med teknologiløft</b> .....	<b>14</b>	<b>Del IV. Referencer</b> .....	<b>49</b>
Apollo 13-situationen .....	14	<b>Litteratur</b> .....	<b>49</b>
ATV-kompasset: Fra ørken til himmel .....	15	<b>Case-virksomheder</b> .....	<b>50</b>
Model for teknologiløft: Afklaring, Aktion, Alliancer .....	16	<b>Indlægsholdere</b> .....	<b>52</b>
<b>Del III. Analyse og baggrund</b> .....	<b>23</b>		
<b>Scenarier: Hvilken vej kan vi gå?</b> .....	<b>23</b>		
Strategi 1: Sømmet i bund! .....	24		
Strategi 2: Op i gear! .....	24		
Strategi 3: Foden på bremsen! .....	26		
Strategi 4: Kobler ud! .....	27		

## Del I. Hvad er teknologiløft?

### Introduktion

Ved teknologiløft bruges teknologi til at skabe ny værdi for virksomheden, dens ledelse, medarbejdere og kunder. Det kan f.eks. være ny IT, robotteknologi, nye materialer og metoder eller et nyt design, som løfter virksomhedens produkter, produktionsprocesser, et stykke infrastruktur, salgs- eller logistiksystemer mv.

Teknologiløft kan øge produktiviteten, reducere omkostninger, forbedre arbejdsmiljøet og medarbejderkompetencer, styrke virksomhedens konkurrenceevne, forbedre dens image og give mere tilfredse kunder. Teknologiløft kan skabe nye forretningsmuligheder, kundekontakter og ydelser. Teknologiløft kan både tage form af store projekter og ske i det små. Teknologiløft kan sikre, at der også fremover er overskud på bundlinjen.

Skønt teknologiinvesteringer er en central kilde til forbedring af konkurrenceevnen, indgår de altid i et aktivt samspil med organisationsudvikling, uddannelse, kvalitetskontrol, distribution, udvikling af nye samarbejdsformer mv.

De fleste virksomheder har med mellemrum brug for at gennemføre omfattende teknologiforbedringer. Men meget værdi bliver skabt ved de mange, løbende og vedvarende teknologiløft, som gennemføres i takt med, at markedsmæssige muligheder og trusler forandrer sig. Fællesnævneren er, at teknologiløft først for alvor bliver interessant, når en teknologisk investering kan omsættes til øget indtjening.

### Eksempler

Et eksempel på teknologiløft er, når forårsrulleproducenten Daloon investerer et tocifret millionbeløb i et nyt, robotstyret pakkeri. Dette initiativ har reduceret virksomhedens produktionsomkostninger betragteligt, sikret en mere ensartet kvalitet i produktionen og gjort arbejdet mindre fysisk krævende for de ansatte.

Teknologiløftet har krævet efteruddannelse af medarbejderne og en ny organisering af arbejdsprocedurer. Det har været et stort og meget gennemgribende teknologisk projekt, som undervejs har givet virksomheden mange problemer, men også har styrket Daloons konkurrencedygtighed afgørende.



*Effektivitet i produktionen. Foto: Daloon A/S.*

En anden type teknologiløft er „de små skridt”, hvor eksisterende produkter og processer gradvist løftes. Et eksempel er VELUX, som primært producerer vinduesløsninger, men i stigende grad arbejder med idéen om „det intelligente hjem”, hvor beboerne styrer hjemmets funktioner centralt. Med et klik på en fjernbetjening kan man åbne vinduer, lukke døre, tænde lys, styre TV og musik-anlæg mv. Det kræver samarbejde og udvikling af fælles standarder, som alle producenter – store som små og på tværs af faglige ekspertiser og håndværk – anvender. Teknologiløftet ligger både i fjernbetjeningen, som giver øget funktionalitet og komfort, og i det forhold, at producenter skal benytte samme styresystemer, så kunden oplever hele, gennemskuelige løsninger. Teknologiløft sker i mindre ryk og skal koordineres af mange parter.

Teknologiløft er også, når designvirksomheden CPH Design udvikler det revolutionerende bagagesystem „Rampsnake” til SAS. I projektet udvikledes et brugerorienteret design af det transportsystem, der laster og lossere bagage fra fly. De traditionelle „belt-loadere” gav alle dårlige arbejdsstillinger for medarbejderne, og SAS måtte afholde store udgifter til denne del af virksomheden. Der var ingen tilgængelige løsninger på markedet. Derfor gik designere, brugere og ingeniører ind i et samarbejde med SAS, Arbejdstilsynet og SID (i dag 3F) om at finde en løsning. Resultatet blev Rampsnake – et elegant og fleksibelt transportbånd, som snor sig hele vejen ind i flyet. Rampsnake har reduceret tidsforbrug og nedslidning af medarbejderne betragteligt.

## Afgrænsning

Nærværende rapport har fokus på produktionsvirksomheder inden for *de mellem- og lavteknologiske brancher*<sup>1</sup>, men inddrager også eksempler fra service- og

<sup>1</sup> Se f.eks. „Det danske innovationssystem”, DISKO-projektet – Rapport nr. 9, Sammenfattende rapport, Erhvervsministeriet, 1999, for en gennemgang af forskellene på højteknologiske, mellem- og lavteknologiske brancher.



Rampsnake modellen. Foto: CPH Design.

arkitektvirksomheder. Rapporten vil have relevans for alle brancher og virksomheder, hvor brug af teknologi kan skabe værdi som del af virksomhedens bredere strategiske og forretningsmæssige udvikling. Også vidensservicevirksomheden, der f.eks. skal i gang med at implementere en ny IT-løsning, vil således kunne lade sig inspirere af de erfaringer og anbefalinger, som præsenteres i rapporten.

ATV's Tænketaank har i projektets kommissorium udvalgt maskin-, byggemateriale- og fødevarerbrancherne som eksempler på brancher, der rummer mange

## Del I. Hvad er teknologiløft?

mellem- og lavteknologiske virksomheder. Udvælgelseskriterierne er, at branchen skal:

- Have tradition for teknologianvendelse uden at være udpræget højteknologisk
- Være af en vis størrelse målt på omsætning, eksport og beskæftigelse
- Repræsentere forskellige (faglige) dele af de danske industrivirksomheder
- Besidde et uforløst potentiale for teknologiløft
- Rumme virksomheder, som ønsker at investere i teknologi, forskning, innovation og uddannelse af medarbejdere

Udvælgelseskriterierne er ikke fuldstændige, og den kritiske læser vil kunne finde eksempler på, at en virksomhed inden for brancherne er højteknologisk snarere end mellem- og lavteknologisk. Danmark har f.eks. erhvervsmæssige styrker på områder, hvor højteknologiske produktionssystemer anvendes til at producere lavteknologiske varer (f.eks. plast-, træ- og metalvarer)<sup>2</sup>, så i praksis kan det være vanskeligt at foretage entydige kategoriseringer af, om en virksomhed er høj-, mellem- eller lavteknologisk.

I rapporten skelnes heller ikke specifikt mellem de såkaldte „leverandørdominerede” virksomheder, som får tilført teknologi fra leverandører (og ofte rummer de meget forbrugsvareorienterede virksomheder) og produktionsvirksomheder, som selv er specialiserede leverandører (f.eks. inden for maskinindustrien), og hvis innovation og produktudvikling ofte sker i et tæt samarbejde med professionelle brugere<sup>3</sup>.

I projektet er der fokus på *de små og mellemstore virksomheder* (SMV'ere), dvs. virksomheder fra 1 til ca. 250 ansatte, men der nævnes eksempler på store virksomheder. Udfordringerne med at gennemføre teknologiløft er særligt store i SMV'erne, fordi de ofte ikke har ressourcer til at gennemføre udviklings- og

innovationsprojekter og ikke har tradition for at samarbejde med videninstitutioner eller andre eksterne rådgivere.

Store virksomheder har ofte egen forsknings- og udviklingsafdeling og faste samarbejdsrelationer til videninstitutioner i Danmark og udlandet. De vil derfor ofte have andre forudsætninger for at gennemføre teknologiløft end SMV'erne.

I projektet gås ikke i dybden med spørgsmålet om outsourcing, som er et udbredt og meget komplekst fænomen, og som for virksomhederne sjældent er et „alt-eller-intet” valg. Spørgsmål om iværksætterier og patentrettigheder behandles heller ikke.

### EU's definition af mellemstore, små og mikrovirksomheder

- Mellemstore virksomheder beskæftiger under 250 personer, har en årlig omsætning på ikke over 50 mio. euro eller en årlig samlet balance på ikke over 43 mio. euro.
- Små virksomheder beskæftiger under 50 personer, har en årlig omsætning eller en samlet årlig balance på ikke over 10 mio. euro.
- Mikrovirksomheder beskæftiger under 10 personer, har en årlig omsætning eller en samlet årlig balance på ikke over 2 mio. euro.

Kilde: Den Europæiske Unions Tidende L 124 af 20.5.2003.

### I Danmark findes

- Cirka 115.000 virksomheder med 1-49 ansatte
- Cirka 2.000 virksomheder med 50-100 ansatte
- Cirka 1.600 virksomheder med flere end 100 ansatte

Kilde: „InnovationDanmark 2007-2010”, Forsknings- og Innovationsstyrelsen, Videnskabsministeriet, 2007.

<sup>2</sup> Se f.eks. „Teknologisk Fremsyn – om kognition og robotter”, Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling, 2006.

<sup>3</sup> Se f.eks. „Produktinnovation – proces og strategi”, J. F. Christensen 1995.

## Del II. Konklusion og anbefalinger

### Derfor er teknologiløft nødvendige

Det går godt i de danske virksomheder. Økonomien er stærk. Ledigheden er historisk lav. Mange virksomheder er innovative, og danske produkter befinder sig generelt i den høje ende af værdiskalaen. Der er dog fortsat et stort behov for at gennemføre flere og bedre teknologiløft, hvis den enkelte danske virksomhed i de kommende år skal styrke deres konkurrenceevne.

### Uforløste muligheder

Dette projekt er et af ATV's bidrag til at sikre, at gode tider kan fastholdes. Mulighederne er til stede. Virksomheds-cases viser, at danske SMV'ere er gode til at planlægge og gennemføre teknologiløft. Der er initiativ og mod hos både ledere og medarbejdere, og der er skabt mange, gode resultater. I rapporten findes en række eksempler på, at det i Danmark kan lade sig gøre at udvikle forretning gennem teknologiinvesteringer. Teknologiløft kan betyde vækst og udvikling. Nye, spændende jobs kan fastholde veluddannede danskere og tiltrække kvalificerede udlændinge. Teknologiløft kan gøre flere danskere mere produktive og engagerede i deres arbejde i en fremtid, hvor virksomhedernes medarbejdere stiller større krav til indholdet i deres job.

Rapportens eksempler viser, at teknologiløft kan lykkes, hvis ledelse og medarbejdere i den enkelte virksomhed har motivation og engagement til at gennemføre forandringer. At summen af de fælles anstrengelser også løfter samfundet i bred forstand er en positiv sideeffekt. Men teknologiløft drives ikke af forventninger om produktivitetstigninger, forbedrede eksporttal og plus på handelsbalancen. Drivkræfterne knytter sig til den enkelte virksomheds og medarbejders muligheder for at realisere egne potentialer og talenter, høste belønning (f.eks. i form af efteruddannelse og højere løn) og få glæde og faglig tilfredsstillelse ud af arbejdet.

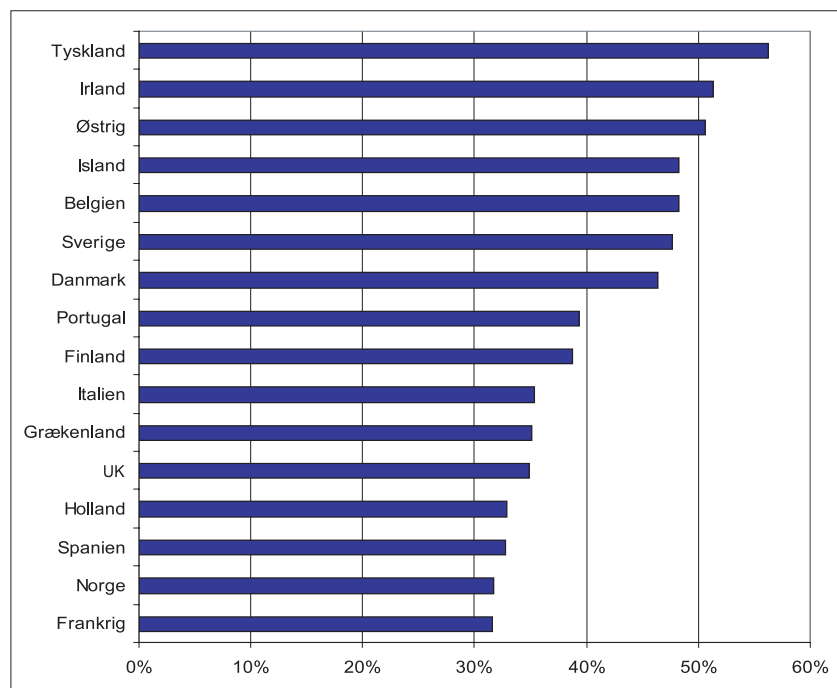
### Mange veje til teknologiløft

Eksemplerne viser, at medarbejderne rummer et stærkt engagement, som kan styrke virksomheden. De viser også, at teknologiløft kan finde sted på mange måder – f.eks. ved at:

- Koble teknologi direkte til et eksisterende produkt og derved løfte produktet (se eksempler med den intelligente saltspreder, den biologisk nedbrydelige mælkeemballage og de miljøvenlige udstødningsfiltre).
- Gennemføre løbende teknologiløft i produktions- og forarbejdningsprocesser (se eksempler fra danske slagterier og produktion af forårsruller).
- Skabe nye produkter med design, der giver ny funktionalitet og virksomheden et bedre image (se eksempler med smidigt bagagesystem og nyt design af fiskevægt).
- Udvikle nye produkter via forskning, som f.eks. kan give nye materialeteknologiske muligheder (se eksempel med plastkompositter til bygning af broer).
- Udvikle koncepter, hvor teknologi binder aktører sammen om fælles målsætninger (se eksempler med intelligente huse og tredimensionel modellering af byggematerialer).

## Del II. Konklusion og anbefalinger

De tørre tal fortæller også, at der stadig er et stort, uudnyttet potentiale for teknologiløft i danske SMV'ere. Under 50 pct. af de mellemstore virksomheder og knap 40 pct. af de små virksomheder inden for fremstilling og vidensservice kan betegnes som innovative virksomheder<sup>4</sup>. Det er pæne tal, men ikke tilfreds-



Figur 1. Andelen, pct., af produkt- og/eller procesinnovative virksomheder i en række lande, 2004. Kilde: "Danmark i den globale økonomi", Konkurrenceredegørelse, juni 2007, Regeringen.

<sup>4</sup> Se „InnovationDanmark 2007-2010”, Rådet for Teknologi og Innovation, Forsknings- og Innovationsstyrelsen, Videnskabsministeriet, 2007.

stillende for et land, som ønsker at være blandt verdens mest innovative økonomier. Det er stadigvæk for lidt, når SMV'erne som ryggraden i dansk erhvervsliv skal kunne sætte sig i gennem i en global konkurrence. Til sammenligning er omkring 65 pct. af de store virksomheder innovative, så der findes inden for SMV'erne et stort potentiale for yderligere innovation<sup>5</sup>.

Gennem de senere år er der kommet stigende fokus på vigtigheden af at styrke dansk forskning, uddannelse og innovation<sup>6</sup>. Det er navnlig de højteknologiske og forskningsbaserede områder, som har været i beslutningstagernes søgelys. Men ser man på de brancher og virksomheder, som *ikke* er højteknologiske, er billedet et andet. Virksomheder, der producerer mellem- og lavteknologiske produkter, lever i de fleste tilfælde fjernt fra de store, nationale satsninger på bio-, nano- og informationsteknologi.

Nogle af disse SMV'ere kunne gennemføre teknologiløft, hvis de *ville*. Andre ville gennemføre teknologiløft, hvis de *kunne*. Brancheundersøgelser dokumenterer, at manglen på tid, kompetente medarbejdere, samarbejdspartnere og viden om muligheder og finansiering er blandt barriererne for vækst i SMV'erne<sup>7</sup>. ATV's projekt bekræfter dette billede: Virksomhederne har enten ikke tid eller råd til teknologiløft. De har svært ved at mobilisere viden og kompetencer til at gennemføre teknologiløft, og de har vanskeligt ved at finde rundt i de offentlige pulje- og støttesystemer.

<sup>5</sup> Forskningsprojektet „Using Micro Data for Economic Analysis: Innovation and Economic Performance” vil bl.a. analysere relationen mellem innovation og produktivitet som en del af OECD's innovationsstrategi, jf. „Working Party of National Experts on Science and Technology Indicators”, OECD, juni 2007.

<sup>6</sup> Se f.eks. „Danmark i den globale økonomi – Fremgang, fornyelse og tryghed”, Regeringen, april 2006, [www.globalisering.dk](http://www.globalisering.dk).

<sup>7</sup> Se f.eks. Danmarks Vækstlag TM, Teknologisk Institut, oktober 2006. Danmarks Vækstlag TM er Teknologisk Instituts barometer for erhvervslivets vækstlag, [www.teknologisk.dk](http://www.teknologisk.dk).



Men hvis vores velstand skal bevares, er det nødvendigt, at vi i højere grad ruster os til fremtidens krav ved også at styrke dansk produktivitet og konkurrencekraft inden for de mellem- og lavteknologiske brancher. Forudsætningerne er til stede: Vi har attraktive uddannelsesinstitutioner og fleksible virksomheder, hvis medarbejdere udviser engagement, nysgerrighed og arbejdsglæde. Det danske samfund bygger på tillid mellem arbejdsgivere og arbejdstagere, og vi har en offentlig sektor, som i disse år gennemgår en nødvendig kvalitetsudvikling.

Hvis vi kan få vigtigheden af teknologiløft sat højere på dagsordenen i den enkelte virksomhed, kan Danmark blive en vinder i globaliseringens spil om arbejdspladser, velstand og velfærd. Teknologiløft kan få globaliseringen til at arbejde for os. Udfordringen for den enkelte virksomhed er at bruge de redskaber, som giver den bedste vej til teknologiløft. Denne rapport viser, at det kan lade sig gøre – hvis man vel at mærke besidder viljen til det.

### **Svære udfordringer**

Behovet for at styrke virksomheder gennem teknologiløft skal også ses i lyset af, at Danmark står over for væsentlige demografiske udfordringer i de kommende år med flere ældre medborgere og færre i den arbejdsdygtige alder. Færre mennesker skal arbejde mere og bedre, hvis velstanden skal bevares. Velfærds-, kommunal- og kvalitetsreformer er vigtige politiske initiativer, men de skaffer ikke flere mennesker ind i den danske arbejdsstyrke. Produktiviteten skal derfor øges på andre måder.

Der er mangel på både ufaglært, faglært og højtuddannet arbejdskraft i mange virksomheder, som også har svært ved at imødekomme kunders ordrebehov. Også fremover vil der sandsynligvis især mangle ingeniører og andre højtuddannede til at skabe innovation og sikre den enkelte virksomhed konkurrencekraft og fremdrift. Der er også stor efterspørgsel efter faglærte og specialiserede teknikere. Det er både svært og besværligt for virksomhederne at tiltrække kvalificeret, udenlandsk arbejdskraft. Manglen på arbejdskraft er især en udfordring i forhold til udviklingsprojekter, kompetenceudvikling, rådgivning og organisatoriske forandringer, samt medarbejderdriven innovation.

Men med teknologiløft kan den enkelte danske SMV gøres stærkere i en tid

med mangel på arbejdskraft og en stadig hårdere global konkurrence. Teknologiløft kan reducere behovet for arbejdskraft, men også skabe nye job med et større værdiindhold, der giver øget produktivitet. Teknologiløft kan således bidrage til, at Danmark følger med i den globale konkurrence om kompetencer, job og produktivitet. Det er der i særdeleshed behov for.

En opgørelse fra OECD placerer Danmark som fjerdedårligst ud af 19 lande, hvad angår vækst i arbejdsproduktiviteten i de sidste 10 år<sup>8</sup>. I Danmark investerer vi ganske vist meget i teknisk udstyr og maskiner, men vi er ikke så gode til at omsætte teknologiinvesteringer til øget arbejdskraftproduktivitet (se figur 2).

Undersøgelser viser, at det samlede produktivitetstab mellem EU og USA i dag er vokset til hele 32 pct.<sup>9</sup>. Det vil sige, at vi i Europa producerer en tredjedel mindre pr. indbygger, end man gør i USA. Arbejdsproduktiviteten i USA er i gennemsnit vokset med 2 pct. pr. år de sidste 10 år, mens væksten i EU15-landene i gennemsnit kun har været på 1,7 pct. pr. år<sup>10</sup>. Andre undersøgelser<sup>11</sup> peger på, at man i USA er langt bedre end i EU til at investere i informations- og kommunikationsteknologi (IKT) med henblik på at skabe vækst og arbejdspladser. USA er også bedre til i praksis at omsætte disse teknologiske investeringer til øget produktivitet.

Samtidig investerer lande som Indien, Kina og Sydkorea i disse år massivt i

<sup>8</sup> Employment Outlook 2007, OECD.

<sup>9</sup> Se: „Vågn op Europa”, Ugebladet Mandag Morgen, nr. 24, den 25. juni 2007, for et overblik over problemstillingen.

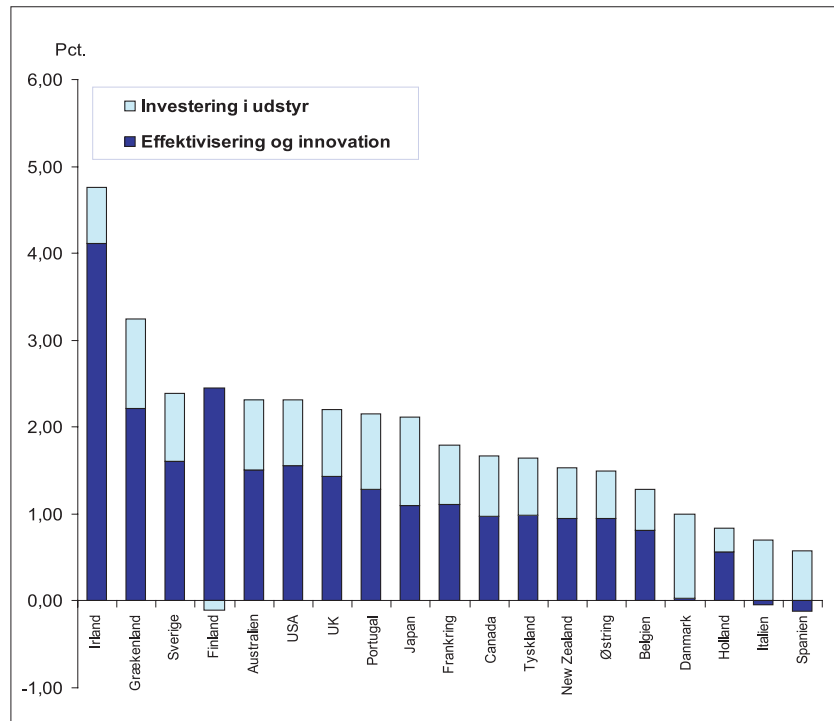
<sup>10</sup> Se „Total Economy Database, Growth & Development Centre”, Groningen, 2007, for data. Europa har dog traditionelt mange SMV'ere – hvilket skal tages med i betragtning, når EU sammenlignes med f.eks. USA.

<sup>11</sup> Se f.eks. „IKT, vækst og produktivitet: Et litteraturstudie”, 2007. CEBR Report no. 2005-03. Svend E. Hougaard Jensen and Anders Sørensen.



## Del II. Konklusion og anbefalinger

forskning, udvikling og innovation. Væksten i BNP er 8-10 pct. pr. år i disse lande, som råder over mange hundreder specialiserede forskningsinstitutioner og har en høj årlig vækst i de offentlige forsknings- og udviklingsbudgetter<sup>12</sup>. Så også på denne front halter EU's indsats efter konkurrenternes.



Figur 2. Årlig, gennemsnitlig vækst i arbejdskraftproduktivitet mellem 1995 og 2005 i OECD-lande. Kilder: Employment Outlook 2007, OECD, og Ugebrevet Mandag Morgen nr. 24, 2007.

<sup>12</sup> Se „The Atlas of Ideas: How Asian Innovation Can Benefit Us All”, DEMOS 2007.

Konsekvensen kan blive, at EU og Danmark kommer til at hænge fast i den globale økonomis næstbedste række. De svære udfordringer understreger, at der er et stort behov for at fokusere på teknologiløft som afsæt for innovation og vækst.

## Kom godt i gang med teknologiløft

### Apollo 13-situationen

Apollo 13 var den syvende bemandede mission i USA's Apollo-program og skulle i 1970 have resulteret i den tredje amerikanske månelanding. Men en eksplosion i et servicemodul satte en brat stopper for den plan. I stedet måtte rumfartøjets tre astronauter, presset af udsigten til at skulle dø i rummet et sted i Mælkevejen, lynhurtigt og med koldsvedens inspiration, finde en teknisk løsning, så deres rumskib kunne vende sikkert tilbage til Jorden.

Den løsning fandt de. Med en kombination af teknisk snilde, kreativitet, stress og rådgivning fra kollegerne i kontrolcenteret, lykkedes det med lodder, trisser og klisterbånd at flikke en brugbar løsning sammen. Det indebar brud på reglerne for, hvordan man reparerer ting i et rumskib – blandt andet skulle et rundt og et firkantet rør kobles sammen og den almindelige geometri sættes ud af kraft. Episoden er forevigtet i filmen „Apollo 13” med skuespilleren Tom Hanks som en af de tre astronauter, der febrilsk og med døden i hælene kæmper for at løse problemet.

Scenen fra rumskibet er også et eksempel på teknologiløft i højeste potens. Den rummede nemlig alle de elementer, som gør produktudvikling unik: De tre astronauter var tvunget til at handle hurtigt, tænke originalt og „ud af boksen”. De lagde deres liv og sjæl i arbejdet og brugte rådgivning på „jorden” konstruktivt. I en ekstrem stress-situation fordybede de sig i teknologien og oplevede suset og succesen, da projektet lykkedes. De tre astronauter kæmpede op ad bakke, brød konventioner, investerede de nødvendige ressourcer (arbejdskraft, energi, idéer, viden, kompetencer, erfaring) og flyttede sig til et højere niveau – personligt, kollektivt og professionelt. Efter en ørkenvandring i det ydre rum



Teknisk snilde på Apollo 13-missionen. Kilde: NASA, Apollo Archive.

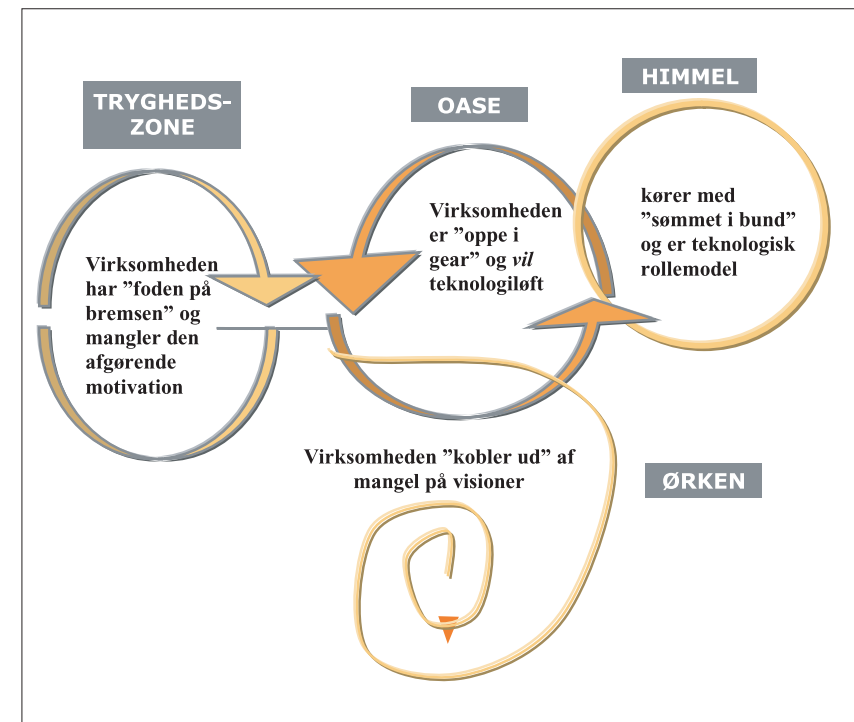
nåede de i mål og fik sat en ny standard for, hvordan man løser teknologiske problemer under svære arbejdsvilkår.

### ATV-kompasset: Fra ørken til himmel

Apollo-situationen er et dramatisk eksempel på ekstrem innovationskraft og reaktiv krisehåndtering. SMV'ernes hverdag er mindre dramatisk. Her er det vigtigt at kunne gennemføre de proaktive teknologiløft – og dem skal der flere af i de danske SMV'ere. Men det kræver, at den enkelte virksomhed bringes i flere Apollo 13-lignende situationer, hvor ledelsen presses til at handle, medarbejderne motiveres til forandring, og den samlede organisation svinger sig selv op på et højere niveau.

Danske SMV'ere har forskellige strategier for at agere og overleve, og teknologiløft er ikke nødvendigvis det rigtige for alle. Men som ATV-kompasset

illustrerer (se figur 3), vil mange virksomheder med teknologiløft kunne skabe sig konkurrencefordele og sikre sig et mere offensivt fundament for fremtiden. Virksomheder vil kunne arbejde sig hen mod at udvikle nye og dristige visioner og realisere flere konkrete og værdiskabende teknologiløft.



Figur 3. ATV-kompasset (frit efter Future Navigator). Kører jeres virksomhed med sømmet i bund eller foden på bremsen? Er den på vej op i gear eller kobler den ud, for til sidst at gå i stå? Er jeres virksomhed på vej mod himmel, oase eller ørken? Står virksomheden på tærsklen til teknologiløft, men mangler den sidste motivation? Går det stadigvæk op og ned ad bakke – eller er jeres virksomhed for længst havnet i teknologiløftbimlen, hvor man sætter standarder og fremstår som teknologisk rollemodel?

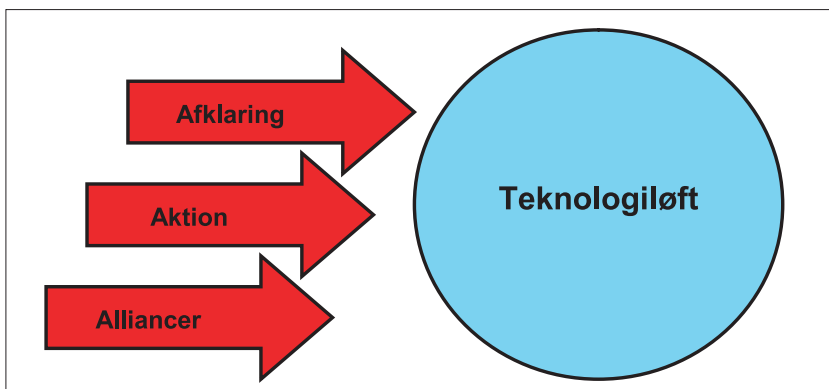
## Del II. Konklusion og anbefalinger

Kimen til de proaktive teknologiløft, hvor virksomheden er på forkant med udviklingen, ligger på arbejdspladsen – blandt ledere og medarbejdere. Teknologiløft gror i virksomheder, som er gode til læring og videndeling, som er handlingsorienterede og risikovillige, og hvis værdigrundlag understøtter nysgerrighed, initiativ og forandring.

Ved at investere i teknologiløft kan man skabe en selvforstærkende kultur i virksomheden ud fra deisen: For at tiltrække de bedste medarbejdere, må vi være de bedste, og derfor må vi fastholde de bedste! For at gøre dette, må vi kunne tilbyde det bedste og derfor udvikle de bedste produkter! For at udvikle de bedste produkter, må vi have de bedste medarbejdere! For at få de bedste medarbejdere, må vi kunne tiltrække de bedste, etc.!

### Model for teknologiløft: Afklaring, Aktion, Alliancer

Teknologiløft kræver, at ledelsen i den enkelte virksomhed gør op med sig selv, hvorfor et teknologiløft er ønskeligt, om teknologiløft er noget, man vil satse på, og hvis ja: hvordan man i praksis vil gennemføre teknologiløft konsekvent. Der kan her tages afsæt i en model for teknologiløft, som er baseret på dialogen med ATV-projektets casevirksomheder og ressourcepersoner. Baggrunden for modellen er beskrevet i rapportens Del III. Analyse og baggrund.



Figur 4. Model for teknologiløft udviklet i ATV-projektet.

### Afklaring

Ledelse og nøglemedarbejdere på den enkelte virksomhed bør overveje en række grundlæggende spørgsmål:

- Hvad kan teknologiløft gøre for os?
- Skal teknologiløft være del af vores strategi?
- Hvilke ambitioner har vi for teknologiløft?
- Hvilke muligheder har vi for at løfte os med ny teknologi?
- Hvilke teknologier kan vi drage nytte af?
- Hvilke barrierer har vi for at gennemføre teknologiløft? (mangel på tid, penge, kompetencer, idéer, strategi mv.)
- Er vi tvunget til teknologiløft? (lovgivning, marked)

I ATV's projekt afdækkes fire forskellige strategier, som anvendes af virksomheder med forskellige holdninger til, og derfor også forskellige muligheder for at gennemføre, teknologiløft (jf. afsnittet „Scenarier“, hvor hver enkelt strategi er nærmere beskrevet). Hvilken strategi følger jeres virksomhed?

### Strategi 1:

Strategien kan beskrives som „sømmet i bund“. Virksomheden både kan og vil teknologiløft og har erfaring med det. Der afsættes ressourcer til at foretage teknologiske investeringer, og medarbejdernes engagement er i top. Man er på forkant med teknologiudvikling og lovgivning. Der er allerede opnået gode resultater, men virksomheden skal også kæmpe for at fastholde sin position og må ikke „hvile på laurbærrene“. For at styrke teknologiløft yderligere har virksomheden blandt andet brug for et tættere samarbejde med universiteter og rådgivere, og at det bliver lettere at rekruttere kvalificeret arbejdskraft.

### Strategi 2:

Strategien kan beskrives som „op i gear“. Virksomheden har motivation og vilje til at gennemføre teknologiløft og arbejder på at tage skridtet fuldt ud og lade risikovillighed og investeringer følge med. Der er gennemført mindre, teknolo-

giske udviklingsprojekter. Der arbejdes på at formulere fælles målsætninger og ambitioner på tværs af ledelse og medarbejdergrupper for at skabe bred opbakning og medarbejderengagement om teknologiløft. For at gennemføre flere og bedre teknologiløft har virksomheden brug for at ansætte flere videnarbejdere, f.eks. ingeniører og specialuddannede teknikere. Virksomheden har også behov for konkret assistance til, hvordan den kommer videre.

**Strategi 3:**

Strategien kan beskrives som „foden på bremsen”. Virksomheden har mulighederne (herunder ressourcerne) til at kunne gennemføre teknologiløft, men man mangler den afgørende motivation og vilje til at investere i teknologi og gennemgå forandringsprocesser. I virksomheden er der fortsat – både blandt ledelse og medarbejdere – en tendens til at „gøre, som man plejer”. Man anerkender betydningen af teknologiløft, men man er også klar over, at virksomheden har behov for at ændre sine målsætninger i forhold til at investere i og bruge teknologi. Det vil gavne virksomheden at modtage påvirkning udefra – f.eks. fra rådgivere, designere eller kandidatstuderende, som kan inspirere med helt nye vinkler på, og forslag til, teknologiløft.

**Strategi 4:**

Strategien kan beskrives som, at virksomheden „kobler ud”. Virksomheden ser ikke teknologiløft som et redskab i nærmeste fremtid, og man har hverken ressourcer eller motivation for at gennemføre teknologiløft. Det kan på længere sigt betyde, at virksomheden ikke udvikles, men snarere afvikles som produktionsenhed og arbejdsplads. Virksomhedens ledelse er derfor gået i gang med at afklare, om det fortsat er den rigtige løsning at se bort fra teknologiløft.

**Aktion**

Har man i den enkelte SMV besluttet sig for at engagere sig i teknologiløft, kommer næste spørgsmål: Hvordan skal man gribe teknologiløft an? Noget teknologi er på markedet, andet kan udvikles. Udfordringen er ofte i det hele taget at indføre teknologi i en virksomhed.

At gennemføre teknologiløft kræver detaljeret planlægning, hvor virksomheden blandt andet skal identificere sine konkrete behov og afklare hvilke ressourcer, man enten ønsker at investere (penge) eller mangler (viden, kompetencer). Disse overvejelser ligger forud for en strategisk beslutning. Erfaringer fra projektets case-virksomheder kan sammenfattes i fem gode vaner<sup>13</sup> til virksomheder, der overvejer eller skal i gang med teknologiløft:

**1. Hold øje med teknologiudvikling og lovgivning**

Det er en god idé for alle virksomheder, med jævne mellemrum, at screene teknologimarkedet for nye muligheder. Lad derfor nøglemedarbejdere tage på udstillinger, messer og konferencer, hvor ny teknologi præsenteres. Derved kan teknologiinteresserede medarbejdere blive virksomhedens øjne og ører i forhold til at holde øje med nye tendenser på markedet. Hold også øje med mulige, fremtidige lovgivningskrav, som kan få konsekvenser for virksomhedens produktionsmetoder.

**2. Styrk kreativiteten og tværfagligheden**

Ved teknologiløft skal teknologier både identificeres, udvælges og integreres i virksomheden. I den proces kan det være en fordel at engagere mennesker med bredere faglige profiler end de rent tekniske (f.eks. humanister, designere og antropologer). Sæt fokus på den værdiskabelse, der ligger i at sammensmelte viden på tværs af brancher og fagområder. Lad fagfolk med en „skævv” tilgang til teknologi bidrage med nye vinkler på teknologiløft. De kan medvirke til at udvikle nye tværfaglige kompetencer i virksomheden og øge de øvrige medarbejders åbenhed og kreativitet i arbejdet med at gennemføre teknologiløft.

---

<sup>13.</sup> Efter inspiration fra Stephen R. Covey's „The Seven Habits of Highly Effective People”, Free Press, 1989.

### 3. Det kollektive: Tænk i helheder og få alle med

Medarbejdere kan både udgøre en barriere og en motor for teknologiløft. Derfor er det nødvendigt at engagere hele organisationen – navnlig ved de store og gennemgribende teknologiløft, der involverer en virksomheds mere grundlæggende produktionsprocesser. Det er vigtigt, at man i den enkelte virksomhed arbejder med at skabe bred forståelse og accept af ny teknologi. Tryghedszoner, hvor alle gør som de plejer, findes hos alle medarbejdergrupper, og der kan let brede sig en stemning af, at det er bedst og tryggest at gøre, som man plejer. Men ved at bearbejde vanetænkning kan tryghedszoner gradvist ændres til udviklingszoner.

### 4. Det individuelle: Sæt medarbejderens engagement i centrum

Erfaringer viser, at den enkelte medarbejder i god tid skal uddannes, oplæres og trænes i, hvordan ny teknologi skal håndteres. Men efteruddannelse er ikke i sig selv nok til at understøtte teknologiløft. Der skal også være en motivation og en grund for medarbejderen til at lære nyt. Medarbejderengagement er en energi, som kan styrke innovation i virksomheder. Det personlige engagement, og en positiv indstilling til forandring, er her essentiel for succes. For den enkelte medarbejder ligger en motivation i, at man med ny teknologisk viden og nye kompetencer også løfter sin markedsværdi som individ og som faggruppe.

### 5. Samarbejd med videninstitutioner

Både før, under og efter et teknologiløft er det vigtigt at søge eksterne kompetencer til at inspirere, rådgive og understøtte processer – og efterfølgende evaluere og tilpasse teknologi og procedurer. Forsøg her at skabe korte, direkte veje mellem virksomheden og videninstitutioner (Godkendt Teknologisk Serviceinstitut – GTS, rådgivende ingeniørfirma, forskningsinstitution mv.). Erfaringer fra case-virksomhederne viser, at samarbejdsrelationer typisk etableres med personer, man kender i forvejen – f.eks. tidligere medstuderende, kolleger og samarbejdspartnere. Det er godt med stabile kontakter, men de kan også blokere for nye relationer. Forsøg derfor at etablere samarbejdsrelationer til forskellige videnmiljøer, så der skabes en bredere referenceramme.

### Succesfulde teknologiløft

Succesfulde teknologiløft bygger på den enkelte virksomheds evne til at lede og gennemføre teknologiløft. Projektets casevirksomheder og indlægsholdere fremhæver vigtigheden af, at virksomhedens ledelse:

- Tager efteruddannelse i ny teknologi.
- Supplerer bestyrelsen med personer med teknisk indsigt.
- Leger med nye idéer, der bryder etablerede tanke- og handlemønstre, og er villig til at afprøve idéerne.
- Gør virksomheden bedre i stand til at modtage eksterne kompetencer og omsætte disse kompetencer til interne procedurer. Dette gøres for eksempel ved at:
  - Skabe og implementere en fast procedure for udvikling og inddragelse af eksterne kompetencer, så man sikrer, at denne inddragelse reelt finder sted, og at idéer og inspiration udefra fastholdes.
  - Ansætte en fast teknologisk ankerperson, som kan være praktisk omdrejningspunkt for teknologiløft.
  - Udforme metode- og aktørkataloger, der formaliserer ny viden i enkle „best practices”.
- Etablerer idé- og videnbanker, så medarbejdernes erfaringer og forslag kan systematiseres, fastholdes og drive innovationsprocesser frem (medarbejderdrevet innovation).
- Engagerer virksomheden i eksamensprojekter med studerende fra universiteter og tekniske skoler, som kan skabe inspiration og idéer til innovation.
- I forbindelse med det helt konkrete teknologiløft:
  - Etablerer en stærk projektorganisation
  - Lader medarbejderrepræsentanter agere brobyggere mellem ledelse og medarbejdere
  - Budgetterer med de fornødne ressourcer

### Alliancer

Ministerier, forsknings- og uddannelsesinstitutioner, kunder og andre aktører kan, som virksomhedens alliancepartnere (se figur 5), bidrage til teknologiløft i danske SMV'ere på både kort og lang sigt. Strategiske alliancer er ofte nødvendige for at få optimalt udbytte af ny viden. Det vil være vigtigt for den enkelte virksomhed at være åben og modtagelig for den værdi, disse alliancepartnere kan skabe for virksomheden:



Figur 5. Overblik over en virksomheds alliancepartnere.

### Kritiske kunder og brugere

Den tætteste og mest oplagte alliancepartner for en virksomhed er dens kunder og brugere, som kan tilbyde virksomheden gratis, konstruktiv kritik af dens produkter og ydelser. Den globale IT-virksomhed Dell<sup>14</sup> har f.eks. en hel afdeling af brugereksperter ansat til at behandle de tusindvis af reklamationer og idéer, der hvert år kommer fra computerbrugere verden over. Disse input indgår strategisk i Dell's produktudvikling og virker som en hjælp til selvhjælp. Det er billigt og praktisk. Den tætte relation til brugerne udvikler virksomheden, dens medarbejdere og produkter. Andre virksomheder søger at samle deres brugere i brugergrupper for at nyttiggøre deres viden og erfaringer. Det kan danske virksomheder også gøre i stigende udstrækning.

### Inspirerende rådgivere

Private rådgivere – fra de rådgivende ingeniørvirksomheder over De Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter (GTS) til de kreative designvirksomheder – kan bidrage til at skabe mere sammenhængende, kvalificerede og værdiskabende teknologiløft i de danske SMV'ere. Også de regionale væksthuse har en vigtig rolle at spille. Der er mange gode eksempler på, at det udefrakommende perspektiv på en problemstilling kan bidrage afgørende til, at en virksomhed slår ind på en ny og mere innovativ kurs.

### Konkurrerende virksomheder

Teknologiløft kan også fremmes, hvis konkurrerende virksomheder i højere grad danner alliancer og samarbejder om fælles udviklingsprojekter. Små og store virksomheder kan inspirere hinanden til at kombinere viden og kompetencer på nye måder. Små virksomheder arbejder ofte uortodokst og er radikale i deres nytænkning. Store virksomheder er typisk bedre til at styre processer systematisk, håndtere logistik og arbejde forskningsbaseret. Virksomheder er

<sup>14</sup> Se f.eks. „OpenOffice på frierfodder hos Michael Dell”, Nicolai Devantier, Computerworld, 14. marts 2007 og [www.dellideastorm.com](http://www.dellideastorm.com).



---

## Del II. Konklusion og anbefalinger

også selv teknologibrugere og kunne i højere grad danne gensidigt inspirerende netværk om anvendelse af forskellige former for teknologi.

### Proaktive fag- og brancheforeninger

Fagforeninger kan i langt højere grad involvere sig og synliggøre fordelene ved teknologiløft over for deres medlemmer: At de bliver mere værdifulde og eftertragtede på arbejdsmarkedet, og at medlemmerne i højere grad kan præge deres arbejdspladser og udvikle deres jobfunktioner i nye, spændende retninger. Tilsvarende kan brancheforeninger facilitere netværk og alliancer på tværs af store og små virksomheder, høj-, mellem- og lavteknologiske virksomheder og på tværs af brancher.

### Offensive uddannelses- og forskningsinstitutioner

Der er behov for bedre uddannelse for at ruste virksomhederne til ny produktionsteknologi. Det gælder operatører, der står for den daglige brug, teknisk personale, der står for indførelse og vedligeholdelse, samt ledelsen, der skal gennemføre de nødvendige forandringer. Erhvervsskoler, ingeniørhøjskoler og praktisk orienterede universitetsmiljøer vil kunne understøtte teknologiløft ved at tilbyde flere målrettede og kompetencegivende efteruddannelser og ved at indgå i systematiske samarbejdsprojekter med SMV'ere. Det vil være vigtigt, at studerende får nemmere adgang til SMV'ere, der vil inddrage dem i praktiske projekter, hvor spørgsmål om teknologi, design, brugerforståelse, organisation, kompetenceudvikling mv. tænkes sammen i tværfaglige forløb. Humanistiske og designorienterede projekter vil også kunne motivere flere kvindelige studerende til at arbejde med teknologiløft.

### Innovative ministerier og styrelser

Dansk teknologipolitik er i dag spredt på en række initiativer og har været kritiseret for at mangle fokus, fleksibilitet, koordination og økonomisk slagkraft. Udvikling af en visionær, innovativ og sammenhængende teknologipolitik – drevet af principper om enkelthed, relevans og motivation – vil kunne skabe ny dynamik. Mange elementer vil kunne indgå.

## Bevillinger til nye, offentlige samspilsordninger

### Rabatkupon

SMV'er tilbydes rabat første gang de køber viden hos en videninstitution. Rabatkuponen, som skal anvendes til et udviklingsprojekt, kan have en værdi på op til 100.000 kr. Der er afsat 20 mio. kr. i hhv. 2008 og 2009.

### Dobbelt op

Der gives støtte til forskningsprojekter, der samfinansieres af SMV'er og videninstitutioner. Loftet på statens bidrag er 1,5 mio. kr. pr. projekt. Der er afsat 15 mio. kr. i hhv. 2008 og 2009.

### Matchmaking

Der udvælges såkaldte „matchmakere” efter åbent udbud. Matchmakere skal styrke samarbejder mellem virksomheder og videninstitutioner inden for områder, hvor virksomheder og videninstitutioner ikke selv er i stand til at finde sammen. Matchmakerne får tildelt en projektpulje, som skal bruges på forsknings- og udviklingsprojekter. Der er afsat 15 mio. kr. i hhv. 2008 og 2009.

*Kilde: Kapitel 3 og Bilag 4 i „Innovation Danmark 2007-2010”, Rådet for Teknologi og Innovation, Forsknings- og Innovationsstyrelsen, Videnskabsministeriet, 2007.*

Her skal fremhæves fire eksempler på tiltag, der opleves som væsentlige i projektets case-virksomheder:

- Midlerne fra de mange offentlige støtteordninger kunne samles til nogle få, ubureaukratiske og gennemskuelige ordninger, som SMV'erne finder relevante at engagere sig i. De tre initiativer „Rabatkupon”, „Matchmaking” og „Dobbelt op” (se tekstboks) kunne samles og tilføres betydelige midler, som



kan koncentreres om brancher og virksomheder med stort potentiale. Dette tiltag kunne suppleres med sammenlægning af andre ordninger inden for det offentlige innovationssystem og evt. en samlet analyse af systemets virkemidler, mål og effekt.

*„Nogle gange har vi måttet give op [i forhold til samarbejdsprojekter], for først skal vi bruge flere måneder på at lave en ansøgning, så skal man samle et konsortium, som man skal dele sin viden med, så skal man tilpasse sine behov til de andres behov, så skal man søge offentlige midler, så forskningssinstituttet får en indtægt til at dække deres omkostninger. Men der går i hvert fald et år, før der bliver lavet noget arbejde, og det kan vi ikke leve af.”*  
Adm. direktør Carl Erik Skjølstrup, Newtec.

- Det er vigtigt at følge og evaluere den udvikling, som de regionale innovationsinitiativer har sat i gang (se tekstboks om vidensspredning side 30). Opsøgende innovationsagenter og teknologirådgivere vil i konkrete samarbejder kunne afdække virksomhedernes behov og rådgive om muligheder for at gennemføre teknologiløft. Der er efterspørgsel efter fagligt kompetente rådgivere, som kan sætte forandringsprocesser i gang, bringe parter sammen og lade problemløsning tage afsæt i, hvad der for den enkelte virksomhed er meningsfuld, relevant og skræddersyet brug af teknologi.
- Visse industrivirksomheder opererer med meget lave fortjenester. Derfor er der i disse virksomheder en frygt for at tabe penge ved at indføre ny teknologi. Det vil øge risikovilligheden, hvis disse virksomheder kunne få tilskud til at bygge anlæg, hvor man kan eksperimentere og demonstrere nyttevirkningen af ny teknologi. En sådan afprøvning omfatter ikke nødvendigvis kun det fysiske anlæg, men også organisatoriske og ledelsesmæssige aspekter samt nye IKT-løsninger til styring og kommunikation.



Demonstrationsanlæg. Foto: Center for Fødevareteknologi, Teknologisk Institut.

*„SMV'erne magter ikke at hente ny viden ind. Det betyder, at videnniveauet falder, som årene går. Det gør videnformidling meget vigtig. SMV'erne magter kun dagen og vejen, og der er hverken tid eller ressourcer til at tage ny teknologi ind. Viden skal ud i SMV'erne. De skal hjælpes til viden. Men som en lille virksomhed kan det være svært at finde ud af, hvor man skaffer sig viden. Vi har brug for, at en klog mand en gang imellem kommer ud og taler problemerne igennem med os. Det vil give en hurtig vej til teknologiløft. Viden skal bringes i aktivitet. Vi kunne godt bruge flere kandidatprojekter fra universiteterne, så vor viden opdateres. Medarbejderne er meget motiverede for at lære. Men der er ikke økonomi og modtagerapparat. Derfor kommer teknologiløft alt for ofte af nød, og ikke fordi man er på forkant.”*  
Brygmester Birthe Skands, Skands Bryggeri A/S.

- Lovgivning kan i visse brancher have betydning for virksomheders motivation og vilje til at foretage innovation og produktudvikling. Lovgivningsarbejde kan ikke i sig selv skabe innovation, men kan indirekte bidrage til nytænkning i virksomhederne. Virksomheder, der holder øje med udviklingen af rammebetingelserne i dansk og international lovgivning, vil have et forspring i forhold til timing af relevante teknologiløft.

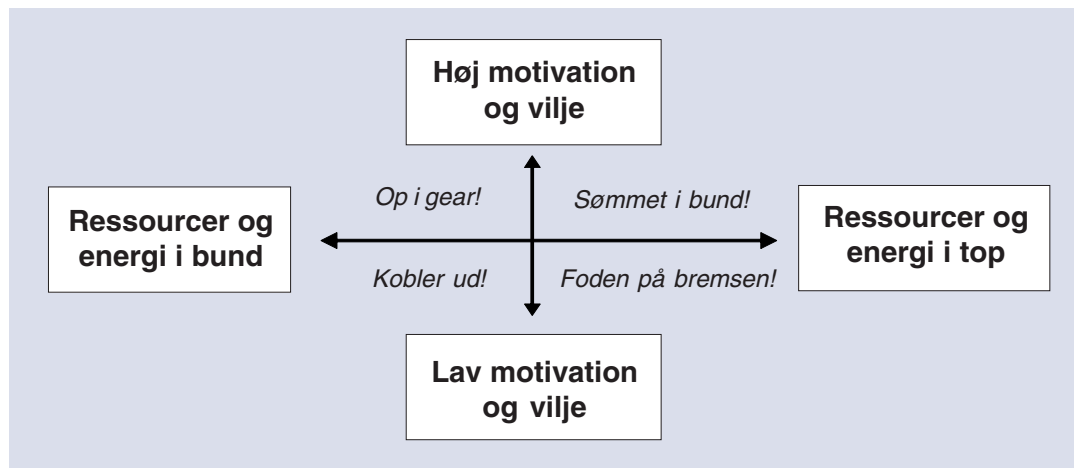
*„Det er vigtigt med lovgivningskrav, for ellers gør producenterne [af konkurrencemæssige hensyn] kun det mest nødvendige. Det skal være visionære lovkrav, som ikke kun går et par år frem i tiden – de skal gå 10-15-20 år frem, så vi som producenter ved, hvad vi har at navigere efter og udvikle os hen mod. Der skal være pejlemærker og milepæle. Der skal indbygges incitament på driftssiden – f.eks. som man gør det med lavenergibuse. Friwillighedens vej er desværre ikke nok.”* Direktør Lauritz Rasmussen, Taasinge Træ A/S.

## Del III. Analyse og baggrund

### Scenarier: Hvilken vej kan vi gå?

Teknologiløft er muligt for mange virksomheder. Men planer for teknologiløft bør holdes op mod den enkelte virksomheds forretningsstrategi og målsætninger for at give mening. Vilje og risikovillighed skal være til stede, før virksomheden kan se resultater af en satsning på ny teknologi.

I dette afsnit afdækkes fire strategier<sup>15</sup>, som afspejler, at virksomheder har



Figur 6. Illustration af virksomheders strategier for at gennemføre teknologiløft. Hvilken strategi arbejder jeres virksomhed ud fra? Er teknologiløft en vej at gå for jeres virksomhed? Hvor vil jeres virksomhed skulle bevæge sig hen for at styrke mulighederne for at gennemføre teknologiløft?

<sup>15</sup> Strategierne findes ikke i „rene“ former i den virkelige verden. Den enkelte virksomhed vil derfor kunne finde sig selv i flere af strategierne på samme tid. Virksomheder vil over tid kunne bevæge sig fra én strategi til en anden.

forskellige holdninger til, og derfor også forskellige muligheder for at gennemføre, teknologiløft. De fire strategier er resultatet af en række scenarieøvelser, hvor projektets materiale er koblet til realistiske billeder af fremtiden:

#### Strategi 1: Sømmet i bund!

Virksomheden kan og vil teknologiløft. Den er så langt fremme med teknologisk innovation, at den i vid udstrækning hjælper og løfter sig selv. Virksomheden er fyrtårn, lokomotiv og rollemodel, som inspirerer andre virksomheder til at gennemføre teknologiløft. Forandring opleves attraktivt. Virksomhedens største udfordring er at fastholde sin position, sætte sig nye mål og undgå at „hvile på laurbærrene“.

#### Strategi 2: Op i gear!

Virksomheden har motivation og vilje til at gennemføre teknologiløft og arbejder på at tage skridtet fuldt ud og lade risikovillighed og investeringer følge med. Der arbejdes på at formulere målsætninger på tværs af ledelse og medarbejdergrupper med henblik på at skabe bred opbakning og medarbejderengagement. For at gennemføre flere og bedre teknologiløft har virksomheden blandt andet brug for at ansætte flere videnarbejdere, herunder ingeniører og specialuddannede teknikere. Virksomheden har også behov for konkret assistance til, hvordan den kommer videre.

#### Strategi 3: Foden på bremsen!

Virksomheden har ressourcerne til at gennemføre teknologiløft, men mangler motivation og vilje til at investere i teknologi. I virksomheden er der fortsat en tendens til at „gøre, som man plejer“. I ledelsen er man dog på det rene med, at virksomheden vil kunne få brug for at ændre målsætninger i forhold til at investere i og bruge teknologi. Det vil gavne virksomheden at modtage påvirkning udefra – f.eks. fra rådgivere og designere.

### *Strategi 4: Kobler ud!*

Virksomheden ser ikke teknologiløft som et redskab i nærmeste fremtid, og man har hverken ressourcer eller motivation for at gennemføre teknologiløft. Det kan på længere sigt betyde, at virksomheden ikke udvikles, men snarere afvikles som produktionsenhed og arbejdsplads. Virksomhedens ledelse er derfor gået i gang med at afklare, om det fortsat er den rigtige løsning at se bort fra teknologiløft.

### **Strategi 1: Sømmet i bund!**

Virksomheden kan og vil gennemføre teknologiløft. Det er en virksomhed, som har ingeniører og/eller andre teknikere ansat og et højt videnniveau. Produktudvikling baseres på forskning, og man har løbende samarbejdsprojekter med universiteter, tekniske skoler og eksterne rådgivere. Læring på jobbet og via kurser prioriteres meget højt. Det er en innovativ virksomhed, som er god til videndeling, og som praktiserer en handlingsorienteret og risikovillig teknologikultur. Man har stor tillid til teknologiers evne til at skabe fremskridt.

Virksomheden kan kun vokse, hvis den er i stand til konstant at opdyrke nye forretningsområder og sælge nye løsninger, hvor man via nytænkning skaffer sig et forspring til konkurrenterne. Virksomhedens produkter er teknisk avancerede og komplicerede at fremstille, og virksomheden er teknologisk og videnskabsmæssigt ofte foran sine kunder. Man har konstant fokus på at optimere virksomhedens samlede værdikæde fra identifikation af kundebehov over produktion til salg og marketing mv. Produktionen foregår på fuldautomatiserede anlæg, der er fokus på excellence, og knowhow skaber konstant ny værdi.

Medarbejderne drives af nysgerrighed, og mange har en legende og eksperimenterende tilgang til deres arbejde. Udviklingsprojekter er både markeds- og teknologidrevne, og man har mange faglige strenge at spille på i forsøget på at udvikle unikke løsninger til markeder i forandring. Medarbejderne er meget motiverede for at lære om teknologi, indvinde nye faglige områder og ændre på procedurer. Virksomheden er omstillingsparat og evner at implementere ny teknologi i sin produktion. Der er fra ledelse og bestyrelse en klar forventning om, at innovation indgår som en selvfølgelig del af det daglige arbejde. Denne for-

ventning gennemsyrrer værdier og arbejdskultur og smitter af på medarbejderne.

Virksomhedens primære udfordring er at rekruttere dygtige medarbejdere. Det er ofte svært for virksomheden at finde spidskompetencerne til at tilføre virksomheden ny værdi. Via samarbejdsprojekter med bl.a. universiteter forsøger man at identificere nye medarbejdere, men da mange af arbejdsprocesserne kræver højt specialiseret arbejdskraft, er man ofte nødt til at supplere med arbejdskraft hentet i udlandet. Det er ofte en besværlig og omkostningstung proces, som ikke altid giver de ønskede resultater. Man vil gerne indgå i flere samarbejdsprojekter med universiteterne, men bremses ofte af mangel på ressourcer og en oplevelse af, at det offentlige innovationssystem er besværligt.

For at styrke teknologiløft har virksomheden brug for, at det bliver nemmere at rekruttere kvalificeret arbejdskraft og lettere at samarbejde med videninstitutioner.

### **Strategi 2: Op i gear!**

I virksomheden har man ambitioner om at udvikle sig teknologisk, men i små skridt. Ledelsen er interesseret i ny teknologi, men er også meget bevidst om, at den daglige drift og de sikre leverancer til faste kunder giver smør på brødet. Derfor er risikovilligheden ikke så høj. Virksomheden har ikke tradition for hurtigt at opdyrke nye markeder og kundekredse. Man er ikke så fleksibel og har ikke så let ved at finde ny teknologi til produkt- og procesudvikling.

Virksomheden råder over nogle ingeniører og andre med en videregående uddannelse, men gennemsyres ikke af en innovationsmentalitet, som gør forandringer lette at gennemføre. Man har mange faglærte teknikere, håndværkere og industriarbejdere ansat. De indgår i tværgående teams og samarbejder godt.

Det er muligt for flere ufaglærte kolleger, via engagement og gå-på-mod, at opnå en betydelig faglig og personlig udvikling, som gør dem attraktive i virksomheden og på arbejdsmarkedet. Virksomheden belønner deres engagement og gode indstilling. Medarbejderstaben er effektiv, hårdtarbejdende og præcis i

### Det intelligente hjem

VELUX er i de senere år begyndt at arbejde med det intelligente hjem, hvor beboerne automatisk kan styre en række funktioner centralt. Teknologiløftet tager her form af en bestemt tankegang – kaldet „io-homecontrol“. Idéen er, at brugeren med en enkelt fjernbetjening kan styre forskellige teknologibaserede løsninger (vinduer, døre, lys mv.), som leveres af forskellige virksomheder. Det kræver samarbejde og fælles standarder, som alle producenter anvender. Teknologiløftet ligger både i fjernbetjeningen, som giver øget funktionalitet og komfort, og i det forhold, at alle producenter skal benytte samme styresystemer, så man fra producent-side når ud til den enkelte kunde med samlede og gennemskuelige løsninger tilpasset brugerens unikke behov. Producenterne skal udvikle rammerne for et godt indbyrdes samarbejde og samarbejde til ingeniører, arkitekter, m.fl. VELUX har gennem de seneste år også forbedret de energimæssige egenskaber for vinduerne og udviklet løsninger, som letter håndværkerens arbejde på byggepladsen og samtidig sikrer en korrekt, tæt og energibesparende installation. Eksempler er en isoleringskarm, som installeres omkring vinduerne og reducerer energitab i samlingen mellem vindue og tag, samt et præfabrikeret dampspærre, som sikrer en lufttæt samling mellem indervæg og tag. I begge tilfælde er det løsninger, som letter håndværkerens arbejde og øger kvaliteten i byggeriet. Det er her vigtigt, at producenterne har et samarbejde med andre parter i byggeindustrien og i detaljer kender de arbejdsprocesser, som håndværkerne udfører. Læs mere på [www.velux.dk](http://www.velux.dk).

udførelsen af den daglige dont. Der er stolthed og glæde over at være ansat i virksomheden. Virksomheden har et godt arbejdsmiljø, medarbejderne støtter hinanden og løfter i flok.

Nogle medarbejdere er trygge ved at skulle indgå i vante arbejdsrutiner og er generelt ikke så motiverede for at komme på eksempelvis efteruddannelseskur-



Intelligente vinduesløsninger. Foto: VELUX A/S.

ser, tage diplomeksamen og certificering. Medarbejderne vil dog generelt gerne udvikling, men foretrækker at rykke sig i mindre skridt. Ledelsen vil gerne investere i ny teknologi til produktionen, men er også opmærksom på, at en teknologisk investering er dyr og fastlåser virksomheden på en teknologisk platform, som skal afskrives over flere år.

I virksomheden hersker en forsigtig teknologioptimisme, som potentielt vil kunne omsættes til spændende udviklingsprojekter. Investeringer i teknologi opleves dog i reglen som et redskab blandt andre – i nogle tilfælde som et nødvendigt onde for at kunne følge med branchens udvikling. Det er ofte en udfordring at finde ny teknologi, og man er afhængig af eksterne rådgivere.



Virksomheden er endnu ikke presset til at investere i ny teknologi – man føler endnu ikke konkurrenternes ånde i nakken og har en tendens til at „klappe hesten” og „se tiden an”. Men man er også opmærksom på, at løbende teknologiløft er nødvendige.

For at styrke teknologiløft har virksomheden brug for mere efteruddannelse af medarbejderne, ansættelse af flere videnarbejdere, f.eks. ingeniører og specialiserede teknikere, og måske også personer med andre faglige profiler (f.eks. en designer). Der er brug for at formulere fælles målsætninger og ambitioner på tværs af ledelse og medarbejdergrupper. Virksomheden har behov for konkret assistance til, hvordan den kommer videre.

#### Strategi 3: Foden på bremsen!

Virksomheden er præget af dygtige købmænd og strateger, som forstår at placere virksomheden fordelagtigt i markedet som den kvalitetsbevidste nicheproducent. Man har ingen udviklingsafdeling og ingen ingeniører eller andre akademikere, men mange faglærte og ufaglærte, som arbejder engageret med en dedikeret og faglig kompetent ledelse i spidsen.

Virksomheden har fundet en forretningsmæssig niche, hvor få faste kunder aftager størstedelen af virksomhedens produkter. Det har givet virksomheden en sikker økonomisk base. Man er dog i ledelsen på udikig efter nye markeder at bevæge sig ind på med sikre standardløsninger til faste priser. Det har man hidtil haft succes med. Virksomheden er veldrevet, der er stor medarbejder-tilfredshed, men også usikkerhed om fremtiden.

I virksomheden har man ikke store ambitioner om at gennemføre teknologiløft, men er klar over teknologiens betydning for konkurrenceevnen. Man er meget produktorienteret, men produktionen er ikke specielt afhængig af ny teknologi, en del er outsourcet, og virksomhedens strategier og målsætninger går mere i retning af at skærpe forretnings- end teknologisiden. I virksomheden er man god til at levere det samme, faste produkt – billigt, stabilt og uden fejl.

Man leverer halvfabrikata i enkle produktionslinjer og arbejder på at minimere omkostninger.

Medarbejderne bruger teknologi, fordi den er nødvendig, men mange medarbejdere – navnlig ældre – er fremmedgjorte over nye maskiner og ny teknologi. Kvaliteten af arbejdspladsen måles på, at det er en solid, veldrevet arbejdsplads med nogenlunde sikkerhed i ansættelsen og et godt kollegialt samvær. Fokus er på opgaver og samarbejde. Grundlæggende faglighed er i højsædet.



Når tiden går i stå ... Illustration: Tegnestuen Henrik Hansen.

Virksomheden er ikke i stand til selv at udvikle nye produkter og processer, men skal have motivation og hjælp fra rådgivere. Man kører leanprojekter, men er ved at have nået det maksimale niveau for, hvor meget virksomheden kan udvikles med rationaliserings- og effektiviseringstiltag alene. Derfor er det en del af virksomhedens strategi, at man skal vokse ved at opkøbe mindre virksomheder i udlandet og lægge sit gode navn til nye produkter.

For at styrke teknologiløft har virksomhedens ledelse brug for at ændre sin motivation og sine strategier og målsætninger for brug af teknologi. Denne type virksomhed har behov for assistance og påvirkning ude fra. I virksomheden vil man kunne blive inspireret af initiativer, der kan skabe opmærksomhed og synlighed om muligheder og fordele ved teknologiløft.

#### **Strategi 4: Kobler ud!**

Denne virksomhed er en traditionelt styret og ejerledet familievirksomhed, hvor tingene kører, som de altid har gjort, hvor indehaveren stadigvæk sidder for bordenden „med golfbane og otium vinkende forude”, mens børnene står på spring i kulissen. Man har det godt, og man synes, man har fortjent det. Der er en tendens til at hvile på laurbærrene og sole sig i fortidens meritter.

Men faktum er, at virksomheden er ved at gå i stå. Det skyldes, at man på ledelsesniveau ikke har ønsket nytænkning, men løbende har trukket af overskuddet og ikke investeret i teknologi, uddannelse, kompetenceløft mv. Teknologiløft opleves som „varm luft” skabt af højtravende akademikere uden forståelse for „den virkelige verden” og virksomhedens unikke produkt, historie og erfaring. Virksomhedens ledelse har fokus på kortsigtede gevinster og er god til at få det bedste ud af, hvad man nu en gang har. Nyt er ikke nødvendigvis godt nyt. Den gennemgående filosofi på ledelsesgangen synes at være: „Bare det holder min tid ud.”

I virksomheden har man fokus på erfaring og den tavse viden, navnlig ældre medarbejdere besidder. Disse opfattes som vise og uvurderlige, når der skal træffes beslutninger. Træghed og manglende omstillingsparathed bruges strate-

gisk til at fastholde status quo. Medarbejderne værdsætter ro til at kunne fordybe sig i en opgave. Den loyale medarbejder får ofte større indflydelse end den kompetente medarbejder. Konsolidering og finansiel forståelse i ledelsen har indtil videre skabt trykke rammer.

Virksomheden tænker defensivt, og den vil miste konkurrencekraft og markedsandele i takt med, at konkurrenterne investerer i ny teknologi, efteruddannelse og omorganisering. Enten dør virksomheden en stille død, eller bliver opkøbt. Denne mulighed accepteres af ledelsen, hvis blot prisen er rigtig.

I virksomheden har ledelsen behov for at afklare, om man fortsat ønsker at være den samme type virksomhed, eller om man står sig bedre ved over en årrække enten at udvikle virksomheden for at imødekomme konkurrencen eller at afvikle den på en fornuftig og nogenlunde smertefri måde.

#### **Erfaringer fra det virkelige liv**

I dette afsnit sætter vi fokus på nogle af de organisatoriske og menneskelige aspekter, der knytter sig til teknologiløft. Afsnittet er et katalog over forhold, som er vigtige for at kunne gennemføre teknologiløft, og indeholder følgende temaer: Teknologiovervågning, Lovgivning, Kreativitet, Netværk, Helhedstænkning, Medarbejderværdi, Tryghedszoner og Vidensspredning.

Temaerne rummer mange spørgsmål: Hvordan oplever man i virksomhederne processerne med at finde og integrere ny teknologi? Hvilke udfordringer møder ledere og medarbejdere? Hvordan opleves samarbejdet med rådgivere og forskere? Hvor ligger problemer og muligheder? Hvilke erfaringer kan bringes videre?

En af de basale udfordringer ved teknologiløft er at identificere sin virksomheds behov for teknologiløft og finde ud af, hvor langt konkurrenter og samarbejdspartnere er på den teknologiske front.



### **Saltspredere med automatisk doseringsfunktion**

Virksomheden Epoke A/S udvikler og producerer maskiner til glatførebekæmpelse og andet udstyr til at øge trafikikkerheden. Epoke har gennemført et teknologiløft, hvor GPS (Global Positioning System) indbygges i styringen af virksomhedens saltspredere. Hidtil har GPS primært været anvendt til dataopsamling, dvs. en „historieskrivning” om hvor, hvornår og hvor meget der er blevet saltet. I den nuværende, og langt mere interaktive, brug af GPS anvendes systemet også til – før saltspredningen går i gang – at programmere, hvor og hvor meget salt, der skal spredes, ligesom spredningen kan tage hensyn til vejrliget. Det fritager chaufføren for en del af ansvaret – og dermed en potentiel stresskilde, da han nu alene skal koncentrere sig om at køre lastbilen. En anden fordel er, at der nu alene spredes salt, hvor det er tilsigtet. Resultatet er mindre miljøbelastning. Det giver en forbedret totaløkonomi for brugeren (kommunen eller Vejdirektoratet), da der ikke anvendes mere salt end nødvendigt og ikke spredes, hvor saltet ikke gør gavn. Foreløbige estimater tyder på, at man kan spare mellem 10 og 20 pct. på saltforbruget ved at anvende GPS-teknologien. Indførelsen af den ny teknologi smitter også positivt af på Epoke A/S økonomi. Den GPS-styrede spredning er således med til at sikre den højteknologi i produktet, som gør det muligt at bevare fremstillingen i Danmark, hvor timelønningerne er høje. Systemet medvirker til at sælge andre Epoke-produkter og skabe tætte relationer mellem Epoke A/S og kunderne. I de senere år har Epoke verden over udstyret mere end 200 saltspredere med den intelligente styring. Epoke udvikler i dag softwareløsninger og sælger en række services kombineret med eksisterende produkter. Se rapporten „Intelligent Jern”, ITEK, [www.itek.di.dk](http://www.itek.di.dk), eller [www.epoke.dk](http://www.epoke.dk).

Det kan være en stor opgave at skulle undersøge, hvilke teknologier der er relevante og tilgængelige på markedet: Teknologien skal hentes ind i virksomheden, medarbejderne skal inddrages, uddannes og motiveres for at lære at bruge ny teknologi, og virksomheden skal få teknologien til at virke i praksis.

Det er en opgave, som kræver planlægning, økonomiske ressourcer og ikke mindst mentalt overskud hos både ledelse og medarbejdere. Ledelsen i virksomheden, direktion og bestyrelse, skal her vise nødvendigheden af teknologiløft og gå forrest i forandringsprocesserne.

### **Teknologiovervågning**

At overvåge den generelle teknologiudvikling inden for den enkelte virksomheds forretningsområde er en forudsætning for at kunne spore sig ind på de



Saltspredere. Foto: Epoke A/S.

rigtige løsninger. Erfaringerne fra case-virksomhederne fortæller, at både rådgivere, samarbejdspartnere, kunder, leverandører og engagerede medarbejdere kan bringe en virksomhed ind på et nyt teknologisk spor:

*„Da vi skulle have ny tredimensionel (3D) teknologi ind i virksomheden, kiggede vi rundt på de samarbejdspartnere, vi kendte. Gennem en rådgivningsvirksomhed fik vi kontakt til en tysk softwareleverandør, som havde præcis det, vi skulle bruge. Det var lidt tilfældigt – vi snakkede med nogen, vi kendte, og de havde den kontakt, vi manglede. Vi har udpeget en betroet medarbejder til at være vores faste „teknologiindbenter“, og det har givet en god styring. Timing har vist sig utrolig vigtig. I forhold til nogle af vores samarbejdspartnere har vi simpelthen været for tidligt ude i forhold til den nye teknologi“,* siger direktør Lauritz Rasmussen fra byggematerialevirksomheden Taasinge Træ, som for et par år siden indførte ny tredimensionel teknologi i både produktionen og kommunikationen med byggeriets rådgivere som en del af de statslige lovkrav vedrørende Det Digitale Byggeri<sup>16</sup>.

Ved at ansætte en ansvarlig for teknologi kan man i virksomheden skabe et omdrejningspunkt for at sprede ny teknologisk viden til kolleger på en enkel og fokuseret måde. Det vil typisk være en teknologisk ildsjæl, som vil kunne påtage sig en sådan opgave. Det vil sige en person med en stærk faglig ballast og et personligt engagement i teknologi. Det er en fordel, hvis denne person er del af et netværk, som kan informere, inspirere og rådgive om markedet for teknologiske muligheder, og om, hvor langt leverandører og samarbejdspartnere er med at bruge samme teknologi.

Hvis virksomheden råder over engagerede og teknologiinteresserede medarbejdere, kan teknologiudviklingen blive en fast del af hverdagen og en del af arbejdspladsens kultur og selvforståelse. Adm. direktør Carl Erik Skjølstrup, Newtec (som udvikler maskiner til pakning og vejning af frugter og grøntsager), fortæller:

<sup>16</sup> Den 1.1.2007 trådte Erhvervs- og Byggestyrelsens bekendtgørelse om de digitale bygherrekrav i kraft. Det betyder bl.a., at statslige bygherrer ved nybyggeri skal kræve, at udbud og tilbudsgivning skal køre elektronisk. Det vil kunne give bedre kvalitet, samarbejde og økonomi i byggeerhvervet. *Kilde: Tema: Det Digitale Byggeri, Danske Ark BYG, 01.2007.*

### Tredimensionel profilering af træelementer

Taasinge Træ A/S producerer præfabrikerede træelementer til „råhuse“. Virksomheden udvikler skræddersyede og integrerede systemløsninger, f.eks. til boliger, skoler og sportshaller. Taasinge Træ er, som en del af Det Digitale Byggeri (se note 16), gået over til at anvende 3D-teknologi både i projekteringen af træelementer og i samarbejdet med byggeriets rådgivere. Tegninger, data og beregninger fra tegnestuen kan hurtigt overføres til produktionshallen og videre til eksterne samarbejdspartnere. 2D-tegninger kan omsættes til 3D-format, hvilket giver større overblik, plads til eksperimenter og åbner for, at alle partnere kan få adgang til den samme model og opdatere på deres del af modellen. Tilladelser og passwords lægges ind, så opdateringer sker kontrolleret. Man kan nå helt ud til den person, der skal sætte elementerne sammen ude på byggepladsen. Man kan automatisere, skabe sammenhæng og gennemsigtighed mellem alle dele af produktionsprocessen. Den ny 3D-teknologi vil give mere fleksible produktionslinjer og større sikkerhed. Fejl kan opda- ges og ting rettes ind. Virksomheden kan både få et bedre arbejdsmiljø og flere konstruktive muligheder for at skabe unikke og smukke løsninger. Teknologien vil kunne give kortere byggetid, bedre ressourceudnyttelse, mere ensartet og højere kvalitet. De primære gevinster for Taasinge Træ har indtil videre været, at virksomheden nu er i stand til at løfte komplekse geometriske opgaver, som man ikke kunne før. Det har givet en generel værdiskabelse. Produktsortimentet er blevet bredere, hvilket på længere sigt vil kunne øge omsætningen. Der er desuden klare gevinster i underkomponentfremstillingen med færre fejl i kommunikationen på grund af den direkte integration fra 3D-systemet til opskæringsanlæg. Se: [www.taasinge.dk](http://www.taasinge.dk).



Træ fra Taasinge – her i to dimensioner. Foto: Taasinge Træ A/S.

„Hele virksomheden er som en teknologicbef, der undersøger markedet og tager ny teknologi ind. Det er vores kultur. Vi leger med de erfaringer, vi har fået. Vi har ikke en decideret udviklingsafdeling, men der er massive krav fra bestyrelse og direktion om, at der sker innovation i dagligdagen. Det forventes af alle.”

Den enkelte SMV kan også holde øje med teknologiuudviklingen på andre måder. Teknologiske Fremsyn<sup>17</sup> giver et godt overblik over, hvad fremtiden vil

<sup>17</sup>. Se f.eks. [www.teknologiskfremssyn.dk](http://www.teknologiskfremssyn.dk) for mere information om formålet med at gennemføre teknologiske fremsyn.

#### Eksempler på videnspredning

I regionerne arbejdes med erhvervsfremme, innovation og videnspredning, bl.a. gennem de regionale vækstfora, teknologicentre og væksthuse, se [www.regioner.dk](http://www.regioner.dk).

De fem nye, regionale væksthuse, placeret i København, Aalborg, Århus, Odense og Vordingborg, skal skabe én samlet indgang i hver region til alle former for relevant rådgivning. Som en del af regeringens globaliseringsstrategi er der i 2007 afsat i alt 42 mio. kr. til at etablere de nye regionale væksthuse. Beløbet stiger i 2008-2010 til 60 mio. kr. Midlerne supplerer de 85 mio. kr. pr. år, som væksthuse får fra erhvervs-serviceordningen. Læs mere på Økonomi- og Erhvervsministeriets hjemmeside på [www.oem.dk](http://www.oem.dk) og på [www.startvaekst.dk](http://www.startvaekst.dk). Væksthuses opgave er at skabe flere vækstiværksættere og vækstvirksomheder i Danmark.

De Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter (GTS) har gennem mange år haft som formål at levere teknologisk viden til danske virksomheder, se [www.teknologiportalen.dk](http://www.teknologiportalen.dk).

De regionale innovationsagenter er et nyt, stærkt initiativ fra Rådet for Teknologi og Innovation, se [www.innovationsagent.com](http://www.innovationsagent.com). Innovationssagenterne skal være aktivt opsøgende over for SMV'ere og fungere som én, samlet indgang til GTS-systemets videnbase.

Teknologisk Institut har med „Teknologisk Partnerskab” skabt et globalt vidennetværk, hvor danske virksomheder kan få adgang til ca. 20.000 eksperter fordelt på 42 lande og 238 videnorganisationer, som repræsenterer mere end 650 tekniske fagområder. Via netværket kan virksomheder få afdækket deres behov for viden og blive koblet til den relevante ekspertise i Danmark eller udlandet, se [www.technology-partnership.com](http://www.technology-partnership.com).

„IT-Korridoren” var del af den jysk-fynske IT-satsning fra 2002. Det har været en velfungerende ordning, som har støttet projekter, der forbinder regionens virksomheder med regionale udbud af nyttig IT-viden – læs mere om projekterne på [www.jylland-fyn.dk/wm1304](http://www.jylland-fyn.dk/wm1304).

byde på inden for enkeltområder. Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter (GTS), rådgivende ingeniørfirmaer og regionale teknologcentre rådgiver om ny teknologi og suppleres i disse år bl.a. af initiativer som Innovationsagenter og Regionale væksthuse (se tekstboks side 30).

Et teknologirejsehold er bl.a. afprøvet af ITEK under Dansk Industri. Lignende aktiviteter finder sted på Innovation Lab og Alexandra-instituttet<sup>18</sup>, hvor teknologiudvikling tænkes sammen med bl.a. brugerrevet innovation, design og kunst i samarbejdsprojekter mellem forskere, formidlere og virksomheder.

### Lovgivning

Der er mange eksempler på, at ny lovgivning har understøttet teknologiløft i danske virksomheder. Strenge miljøkrav til skibes bundmaling har f.eks. udviklet nye typer maling baseret på nanoteknologi<sup>19</sup>. Lovgivning inden for energi og fødevarer sikkerhed er andre eksempler.

Inden for byggeriet er teknologiløft blevet stimuleret af, at det statslige byggeri gik forrest med energi- og miljøkrav<sup>20</sup>. Direktør Lauritz Rasmussen, Taasinge Træ, forklarer: *„Det er vigtigt med lovgivningskrav, for ellers gør producenterne [af konkurrencemæssige hensyn] kun det mest nødvendige. Det skal være visionære lovkrav, som ikke kun går et par år frem i tiden – de skal gå 10-15-20 år frem, så vi som producenter ved, hvad vi har at navigere efter og udvikle os hen mod. Der skal være pejlemærker og milepæle. Der skal indbygges incitament på driftssiden – f.eks. som man gør det med lavenergibuse. Frivillighedens vej er desværre ikke nok.“*

Afdelingsingeniør Vagn Andersen, Taasinge Træ, uddyber: *„Klima- og miljødebatten vil kunne løfte vores område og give incitament til teknologiløft. Vi vil være tvunget til at udvikle nye materialer og komme af med materialerne på en*

<sup>18</sup> Jf. „Intelligent Jern“, ITEK, Dansk Industri, 2006, [www.innovationlab.dk](http://www.innovationlab.dk) og [www.alexandra.dk](http://www.alexandra.dk).

<sup>19</sup> Se f.eks. „Årsberetning 2005/06“, Tema 6, Den Danske Maritime Fond, og [www.biologus.com](http://www.biologus.com).

<sup>20</sup> Se f.eks. „Miljøkrav i lovgivningen – Miljøprojekt 1112“, Abalone Køster, Teknologisk Institut, for Miljøstyrelsen, Miljøministeriet, 2006.

### Fra metal til højteknologi

Dinex A/S blev grundlagt i 1982 og producerer udstødningssystemer og filtre til store køretøjer – typisk lastbiler, busser og entreprenørmaskiner. Firmaet tilbyder ca. 10.000 forskellige produkter til forskellige køretøjer. Dinex er i øjeblikket i fuld gang med at ændre sig fra at være en traditionel metalproducent til at producere avancerede, højteknologiske udstødningsfiltre. Miljøkravene til udstødning skærpes nemlig både i USA og Europa, hvor EU's skrappe Euro 5-krav til udstødning sætter nye og højere miljøstandarder på området. Det har givet et pres på virksomheder i branchen for at udvikle og producere mere avancerede dieselfiltre. Det har fået Dinex til at tage helt nye teknologier som keramik, katalysatorer og elektronik ind i sin produktion, hvilket giver virksomheden muligheder for at skabe og sælge produkter med en langt højere værdi end de traditionelle udstødningsrør. Dieselpartikelfiltre kan således sælges til en pris, som er ca. 10 gange højere end almindelige udstødningsrør. Som en del af udviklingen er Dinex i gang med at etablere et højteknologisk testcenter – en investering til 40 mio. kr. Udviklingsafdelingen er de sidste par år vokset fra 2 til 10 medarbejdere, heraf 4 ingeniører. Det har været en dyr, men nødvendig investering, som har løftet Dinex' muligheder for at komme ind på nye markeder og tiltrække nye kunder. Testcenteret skal bidrage til virksomhedens målsætning om at nå en omsætning på 1,5 mia. kr. i 2015. Dinex omsatte i 2006 for 500 mio. kr. Se [www.dinex.dk](http://www.dinex.dk).

*miljømæssigt forsvarlig måde. Nye miljøkrav vil kræve nye tænkemåder og teknologier. Danmark er i forvejen i front på dette felt. Der er gode chancer for, at vi som nation kan gøre gode forretninger her.“*

Skrappe krav til produktudvikling kan komme mange steder fra. Danske virksomheder, der fungerer som underleverandører til den europæiske rumfartsindustri, får således skærpet deres produktudvikling via de høje teknologiske krav, der stilles til produkter, som skal bruges i rummet. Løsningerne skal på samme tid være





Produktion af udstødningsfiltre hos Dinex. Foto: Dinex A/S.

komplette, lette og holdbare, de skal kunne tåle tryk, stød og de særlige betingelser på en rumstation. Det er en stor teknologisk udfordring, men også en mulighed for at skabe nye innovative produkter og dermed opdyrke nye forretningsområder<sup>21</sup>.

Også den offentlige sektor har gennem sin indkøbspolitik mulighed for at stille nye krav til produkter. EU har opstillet retningslinjer for sådanne innovative og dialogbaserede indkøb<sup>22</sup>.

<sup>21</sup>. Se [www.atv.dk](http://www.atv.dk) for mere information om forholdet mellem rumfartsteknologi og produktudvikling.

Lovgivningskrav alene skaber ikke innovation og teknologiløft. Men lovgivningskrav kan være med til at skabe de Apollo 13-lignende situationer, som presser SMV'erne til nytænkning og tvinger dem til at handle. I flere af projektets case-virksomheder spores et ønske om at skabe en konstruktiv dialog med lovgiver-siden, så virksomhederne i god tid kan tage bestik af nye krav og regler.

Lovgivning skal ikke udformes med det formål at skabe innovation og teknologiløft i dansk erhvervsliv, men kan som en rammebetingelse bidrage til vækst og udvikling. Virksomheder, der holder øje med udviklingen af ramme-



Lovgivere på arbejde. Foto: Folketinget.

<sup>22</sup>. Se f.eks. „Forslag til iværksætterinitiativer”, Innovationsrådet 2005, for bud på en innovativ, offentlig indkøbspolitik.

### Design af fiskevægt gav eksportsucces

Guldhammer A/S stod foran en indtræden på nye eksportmarkeder og havde taget kontakt til en af Danmarks Eksportråds lokale konsulenter vedr. markedsundersøgelse samt kontakter til forhandlere. Konklusionen var, at virksomhedens produkter skulle udvikles via design. Produkterne var en fiskepumpe og en fiskevægt, som begge henvender sig til landbaseret dambrug, der flytter fiskene fra bassin til bassin og/eller direkte til tankbiler og evt. vejer fiskene. Fordelen ved denne automatik er både effektiv og skånsom behandling af fiskene og miljøet samt store tidsbesparelser i sammenligning med manuel betjening via store fiskenet mv. Designarbejdet indledtes med en analyse af de designmæssige problemstillinger, herunder konstruktion, teknologi, form, produktfamilier, brugerhensyn, markedskrav, konkurrenter mv. Designopgaverne omfattede produktdesign, ingeniørbistand og grafisk design. Guldhammer A/S' medarbejdere var aktivt med i processen sammen med designerne, og der blev lavet visualiseringer og justeringer på stedet, til stor gavn for de involverede parter. Det blev oplevet som en fordel, at alle processerne i nyudviklingen af produkterne var samlet hos det samme firma. Det gav en god indbyrdes forståelse og et fint samspil hele vejen fra idé til slutprodukt. Produktprisen har efter projektet kunnet hæves fra 58.000 kr. til 90.000 kr., fordi maskinen er blevet bedre og mere tidssvarende. Tidligere hed produktet Sparco Fiskepumpe. En del af projektet blev et nyt navn, Blue Comfort, som i dag er den samlende identitet for den del af Guldhammer A/S, som fremstiller produkter til dambrugserhvervet. Navnet går igennem al kommunikation fra markedsføringsmaterialer til hjemmeside. Læs mere på [www.bluecomfort.dk](http://www.bluecomfort.dk).

betingelserne i dansk og international lovgivning, vil have et forspring i forhold til timing af relevante teknologiløft.



*Fra Sparco Fiskepumpe til Blue Comfort. Foto: Guldhammer A/S, re-design: 3PART a/s.*

### Kreativitet

Teknologiløft kan planlægges rationelt og systematisk. Men teknologiløft kan også hjælpes på vej ved, at virksomhedens ledelse og medarbejdere forstår at placere sig i krydsfeltet mellem de teknologiske muligheder, kunder og brugeres behov, rådgivere og forhandlers idéer.

Gode idéer er der heldigvis mange af i SMV'erne. Men ofte kommer idéerne ikke længere end til skrivebordsskuffen. Udfordringen er ofte at kombinere teknologiske idéer med konkrete brugerbehov og dér fra at udvikle idéerne til koncepter, der kan skabe løsninger i praksis. Dette kræver helhedstænkning, hvor faglige discipliner skal kombineres.

Teknologi brugt på ét felt kan ofte anvendes på andre felter og dermed skabe ny værdi. Denne form for afledt teknologianvendelse ser man i mange danske virksomheder. Adm. direktør Carl Erik Skjølstrup, Newtec, giver et konkret eksempel:

*„Der er f.eks. en forhandler, der henvender sig til os og siger: Kan man ikke lave en maskine, som kan pakke jordbær? Udfordringen er, at jordbær er meget sart bær, de kan næsten ikke tåle berøring. Vi siger da til forhandleren: Vi kan prøve at lave en ultra nænsom maskine, og så kan du prøve at lade din kunde køre jordbær. Så laver vi en maskine til jordbær, og den er måske ikke helt ved siden af. For når man kan køre jordbær, må man da også kunne køre vindruer, julesalat, hele svampe osv. Det er sådan, det foregår. Nogle gange prøver man sig lidt frem.”*

Meget udviklingsarbejde tager således afsæt i kunders ønsker og behov. Når markedets behov er afdækkede, kan teknologer og udviklere begynde at involvere sig i en egentlig innovationsproces og skabe nye løsninger. Men det foregår ikke altid sådan.



Rampsnake i aktion. Foto: CPH Design.

#### Det revolutionerende bagagesystem

For et par år siden udviklede designvirksomheden CPH Design, i et samarbejde med flyselskabet SAS, det revolutionerende bagagesystem „Rampsnake”. I projektet udvikledes et brugerorienteret design af det transportsystem, der laster og lossere bagage fra fly. Der fandtes på det tidspunkt mange af de såkaldte „belt-loadere”, men de gav alle dårlige arbejdsstillinger, og SAS måtte afholde store udgifter til denne del af virksomheden. Der var ingen tilgængelige løsninger på markedet. Derfor gik designere, brugere og ingeniører ind i et samarbejde med både SAS, Arbejdstilsynet og SID (i dag 3F) om at finde en løsning. Resultatet blev Rampsnake – et elegant og fleksibelt transportbånd, som snor sig hele vejen ind i flyet og har givet CPH Designs kunde konkrete resultater på bundlinjen: Reduktion i tidsforbrug på ca. 20 pct. Mandskabsreduktion på ca. 30 pct. Reduktion af den fysiske nedslidning på op til 80 pct. Rampsnake blev i 2003 solgt til amerikanske FMC Technology (verdens største Ground Support Equipment producent) for et trecifret millionbeløb. Læs mere på [www.cphdesign.com](http://www.cphdesign.com).

Virksomheder med mange ingeniører og teknikere har ofte, trods ressourcemæssige begrænsninger, muligheder for selv at lege med nye idéer til tekniske løsninger, spille dem op mod kundebehov, hjælpe kunderne med at afdække behov og derved skabe nye løsninger. Adm. direktør Carl Erik Skjølstrup, Newtec, forklarer: *„Branchens behov er afgørende for, at vi bliver sporet ind på en udvikling. Men der foregår også en masse her i virksomheden, der går den anden vej, hvor en medarbejder f.eks. siger: Der er kommet nye kompositmaterialer, hvad kan man lave med dem? Når vi vælger at flytte os fra idé til praksis, har vi en klar idé om et branchebehov. Vi har hele tiden en masse idéer i luften, går og leger med koncepter, og på et tidspunkt siger vi: Nu sætter vi kræfter ind på at finde en løsning, en maskine, eller en feature ved en maskine. Men det gør vi først, når vi er næsten sikre på, at branchen har et tydeligt behov for det. Og før vi går i bund med at konstruere en maskine, har vi*



*næsten altid via vores forhandler net en kunde, som siger: 'Vi vil gerne være prøvekanin!'"*

Design er her en kreativ disciplin, man i langt højere grad kan bruge til at gennemføre teknologiløft. Designeren tager afsæt i brugerbehov og afpasser teknologien herefter. Adm. direktør Lars Thøgersen, CPH Design, fortæller, hvordan designeren kommer til virksomheden uden fastlåste opfattelser og nagelfast viden om, hvordan opgaver skal løses og teknologiløft gennemføres:

*„Vi opsøger ofte en mindre producents kunder for at få dem til at fortælle, hvilke krav og behov de har til producentens løsninger. Derefter udarbejder vi et løsningsforslag og vender tilbage til den pågældende producent med det forslag. Vi har ansat mange ingeniører, men lige så mange designere og humanister. Vi skaber brugerorienterede løsninger, der giver mening og kvalitet i praksis. En designer tager ikke afsæt i teknologi, men i det meningsfulde, det visuelle og det humane interface.“*

Det er vigtigt, at SMV'ere rekrutterer dygtige ingeniører til at foretage teknologiløft. Men der ligger et stort og uudnyttet udviklingspotentiale i at rekruttere medarbejdere med bredere faglige profiler end det tekniske. Designere, humanister, antropologer og andre med en anderledes tilgang til teknologi kan bidrage med nye vinkler på teknologiløft. De kan medvirke til at udvikle nye tværfaglige kompetencer i SMV'erne og gøre den samlede medarbejderstab mere kreativ – både i forhold til den daglige opgaveløsning og ved gennemførelse af teknologiløft.

Der skal fokus på den værdiskabelse, der ligger i sammensmeltning af viden på tværs af brancher, teknologi- og fagområder. Navnlig designere vil kunne give eksisterende produkter ny værdi og skabe hurtige og relativt billige teknologiløft<sup>23</sup>. Designere kan både løse æstetiske og funktionelle problemer og skabe løsninger, som gør teknologiløft meningsfulde for kunder og brugere<sup>24</sup>.

<sup>23</sup> Undersøgelser viser, at virksomheder der arbejder systematisk med design tjener flere penge og har større eksport end virksomheder, der ikke anvender design. Jf. "Designs økonomiske effekter", Erhvervs- og Boligstyrelsen, 2003.

<sup>24</sup> Jf. evaluering af projektet „Kompetenceudvikling via design“, Design Business Group ApS, 2006.

### **Emballageteknologi giver god mælk i Osted**

Mejerist Karl Simonsen havde haft en lang karriere inden for mejeribranchen, da han i 1998 etablerede Osted Ost. I begyndelsen forhandlede virksomheden udelukkende oste, men i 2003 begyndte Osted Ost & Mejeri at producere et bredt produktsortiment inden for mælk, ost, smør, fløde, yoghurt mv. IT bruges til at styre tapperiet, men det er navnlig emballagen til mælkeprodukterne, mejeriet er blevet kendt for. Ecolean er et svensk udviklet materiale, som dels er miljørigtigt, dels bevarer mælakens originale smag og kvalitet. Emballagen består af naturligt kridt og lavpolymerer, således at der spares på jordens ressourcer, samtidig med at mælakens smag beskyttes. Ved forbrænding eller opbevaring i naturen nedbrydes emballagen til kuldioxid, vand og calciumkarbonat. Emballagen har form som en pose med indbygget hank på siden og en åbning, som selv lukker efter brug. Posen er nem at folde sammen og fylder ikke meget i skraldespanden efter brug. Lagt sammen med produkternes iboende kvaliteter, og historiefortællingen om mejeriets søgen mod det originale og oprindelige produkt, har emballagen givet det løft, som gør mejeriets produkter til noget særligt. Teknologiløft bragte Osted Ost & Mejeri inde på markedet. Læs mere om materialet på [www.ecolean.com](http://www.ecolean.com).

SMV'ere kan også være kreative på andre måder. De forbedrer eksisterende produkter ved at fastholde fokus på produktets oprindelig og autenticitet. Produkterne sælges på tillid, naturlighed, faglighed og den gode historie om, at man dyrker et grundlæggende håndværk, der resulterer i få, specialiserede kvalitetsprodukter. Mejeribestyrer Karl Simonsen, Osted Ost & Mejeri:

*„Der er jo så mange, der laver produktudvikling. Men mælk kan ikke produktudvikles – det er udviklet af køer, og det kan ikke gøres bedre. Når man produktudvikler, forsøger man at ændre mælkeproteiner og bruge dem til at binde alt muligt i fødevarerne. Der siger jeg bare: Hvorfor ikke drikke det naturlige produkt, som er*



Emballager på disken i Osted Ost & Mejeri. Foto: Niels Olsen.

*mælk? Produktudviklingsfolk skal bare have lavet produktet om. Men når man laver et produkt om, bliver det unaturligt.”*

Kreativitet i produktudvikling kan således også gå ud på at anlægge et anderledes perspektiv eller en ny tankegang for både produktionen og formidlingen af produktets historie. Navnlig inden for fødevarerbranchen udvikles i disse år en sådan modkultur til den etablerede industri. Det ser man f.eks. inden for mejeri- og bryggerisektoren, hvor mikroproduktion (ofte økologisk) af øl og mælk tilbyder forbrugerne alternativer til de etablerede produkter på markedet.

#### Netværk

Det tværfaglige samarbejde i netværk stimulerer og skaber grobund for mange originale teknologiløft. Arkitekt Stig Mikkelsen, Dissing + Weitling, fortæller om tendenser i byggeriet:

*„I de senere år har man set en ny bevægelse, hvor man – bl.a. takket være computerassisteret design – forlader standardisering og skaber mere individuelle løsninger med flere detaljer og inden for friere rammer. Byggematerialeindustrien er fulgt med denne udvikling, og der produceres mere fleksible og tilpasningsdygtige løsninger. Nye samarbejdsformer vinder frem, og man ser mange spændende partnerskaber mellem producenter og leverandører, entreprenører, arkitekter og rådgivere. Det har øget mulighederne for at udvikle nyt. Jo flere aktører der bidrager, jo bedre. Det kræver bl.a. en klar ansvarsfordeling og partnerprocesser, hvor alle parter er i konstant dialog om det fælles projekt.”*

Projektets eksempler viser, at små og store virksomheder i højere grad burde kunne inspirere hinanden til at kombinere viden og kompetencer på nye måder. Små virksomheder arbejder ofte uortodokst og er radikale i deres nytænkning, mens store virksomheder typisk er bedre til at styre processer systematisk, håndtere logistik og arbejde forskningsbaseret. En måde at praktisere sådanne netværk på er, at lade større virksomheder give billig kontorplads og adgang til faciliteter for mindre, nystartede virksomheder – ikke for at indlede formelle samarbejder, men for at udveksle viden og kunnen og opbygge relationer.

Nogle af projektets case-virksomheder fremhæver desuden, at teknologiløft kan fremmes, hvis der dannes flere strategiske alliancer, hvor konkurrerende virksomheder samarbejder om fælles udviklingsprojekter. Alliancer kan etableres ved siden af den daglige konkurrence mellem virksomheder og tage form af konsortier mellem virksomheder, organisationer og videninstitutioner. Tæt konkurrerende virksomheder vil næppe samarbejde, medmindre teknologiudviklingen er på et tidligt stadie, men ser man på tværs af værdikæden, er der mange muligheder.

Demonstrationsvirksomheder, hvor frontløbere på teknologiområdet åbner deres døre med henblik på at inspirere andre virksomheder, er en anden vej at gå, ligesom netværk er en chance for SMV'ere til at træde ind i en ny, global sammenhæng. I et netværk er man stærk inden for et bestemt område. Men for

**Brancheorganisationer kan facilitere netværk og alliancer**

Brancheorganisationer kan – afhængig af den enkelte organisations størrelse og ressourcer – facilitere samarbejder internt i den enkelte branche og på tværs af brancher. Brancheorganisationer kunne f.eks.:

- Etablere netværk af samarbejdende virksomheder, hvor en problemstilling kan kastes ud til andre – også udenlandske – virksomheder, som kan give nye indfaldsvinkler.
- Organisere ordninger for praktikudveksling med virksomheder, eventuelt også i andre lande.
- Oprette fælles og gerne branchemæssigt tværgående idé- og videnbanker, hvor virksomheder får inspiration.
- Medvirke til at få viden om teknologiløft i de højteknologiske virksomheder til at dryppe af på mellem- og lavteknologiske virksomheder i form af samarbejdsaftaler, udveksling af viden og medarbejdere. Dette sker endnu bedre ved samhandel.
- Arrangere netværksmøder for teknologivirksomheder, uddannelses- og videninstitutioner.
- Udnævne regionale demonstrationsvirksomheder, som arbejder med nye, spændende teknologier og gerne vil lukke op for eksternt interesserede. Det kan inspirere andre virksomheder i et lokalområde på tværs af brancher og sektorer. Prestige og status forbundet med at være demonstrationsvirksomhed vil kunne gøre ordningen attraktiv.

at deltage i et netværk kræver det strategisk positionering og nytænkning af, hvad det vil sige at drive virksomhed. Det kræver, at man som virksomhed både er indstillet på at give og tage. Netværk fungerer kun, hvis alle investerer i netværket.

**Helhedstænkning**

Medarbejdernes forståelse for og accept af ny teknologi har afgørende betydning for gennemførelsen af et teknologiløft. Medarbejderne skal aktivt inddrages i forberedelsen og gennemførelsen af teknologiløftet, så der skabes et engagement på alle niveauer i virksomheden.

Det kan forårsrulleproducenten Daloon tale med om. For et par år siden investerede Daloon i et stort, robotstyret pakkerisystem. Den tyske leverandør lovede guld og grønne skove – Daloon ville kunne reducere omkostningerne, og arbejdsmiljøet for medarbejderne ville blive forbedret. De løfter er i dag ved at blive indfriet, men det holdt hårdt, og for både ledere og medarbejdere blev teknologiløftet næsten for stor en mundfuld.

Navnlig manglen på organiseret uddannelse blandt ufaglærte industriarbejdere slog igennem. Industriarbejder Michael Orlev Nielsen, Daloon:

*„Først var det meningen, at vi skulle otte dage til Tyskland og læres op i at bruge maskinen. Det blev reduceret til, at to af os i to omgange skulle derned og se maskinen efter i sømmene. Det blev igen reduceret til, at vi fik to timers undervisning – på tysk – en 3-4 morgener, før vi skulle i gang med arbejdet. Det var folk utilfredse med. Til sidst stillede folk sig ved den maskine, de kunne betjene. Og der blev de stående, for det var de trykke ved“.*

Fabrikschef Peer Jespersen, Daloon, supplerer: *„Det var et mareridt at køre den nye teknologi ind. Intet fungerede, folk lå på gulvet og prøvede at samle op på alt det, der gik galt. Det førte ikke til noget og kostede en masse penge. Det har været en dyb bølgedal for virksomheden – så dyb, at hvis det bare går dårligt i produktionen en dag eller to, kan folk blive helt fortvivlede. Det sidder dybt i baghovedet hos dem, der har været med i indkøringen.“*

Siden har man på Daloon haft succes med at satse benhårdt på uddannelse, organisation og kompetenceløft til medarbejderne.

### Teknologiløft i pakkeriet

Daloon A/S investerede for få år siden et tocifret millionbeløb i et helt nyt pakkerisystem styret af robotteknologi, som både reducerede lønomkostninger og antallet af gentagende og fysisk nedslidende bevægelser hos medarbejderne. Tidligere var pakkearbejdet baseret på manuelt arbejde, men med teknologiløftet automatiseredes denne del af den samlede produktion. Medarbejderne gik fra at udføre selve pakkearbejdet til at overvåge maskiner, som pakkede forårsrullerne. Produktionen gennemføres i dag 100 pct. maskinelt med deraf følgende større sikkerhed for ensartet kvalitet. Efter en besværlig indkøringsfase, bl.a. som følge af utilstrækkelig efteruddannelse, har man i virksomheden skabt et engagement blandt medarbejderne og et forbedret arbejdsmiljø i pakkeriet. Selvom der stadigvæk er medarbejdere, som ikke er helt fortrolige med den ny teknologi, er mange begyndt at tage den til sig, engagere sig og bruge teknologien som afsæt for et personligt kompetenceløft. Teknologiløftet har medført et radikalt skift i arbejdsprocedurer, der kræver massiv efteruddannelse af medarbejderne. Konkurrencedygtigheden er øget, og virksomheden er blevet en attraktiv arbejdsplads. Daloon endte som en succeshistorie om teknologiløft, men er også et eksempel på, hvor meget planlægning, rettidig omhu og uddannelse af medarbejderne betyder. Se [www.daloon.dk](http://www.daloon.dk).

Fabrikschef Peer Jespersen, Daloon, fortæller videre: „Vi har bagefter arbejdet meget med at få mennesket og ikke kun teknikken i centrum. Vi har givet medarbejderne ansvar, træning og uddannelse, og stille og roligt er vi kommet tilbage på sporet. Tidligere kørte vi med sidemandsoplæring, men nu har vi udarbejdet manualer, så man præcist kan se, hvordan opstillingen skal være. Vi kører også med teams, så man støtter op om hinanden og kan få større ansvarlighed til den enkelte.”

At få engageret hele organisationen er navnlig vigtig ved de store teknologiske projekter, der involverer en virksomheds mere grundlæggende produktionspro-

cesser. Erfaringerne fra Daloon viser, at medarbejderne i god tid skal uddannes, oplæres og trænes i, hvordan den nye teknologi skal håndteres. Repræsentanter fra medarbejdergruppen kan her fungere som bindeled mellem ledelse og medarbejdere og være med til at skabe et tillidsfuldt samarbejde om et fælles sprog.

Fra byggematerialebranchen nævner teknisk chef Eric S. Knudsen, Fiberline A/S, den integrerede proces som bindemidlet mellem teori og praksis: „Med de nye fysiske forhold, vi har fået [produktion i nye lokaler], er der behov for en omstrukturering af måden, vi gør tingene på. Den forandringsproces er vi i gang med. Det tager tid, og vi kan ikke bare sende folk på efteruddannelse og bagefter bede dem om at gøre tingene på en smartere måde. Efteruddannelse er vigtig, men vi er nødt til at skabe en integreret proces, hvor vi sammen finder ud af, hvordan tingene kan gøres anderledes og prøve at skabe en forståelse for, at der nu er en anden hverdag.”



Automatisering af forårsrulleproduktion. Foto: Daloon A/S.



Eksemplerne viser, at teknologiløft skal forberedes grundigt og ikke må tages for givet. Der skal budgetteres med de fornødne finansielle og tidsmæssige ressourcer. I en indkørfase kan det betale sig at have en „buffer” i form af ekstra personale og en tilstrækkelig lagerbeholdning, så virksomheden kan gennemføre sin produktion og levere varer til sine kunder, selv om produktionen i en periode ikke forløber optimalt. Efteruddannelse gør det ikke alene. Ny viden skal kunne omsættes til konkret opgaveløsning, før den bliver værdifuld for virksomhed og medarbejder.

### Medarbejderværdi

Medarbejderengagement er den ekstra energi, som gør virksomheder i stand til at sætte tryk på innovation<sup>25</sup>. Engagement og samarbejde er også forudsætning for, at arbejdspladser kan fungere som innovative netværksorganisationer bygget på tillid mellem mennesker. Projektets eksempler viser, at medarbejdernes markedsværdi kan øges, hvis de engagerer sig i teknologiløft.

Der er i mange virksomheder et stort menneskeligt overskud til at gennemføre teknologiløft. Der er også et øget behov for, at medarbejdere tæt på produktionsprocessen aktivt involverer sig i de innovative processer og kan relatere sig til aktiviteter i den samlede virksomhed. At kunne indgå som en meningsfuld del af komplekse og tværgående processer i virksomhederne bliver en stadig vigtigere kompetence for den enkelte medarbejder. Det stigende fokus på medarbejderdrevet innovation har direkte indflydelse på virksomheders rekrutteringsstrategier. Produktionschef Niels Harbo, Fiberline A/S, fortæller:

*„Vores medarbejderprofil har ændret sig, fordi arbejdsmarkedet har ændret sig. Vi kigger meget på folks personlige ballast, og om de kan samarbejde. Vi kan ikke bruge folk, som kun kan arbejde alene og i én bestemt funktion. Vi skal have folk, der er vant til at arbejde sammen i hold, og som har forståelsen af den kompleksitet, der hersker i en moderne produktionsvirksomhed.”*

Det personlige engagement, og en positiv indstilling til forandring, er vigtig. For den enkelte medarbejder ligger en motivation i, at man med ny teknologisk

### Materialeudvikling løfter infrastrukturen

Fiberline A/S udvikler plastkompositter til bl.a. bærende konstruktioner i broer og bygninger. Plastkompositterne kan ofte erstatte mere traditionelle materialer som f.eks. beton, stål og træ. Fiberline har udviklet mere end 500 forskellige profiler baseret på plastkompositter. Profilerne produceres via „pultrudering” eller profiltrækning: Fibertråde og fibermåtter sammensættes, så de tilpasses de egenskaber, den færdige profil skal have. Herefter trækkes fibrene gennem en lukket procesenhed, hvor et flydende „matrix-materiale” bliver injiceret. I denne proces formes og hærdes profilet, hvorefter det afkortes. Fiberline leverer funktionelle materialeløsninger til kunder i hele verden – blandt andet i forbindelse med brokonstruktioner. I Kolding er en fodgængerbro af plastkomposit bygget af Fiberline. Broen var den første af sin art i Skandinavien, der krydsede en jernbanestrækning. Jernbanestrækningen er stærkt trafikeret og monteringsarbejdet kunne derfor kun foregå nogle få timer om natten. Broen har en spændvidde på 40 meter og en bæreevne på 500 kg pr. kvadratmeter, men den vejer kun 12 tons eller halvt så meget som en lignende konstruktion i stål. Det har betydning for omkostninger til fundament, montering og transport. Navnlig den korte montagetid er en af de store fordele, som plastbaseret komposit giver. Med materialeudvikling har Fiberline skabt et produkt, som kan løfte traditionel, tung infrastruktur. Se [www.fiberline.dk](http://www.fiberline.dk).

viden og nye kompetencer i forhold til at betjene maskiner også løfter sin markedsværdi som individ – og sin faggruppes markedsværdi i branchen generelt.

At engagere sig i ny teknologi er også et engagement på en bredere front i den enkelte medarbejders tilværelse. Teknologiløft kan være med til at give et rigt, spændende, udfordrende og varieret arbejdsliv. Industriarbejder Michael Orlev Nielsen, Daloon: *„Man skal ikke være bange for den nye teknologi. Den kan tage nogle arbejdspladser, men den skaber også andre og mere spændende arbejds-*

<sup>25</sup> Se f.eks. „Det globale Danmark” og ”Medarbejderdrevet innovation”, LO, 2006.

### Del III. Analyse og baggrund

*pladser. Jeg er ufaglært og har aldrig haft nogen uddannelse. Det kan jeg ærgre mig over i dag, men jeg har alligevel fået et spændende arbejdsliv. Uddannelse er meget vigtig, men det drejer sig også om, hvordan du er som person, hvilken indstilling du har til dit arbejde, om du er nysgerrig og engageret og med til at få hverdagen til at fungere. Der er ingen tvivl om, at mine kolleger vil have lettere ved at få et nyt job med den nye, teknologiske viden, de har fået. Jeg kan også se, at vi langsomt er ved at tiltrække medarbejdere fra andre virksomheder her i byen – virksomheder, hvor man har en høj faglig, teknisk indsigt. Det skyldes, at Daloon har fået ry som en arbejdsplads, der er teknologisk spændende. Vi har haft problemer med at få den nye teknologi til at virke, men vi er nu en arbejdsplads, der rykker, og det er folk i lokalområdet opmærksomme på.”*

Formel uddannelse – herunder e-læring, hvor efteruddannelse over internettet tilpasses den enkelte medarbejders behov – er vigtig. Men der er fortsat store, uforløste potentialer gemt i læring på jobbet. Medarbejderengagement er en skjult reserve i mange SMVere. Langt de fleste medarbejdere har – uanset uddannelsesmæssig baggrund – stor motivation for at lære nyt, få nye ideer og omsætte ideer til resultater.

Manglende faglig uddannelse kan til en vis grad kompenseres af evne og vilje til at arbejde fokuseret og målrettet, lære via jobbet, være engageret, planlægge og tage personligt ansvar for sit arbejde. Ved at træne medarbejderne i innovation – herunder at identificere problemer og behov og formulere mulige løsninger – kan skabes yderligere forudsætninger for, at virksomheden kan fungere som en netværksorganisation.

#### Tryghedszoner

Men det er tit lettere at tale om end at praktisere medarbejderdrevet innovation. I alle virksomheder vil der være medarbejdere, som er fastlåste i traditionelle indfaldsvinkler til deres arbejde – mennesker, som er trygge ved det vante og har svært ved at flytte sig. Der vil være en tendens til dannelse af mentale områder, hvor der ikke er initiativ og nysgerrighed, og hvor „plejer” hersker.

Der kan være tale om alt fra mentale blokeringer over for ny viden og teknologi til uddannelsesmæssige efterslæb eller praktiske problemer som at forstå en brugermanual på et fremmedsprog.



*Gangbro af kompositmateriale. Foto: Fiberline A/S.*

Afdelingsingeniør Vagn Andersen fra Taasinge Træ fortæller: „3D-teknologi giver nye frihedsgrader, men nogle medarbejdere er opdraget til at læse 2D-tegninger og har svært ved at forstå 3D. De kan simpelthen ikke visualisere i 3D. Andre kan ikke forstå brugermanualen, som er på tysk og engelsk, så der har vi haft et værre mas med at oversætte til dansk, når vi holder interne kurser, og det bl.a. har så igen betydet, at vi ikke har kunnet gennemføre mere end 25 pct. af det program, vi oprindeligt planlagde.”

Efteruddannelse og kurser er således ikke i sig selv nok til at understøtte teknologiløft. Der skal også være en motivation og en grund for medarbejderne til at lære nyt. Direktør Lauritz Rasmussen, Taasinge Træ, uddyber denne problemstilling: „En af de helt store udfordringer med 3D-teknologi har været at få



**Pres fra de faglige organisationer**

Faglige organisationer kan blive en drivkraft i udviklingen ved at insistere på teknologiløft som del af efteruddannelsesprogrammer og kompetenceopbygning. Fagforeninger og lokale tillidsrepræsentanter kan bidrage til at sikre medarbejderdrevet innovation på den enkelte arbejdsplads og opbygge en kultur for teknologiløft.

- Faglige organisationer kan motivere deres medlemmer ved at synliggøre fordelene, som ligger i at engagere sig i teknologiløft:
  - At medlemmerne bliver mere værdifulde og eftertragtede på arbejdsmarkedet – og dermed mere mobile i forhold til at søge andre jobs.
  - At medlemmerne i højere grad kan præge deres arbejdspladser og udvikle deres jobfunktioner i nye, spændende retninger.
- Lokale tillidsrepræsentanter kan aktivt medvirke til at bygge bro og skabe tillidsforhold mellem ledelse og medarbejdere i forbindelse med teknologiløft.
- Lokale tillidsrepræsentanter kan bidrage med viden om, hvorledes arbejdsprocesser bedst tilrettelægges i forbindelse med gennemførelse af teknologiløft, så medlemmerne bliver mere produktive i et bedre arbejdsmiljø.

*gjort medarbejderne interesserede. At få hele organisationen med på et teknologispring er sværere, end man skulle tro. Det er en barriere for udvikling. Ny teknologi kan løfte en organisation, men mennesker skal også løftes, og det nytter ikke at trække ny teknologi ned over hovederne på folk. Der skal være en parathed, nysgerighed og et fælles sprog, før man får succes. Selvom det generelt er gået udmærket, får vi nok ikke den fulde gevinst af den ny teknologi, før alle tager den til sig og er*

*engagerede i at bruge den. Det er den der med, at når man har været en uge på kursus, glæder man sig til at komme på arbejde igen, for så kan man gøre som man plejer og skal ikke længere forholde sig til alt det nye.”*

Projektets eksempler viser, hvor vigtigt det er, at man i den enkelte virksomhed arbejder med at skabe forståelse og accept af ny teknologi. For trykzoner findes hos alle medarbejdergrupper, blandt virksomhedsledere, ingeniører og teknikere.

Adm. direktør Carl Erik Skjølstrup, Newtec: *„Selvfølgelig vil der også her i huset være teknikere, som er bange for forandring. Du vil stadigvæk have trykzoner. Det kan være folk, der f.eks. er opdraget med luftcylinder-mekanik. Når du så smider en servomotor foran dem, så skal de anstrenge sig for at tage det næste skridt, som er at lære teknologien at kende, bruge den og tage den til sig. Det er en slags faglig tryk, man søger.”*

Trykzoner kan ændres til udviklingszoner, hvor det faglige engagement, lysten til at lære og glæden ved at skabe nye produkter eller forbedre produktionsprocesser er i højsædet. Tilstedeværelsen af trykzoner er et grundlæggende organisatorisk og menneskeligt vilkår, som ledelser og medarbejdere i fællesskab kan arbejde med for at ændre vanetænkning til nytænkning.

**Vidensspredning**

Der er blandt mange SMV'ere et stort ønske om, hurtigt og fokuseret at kunne gennemføre samarbejdsprojekter med det offentlige forsknings- og videnssystem, rådgivere og evt. andre virksomheder i branchen. Flere af projektets case-virksomheder fremhæver dette forhold som afgørende for deres muligheder for at foretage teknologiløft, optimere arbejdsprocesser, møde kunder og brugeres behov og komme et skridt foran i konkurrencen.

De større danske højteknologiske virksomheder råder over egne forsknings- og udviklingsafdelinger og har regelmæssigt samarbejdsprojekter med universiteter og virksomheder, der udbyder forskningssamarbejde og vidensservice. Men det kniber for mange SMV'ere at udnytte eksisterende viden og selv udvikle viden.

I en OECD-undersøgelse ligger Danmark i midterfeltet målt på omfanget af

samarbejdsprojekter<sup>26</sup>. Mange virksomheder har stadigvæk ikke faste samarbejdsrelationer med universiteter<sup>27</sup>.

Brygmester Birthe Skands, Skands Bryggeri A/S, giver en del af forklaringen: „SMV'erne magter ikke at hente ny viden ind. Det betyder, at videnniveauet falder, som årene går. Det gør videnformidling meget vigtig. SMV'erne magter kun dagen og vejen, og der er hverken tid eller ressourcer til at tage ny teknologi ind. Viden skal ud i SMV'erne. De skal hjælpes til viden. Men som en lille virksomhed kan det være svært at finde ud af, hvor man skaffer sig viden. Vi har brug for, at en klog mand en gang imellem kommer ud og taler problemerne igennem med os. Det vil give en hurtig vej til teknologiløft. Viden skal bringes i aktivitet. Vi kunne godt bruge flere kandidatprojekter fra universiteterne, så vor viden opdateres. Medarbejderne er meget motiverede for at lære. Men der er ikke økonomi og modtagerapparat. Derfor kommer teknologiløft alt for ofte af nød, og ikke fordi man er på forkant.”

Direktør Lauritz Rasmussen, Taasinge Træ, hæfter sig ved, at manglen på samarbejde mellem SMV'ere og videninstitutioner hæmmer realiseringen af et ellers stort vækstpotentiale: „Nogle gange tænker jeg: Hvor er vi dog egentligt lavteknologiske, når det kommer til stykket. Og hvor går det langsomt i den her branche. Der er masser af opgaver, som kunne løses og udvikles af universiteter og GTS-institutter. Flere forsknings- og udviklingsprojekter er vejen frem. Vi skal som samfund investere mere massivt i fremtiden – ellers kører fremtiden forbi os.”

Adm. direktør Carl Erik Skjølstrup, Newtec, fremhæver trægheden i samarbejdsprojekter med det offentlige som en barriere for vækst: „Nogle gange har vi måttet give op, for først skal vi bruge flere måneder på at lave en ansøgning, så skal man samle et konsortium, som man skal dele sin viden med, så skal man tilpasse sine behov til de andres behov, så skal man søge offentlige midler, så forskningsinstituttet får en indtægt til at dække deres omkostninger. Men der går i hvert fald et år, før der bliver lavet noget arbejde, og det kan vi ikke leve af.”

<sup>26</sup>. Jf. „Danmark i den globale økonomi”, Konkurrenceredegørelse, juni 2007, Regeringen.

<sup>27</sup>. Jf. tidligere tal i „Nye veje mellem forskning og erhverv – fra tanke til faktura”, Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling, 2003.

#### Opsøgende rådgivning

Der er behov for at fortsætte de gode initiativer med at skabe kontakter mellem videninstitutioner og SMV'ere og inspirere til teknologiløft. Ordningen med innovationsagenter kan udbredes til hele landet og udvikles yderligere med afsæt i regionernes særlige behov, jf.

[www.innovationsagent.com](http://www.innovationsagent.com).

- Innovationsagenter kontakter interesserede SMV'ere, besøger dem og kortlægger i dialog med virksomhederne deres behov og muligheder for teknologiløft. Opsøgende rådgivere sætter forandringsprocesser i gang og bringer parter sammen.

I de nye regionale væksthuse bliver medarbejdernes kompetencer et væsentligt instrument:

- Væksthusenes medarbejdere råder over en række faglige kompetencer, som løbende opdateres på den teknologiske udvikling. Dermed kan medarbejderne agere som teknologiske generalister og formidlere over for SMV'ere. De skal kunne sende virksomhederne videre i vidensystemet og have et godt kendskab til viden og kompetencer blandt alle typer af rådgivere. Væksthuse skal have overblikket og matche den enkelte virksomhed med rådgivere, som har spidskompetencerne.

Rapportens eksempler viser, at der er et stort behov for at skabe kortere og mere direkte veje mellem SMV'erne og videninstitutionerne. Offentlige midler til innovation spredes i dag på mange forskellige puljer, programmer og støtte-

### Nye tilbud fra uddannelsesinstitutionerne

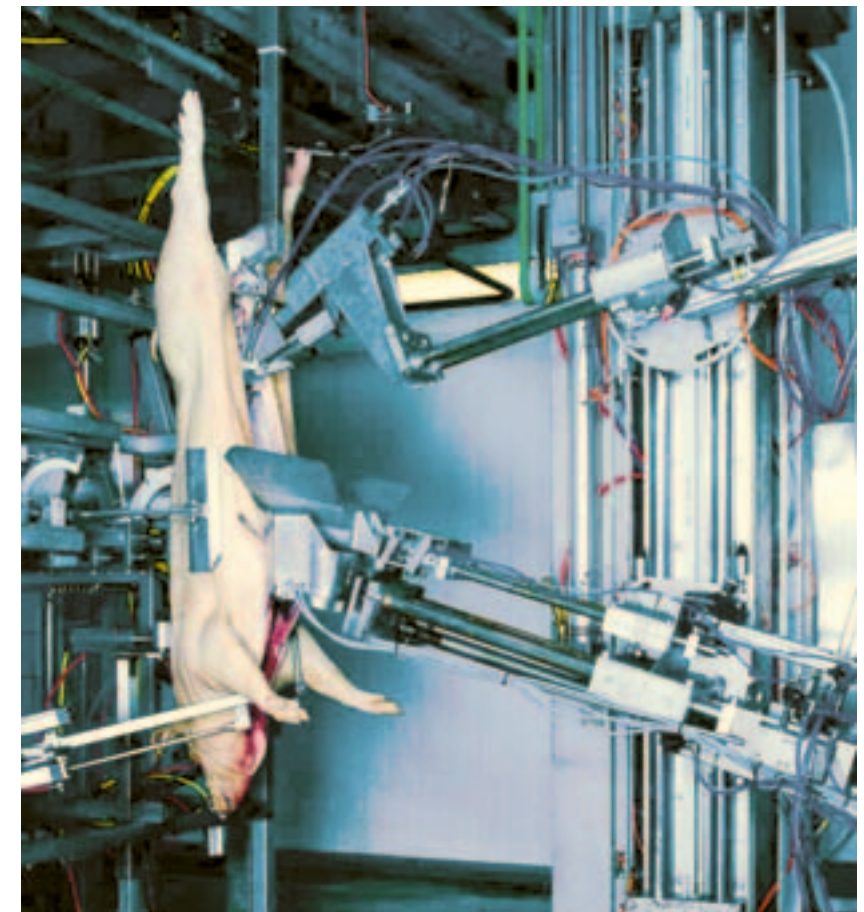
Der bør udbydes flere relevante uddannelser og kompetencegivende efteruddannelser. Det skal være muligt at udbyde modulopbyggede uddannelsesforløb og skabe mere relevante uddannelsesstilbud for SMV'ernes medarbejdere. Det skal være nemmere at realisere samarbejdsprojekter. Uddannelsesinstitutioner kunne i højere grad medvirke til, at studerende kommer ud i virksomhederne. Royalty-baseret undervisning er en mulighed. Særligt fokus på:

- Tekniske forsknings- og uddannelsesinstitutioner, som kan indføre mere formaliserede samarbejder mellem SMV'ere og studerende, støttet af undervisere. Studerende på bachelor- og kandidatniveau skal lettere kunne agere som teknologiske formidlere og inspiratorer. Det kan være som del af praktikophold og specialeopgaver. Det kræver vejledning af de studerende. Det sker i stigende omfang med indførelse af projektarbejdsformen i ingeniøruddannelserne, men det er vigtigt at følge systematisk op på projekterne. Der findes mange og gode erfaringer på dette område.
- Erhvervsskoler kan blive et vigtigt led i en fødekæde af efteruddannelse og kompetenceudvikling. De kunne eksempelvis udbyde en uddannelse i medarbejderdrevet innovation.

ordninger<sup>28</sup>. Effekten af de mange offentlige investeringer bliver derfor ikke så stor, som den kunne være. Alene korrespondancen med det offentlige innovations-

<sup>28</sup> Se et eksempel på det i „InnovationDanmark 2007-2010“, Forsknings- og Innovationsstyrelsen, Videnskabsministeriet, 2007.

system er for mange SMV'ere et nærmest uoverskueligt projekt. Fabrikchef Peer Jespersen, Daloon: „Det offentlige støttesystem er så komplekst. Hvis du skal have penge, bliver det så kompliceret, at du nærmest må hyre en person alene til at udfylde papirer, for de små virksomheder har ikke ressourcerne til det. Mange siger



Det automatiserede slagteri. Foto: ProInvent A/S.

### Nye slagteteknologier over hele linjen

I mange virksomheder opleves samarbejdet med videninstitutionerne som besværligt. Alligevel gennemføres hvert år mange succesfulde forsknings- og udviklingsprojekter, hvor rådgivere og forskere i praksis får bragt relevant viden ud i virksomhederne. Slagteriområdet er et godt eksempel. Slagterierne i Danmark har således gennem årene gradvist gennemført en lang række teknologiløft i produktionsprocessen. Automatiseringen af slagterierne har medført, at slagtelinierne er blevet stadig mere teknologisk avancerede og kræver stadig færre medarbejdere. Området er et eksempel på den langsigtede plan for udvikling af automatiserede løsninger. Slagteriernes Forskningsinstitut, som er en del af Danish Meat Association, har været en central aktør i denne udvikling. Via samarbejder med bl.a. maskinfabriker har Slagteriernes Forskningsinstitut også udviklet den automatiske udbening af svinenes forender, ligesom kødet via computerstyring kan skæres helt nøjagtigt fra benene, så man undgår fejl og spild. I primærproduktionen har staldteknologi reduceret ammoniakfordampning og kvælstof i gødningen, ligesom lugtgener fra stalene er blevet mindre. Indførelse af integrerede datasystemer på slagterierne har udviklet alt fra driftskontrol og afregningsprocedurer til salmonellascreening, vejning og sortering. Disse mange forskellige, løbende teknologiløft har styrket slagteriernes konkurrencedygtighed og forbedret arbejdsmiljøet for slagteriarbejderne betragteligt.

Se [www.danishmeat.dk](http://www.danishmeat.dk).

*nej til at få fat i de penge, for det er for besværligt. De kunne godt køre et lean projekt i det offentlige støttesystem – det kunne være, at det ville hjælpe...!”*

Det er en gennemgående holdning i projektets case-virksomheder, at det offentlige støttesystem skal gøres meget mere overskueligt og nemmere at gå til, hvis offentlige midler i højere grad skal stimulere til teknologiløft i SMV'ere.

### Teknologiløft i en globaliseret økonomi

Den økonomiske udvikling i Danmark har været støt stigende siden efterkrigstiden. Økonomisk stabilitet har givet et godt rygstød for danske teknologiløft og dermed produktivetsforbedringer<sup>29</sup>. Danmark har p.t. en middelhøj vækst sammenlignet med andre lande, og konkurrenceevnen er i top. Lav inflation, overskud på betalingsbalancen og et velfungerende arbejdsmarked understøtter dette billede. Så langt, så godt. Men hvilke problemer og udfordringer lurer i horisonten og på den globale scene?



Globale teknologier gør verden mindre. Foto: Nokia Danmark A/S.

<sup>29</sup> Jf. „Vejen til et innovativt Danmark”, Innovationsrådet 2006.



### Asiatisk hjernemagt

Alle tendenser peger i retning af en øget global konkurrence. Lande som Indien, Kina og Sydkorea investerer i disse år meget store beløb i forskning, udvikling og innovation. På alle parametre er der stor volumen og efterhånden også høj kvalitet i deres forsknings- og innovationsaktiviteter. Væksten i BNP er 8-10 pct. pr. år, der er i hundredvis af specialiserede forskningsinstitutioner i de tre lande og meget høj årlig vækst i de offentlige forsknings- og udviklingsbudgetter<sup>30</sup>.

Væksten i patentansøgninger er tilsvarende høj, og der er millioner af forskere og ingeniører til rådighed i den asiatiske industri. Navnlig inden for IKT, tele og elektronik står disse lande stærkt. Alene Samsungs årlige forsknings- og udviklingsbudget er på 30 mia. kr. Den „hjerneflugt“ man ofte forbinder med f.eks. et land som Indien vendes langsomt, men sikkert, til „hjernemagt“ i takt med, at asiater i Vesten vender hjem for at starte nye virksomheder og udvikle forskningsmiljøerne på de nationale universiteter.

### Høj amerikansk produktivitet med IKT

Tal fra USA viser, at informations- og kommunikationsteknologi (IKT) har været den afgørende årsag (mindst 80 pct.) til den kraftige vækst i arbejdsproduktiviteten i USA siden 1995. Deler man økonomien op på sektorer, finder man, at produktivitetstigningerne er størst i de sektorer, der er intensive i deres anvendelse af IKT. USA investerer mere i IKT og er langt bedre end europæerne til at omsætte investeringer til vækst og nye arbejdspladser<sup>31</sup>.

Den øgede brug af IKT er blandt andet et resultat af, at informationsteknologier generelt bliver hurtigere, bedre og billigere. Det betyder, at flere mennesker kan

<sup>30</sup>. Se „The Atlas of Ideas: How Asian Innovation Can Benefit Us All“, DEMOS 2007.

<sup>31</sup>. Se f.eks. „IKT, vækst og produktivitet: Et litteraturstudie“, 2005, CEBR Report no. 2005-03, Svend E. Hougaard Jensen og Anders Sørensen. Se også EU KLEMS Project, EU-Kommissionen, 2007.



*IT løfter logistikken i produktion og på lager. Foto: Fiberline A/S.*

anvende IKT til at løse flere opgaver. Navnlig amerikanerne har været gode til at bruge IKT – og i servicesektoren mere end i industrien. Eksempelvis er de amerikanske engrosvirksomheder de senere år blevet styrket kraftigt, fordi de med IKT har kunnet styre logistik, lagre, transport osv. væsentligt mere effektivt og med færre omkostninger end før.

Til sammenligning falder produktivetsniveauet i EU. I mange EU-lande er man ikke god nok til at bruge IKT til vækst og udvikling. Det kniber navnlig med at få servicesektoren med.

Finland er tilsyneladende det eneste EU-land, hvor anvendelse af IKT har givet vækst.

Det vil være en stor udfordring at sikre, at investeringer i IKT omsættes til øget produktivitet og vækst i erhvervslivet i EU og Danmark<sup>32</sup>.

#### **Eksport foregår globalt**

Undersøgelser fremhæver, at Danmark særligt har erhvervsmæssige styrker inden for brancher, hvor der produceres lavteknologiske produkter med højteknologiske produktionssystemer – f.eks. plast-, træ- og metalvarebranchen<sup>33</sup> – og hvor de danske virksomheder forholdsvis hurtigt kan omlægge produktionen til nye markeder. Men generelt eksporterer danske SMV'ere ikke så meget, som de kunne. Mulighederne udnyttes ikke, og selvom danske SMV'ere burde være omstillingsparate og hurtige til at reagere på markedsændringer, slår det ikke igennem i eksportstatistikkerne. Eksporten stiger voldsomt samlet set, men de små virksomheders andel er faldende<sup>34</sup>.

Innovation skaber først værdi i det øjeblik, nogle produkter rent faktisk bliver solgt eller eksporteres<sup>35</sup>. Danske virksomheder skal tænke globalt og i højere grad tage strategisk afsæt i det globale frem for det danske marked. Det globale perspektiv skal tænkes ind fra begyndelsen i både nye og etablerede virksomheders forretningsstrategi.

<sup>32</sup>. IKT-forskningen dominerer ganske vist erhvervslivets forskning i Danmark, hvor der i dansk erhvervsliv i 2005 blev anvendt 8,8 mia. kr. på egen IKT-forskning og udvikling. Men væksten har hovedsagligt fundet sted i de store virksomheder med 1.000 ansatte og derover og primært inden for IKT-servicebranchen. Se „Forskning og udviklingsarbejde inden for informations- og kommunikationsteknologi, ikt – Forskningsstatistik 2005”, Dansk Center for Forskningsanalyse, 2007.

<sup>33</sup>. Jf. Teknologisk Fremsyn om kognition og robotter, Videnskabsministeriet, 2006.

<sup>34</sup>. Jf. „Mindre virksomheder misser eksport for milliarder”, Børsen, VækstDanmark, 6.2. 2007.

<sup>35</sup>. Se f.eks. „Innovation”, Eksportfokus nr. 2, Danmarks Eksportråd, 2007.

#### **Danmark har ikke monopol på kreativitet**

Danmarks innovative potentiale er stort, og Danmark er fortsat et interessant og attraktivt land for udenlandske virksomheder at investere i. Andre steder i verden bruges Danmark ofte som et skoleeksempel på innovation – i særdeleshed den brugerdrevne innovation. Danmark har på den kulturelle front nogle fordele, som vi skal være bevidste om og blive endnu bedre til at udnytte.

Danske virksomheder er gode til innovation og kreativ produktudvikling, som tager afsæt i brugernes praktiske hverdag. Samtidig åbner den flade organisationsstruktur i mange danske virksomheder, samt en indarbejdet demokratisk og kritisk dialog mellem ledelse og medarbejdere, for selvstændig tænkning, som er et vigtigt redskab at have med i den internationale konkurrence.

Sammenlignet med udlandet er der i danske virksomheder som hovedregel ikke lang vej fra top til bund. Det betyder, at den samlede virksomhed forholdsvis let kan engageres, at medarbejdere kan tage selvstændige initiativer og få indflydelse på beslutningsprocesser. Mennesker kan mobiliseres både vertikalt og horisontalt. Derved kan ideer hurtigt komme i spil og realiseres. Det er nødvendigt i en global konkurrencesituation, hvor markederne flytter sig, efterspørgselsmønstrene varierer, og virksomhederne konstant skal positionere sig i markedet på nye måder.

Til sammenligning er asiatiske ingeniører fagligt dygtige og gode til at følge ordrer, men der er endnu ikke nogen fast og etableret tradition for at arbejde meget kreativt og kritisk. Det forudsætter blandt andet, at individet tør fejle for at lære og bruge fejl til at finde uortodokse løsninger på problemer. At turde blotte sin egen uvidenhed er en kulturel eller mental faktor, som er vigtig i tværgående og åbne innovationsprocesser.

Meget tyder dog på, at asiatiske ingeniører i fremtiden vil være i stand til at arbejde langt mere innovativt og kreativt og dermed også konkurrere med f.eks. danske ingeniører på disse blødere parametre. Globaliseringens udveksling af viden og mennesker medfører en gensidig inspiration, og yngre generationer af kinesere, indere og koreanere vil kunne bidrage til asiatisk erhvervsliv med nye idéer om samarbejde, kreativitet og innovation.





*Lego – et symbol på dansk kreativitet.*

© 2007 The LEGO Group – billedet anvendt med tilladelse.

### **Flere ældre øger presset på velfærden**

Den demografiske udvikling i Vesten og Danmark peger i én retning: Der bliver flere ældre mennesker i samfundet, de ældre vil leve længere og kræve en høj kvalitet i de offentlige serviceydelser. Samtidig bliver der færre mennesker i den arbejdsdygtige alder til at forsørge de mange ældre og sikre velfærden<sup>36</sup>.

Høj beskæftigelse betyder højere skatteindtægter og færre udgifter til offentlig forsørgelse. Beskæftigelse sikres ved, at virksomhederne styrker deres konkurrencekraft, og at danske borgere generelt bliver dygtigere og mere veluddannede. Teknologiløft bidrager til dette.

<sup>36</sup>. Se „Fremtidens velfærd – vores valg”, Velfærdskommission, 2005 [www.velfaerd.dk](http://www.velfaerd.dk).

Teknologiløft kan skabe nye og fastholde eksisterende jobs i Danmark. Selvom flere udlændinge i de kommende år sluses ind på arbejdsmarkedet, vil danske borgere både skulle arbejde „mere” og „bedre” end nu: Den enkelte borger skal ikke alene arbejde et større antal år set over et livsforløb, men skal også konstant opkvalificeres og finde motivation til at indhente ny viden og udvikle nye kompetencer på et omskifteligt arbejdsmarked.

### **Teknik og naturvidenskab er i krise**

Der kan blandt unge spores en faldende interesse for teknik og naturfag i folkeskole og gymnasium. Navnlig vælger pigerne i en tidlig alder naturfag fra. Kun få bliver senere interesserede i tekniske og naturfaglige emner. Det er problematisk – både i forhold til universiteter og virksomheders muligheder for at rekruttere tekniske og naturfagligt kompetente personer og i forhold til danske borgers muligheder for at forstå deres samfund og samtid<sup>37</sup>.

Moderne mennesker er alle afhængige af teknologi og naturvidenskabelige frembringelser i deres hverdag, men der hersker også en udbredt teknologiskæpsis. Teknikere og naturvidenskabsfolk er ikke længere rollemodeller for unge mennesker, de beundres ikke som før i tiden, og de skaber ikke interesse om f.eks. ingeniørfaget.

Det er en tendens, man finder i hele den vestlige verden, og som står i modsætning til situationen i mange asiatiske lande. Her opleves naturvidenskabsfolk og teknologer af de yngre generationer ofte som moderne kulturbærere og rollemodeller. Der er stor søgning til ingeniøruddannelserne, som er fag med høj status og en direkte vej for mange unge til succes og økonomisk velstand.

<sup>37</sup>. Se f.eks. „Det Nye Gymnasium: Løft med naturvidenskaben”, ATV 2003, og „Det begynder i skolen”, ATV 2004, [www.atv.dk](http://www.atv.dk).

#### Ingeniørrekruttering er fortsat en udfordring

Færre unge ønsker at uddanne sig som ingeniører<sup>38</sup>. Navnlig pigerne tiltrækkes ikke af faget. Samtidig vil en stor del af de nuværende ingeniører om få år gå på pension. Det er et problem, fordi arbejdsmarkedet kommer til at mangle den viden, ingeniørerne kan tilføre virksomhederne som afsæt for udvikling og vækst.

Allerede i dag ser man tendenser til, at mindre virksomheder mister ordrer, fordi de ikke kan få de ingeniører, de skal bruge. Det er vigtigt for SMV'ere at rekruttere ingeniører, fordi disse medarbejdere skaber den største vækst og trækker nye jobs med sig. SMV'ere har en udfordring med at rekruttere ingeniører, som ofte foretrækker store og kendte virksomheder. I takt med at ingeniørerne bliver en knap ressource, vil dette problem øges.

Mange SMV'ere har ikke råd til at profilere sig, og mange har svært ved at formulere attraktive jobprofiler. Samtidig er det blevet sværere for danske SMV'ere at rekruttere højtuddannet udenlandsk arbejdskraft. Danmark ligger her et pænt stykke efter de øvrige OECD-lande<sup>39</sup>. I en videnøkonomi skal man kunne tiltrække højtuddannede fra hele verden for at være konkurrencedygtig, men Danmark opleves ikke som et attraktivt arbejdsland. Det er et problem og en udfordring, der skal arbejdes videre med.



Fremtidens ingeniører? Foto: Egmont Int. Holding A/S.

<sup>38</sup>. Antallet af færdiguddannede danske ingeniører (civil og diplom) udgjorde 8,9 pct. af alle, der afsluttede en videregående uddannelse i Danmark i 2002. Gennemsnittet lå på 13,3 pct. i OECD. I Sverige og Finland færdiggjorde 21,7 og 21,6 pct. af de studerende på de videregående uddannelser en ingeniøruddannelse. Samlet vokser ingeniørarbejdsstyrken kun beskedent frem mod 2020. Det giver stor risiko for en ny mangelsituation, som man så det i 1980'erne og slutningen af 1990'erne. Se „Flere og bedre ingeniører”, Undervisningsministeriet, 2005, <http://www.uvm.dk/05/documents/inganalyse.pdf>. Skønt de seneste tal for 2007 er mere optimistiske, vil der i år 2020, selv ved de mest forsigtige skøn, mangle cirka 6.000 ingeniører, se f.eks. [www.ida.dk](http://www.ida.dk).

<sup>39</sup>. Se „Sådan ligger landet”, Dansk Industris Globaliseringsredegørelse, 2007, [www.di.dk](http://www.di.dk).

## Del IV. Referencer

### Litteratur

- Abelone Køster. Miljøkrav i lovgivningen. Teknologisk Institut. Miljøprojekt 1112.2007. København, Miljøstyrelsen, Miljøministeriet.
- Akademiet for de Tekniske Videnskaber. Det nye gymnasium: Løft med naturvidenskaben – og skab en moderne videnarbejdsplads. 2003.
- Akademiet for de Tekniske Videnskaber. Det begynder i skolen. En ATV-rapport om naturfagernes vilkår og fremtidige udviklingsmuligheder i grundskolen. 2004.
- Børsen, VækstDanmark. Mindre virksomheder misser eksport-milliarder. 6.2.07.
- Danmarks Eksportråd, Udenrigsministeriet. Eksportfokus 2.7.2007.
- Dansk Center for Forskningsanalyse. Forskning og udviklingsarbejde inden for informations- og kommunikationsteknologi, ikt. Forskningsstatistik 2005. 1-7-2007. Dansk Center for Forskningsanalyse.
- Dansk Industri. Sådan ligger landet – DI's Globaliseringsredegørelse. 2007. København.
- Danske Ark BYG. Tema: Det Digitale Byggeri. 1.2007.
- DEMOS. The Atlas of Ideas: How Asian Innovation Can Benefit Us All. 2007. London.
- Den Danske Maritime Fond. Årsberetning 2005/06.2006. Københavns Kommune, Den Danske Maritime Fond.
- Den Europæiske Unions Tidende. Kommissionens henstilling 2003/361/EF af 6. maj 2003 om definitionen af mikrovirksomheder, små og mellemstore virksomheder. L 124. 20-5-2003. Bruxelles, Den Europæiske Unions Tidende.
- Design Business Group ApS. Evaluering af projektet Kompetenceudvikling via design. 2006.
- Directorate for Science, Technology and Industry. Using Micro Data for Economic Analysis: Innovation and Economic Performance. Committee for Scientific and Technological Policy. 2007. Paris, OECD.
- Erhvervs- og Boligstyrelsen. Designs økonomiske effekter. 2003.
- Erhvervsfremmestyrelsen, Erhvervsministeriet. Det danske innovationssystem, DISKO-projektet – Rapport nr. 9, Sammenfattende rapport. 1999.
- EU KLEMS Project, EU-Kommissionen. EU KLEMS Project - Productivity in the European Union: A Comparative Industry Approach. 2007. EU KLEMS Project, EU-Kommissionen.
- Groningen and Growth & Development Centre. Total Economy Database. 2007. Groningen.
- Innovationsgruppen om iværksætteri. Forslag til iværksætterinitiativer. 2005. København, Innovationsrådet.
- Innovationsrådet. Vejen til et innovativt Danmark. 2006.
- ITEK, Dansk Industri. Intelligent Jern. 2006.
- Jens Frøslev Christensen. Produktinnovation – proces og strategi. 1-1-1995. København, Handelshøjskolens Forlag.
- Landsorganisationen i Danmark (LO). Det globale Danmark. 2006.
- Landsorganisationen i Danmark (LO). Medarbejderdrevet innovation – En værktøjspjece til inspiration på arbejdspladsen. 2006.
- Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling. Nye veje mellem forskning og erhverv – fra tanke til faktura. 2003. København.
- Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling. Teknologisk Fremsyn – om kognition og robotter. 2006.
- OECD. OECD Employment Outlook 2007. 2007. OECD.
- Rådet for Teknologi og Innovation (RTI). InnovationDanmark 2007-2010. 2007. København, Forsknings- og Innovationsstyrelsen, Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling.
- Regeringen. Danmark i den globale økonomi – Fremgang, fornyelse og tryghed. 2007.
- Regeringen. Danmark i den globale økonomi – Konkurrenceredegørelse 2007. 16.5.2007. København, Økonomi- og Erhvervsministeriet.

---

## Del IV. Referencer

Stephen R.Covey. The Seven Habits of Highly Effective People. 1989. Free Press.  
Svend E.Hougaard Jensen and Anders Sørensen. IKT, vækst og produktivitet: Et litteraturstudie. 2007. CEBR Report no. 2005-03.  
Teknologisk Institut. Danmarks Vækstlag. 2006. København.  
Ugebrevet Mandag Morgen. Vågn op Europa. 24 . 25.6.2007. København.  
Undervisningsministeriet. Flere og bedre ingeniører. 2005.  
Velfærdscommissionen. Fremtidens velfærd – vores valg. 2005. København.

## Case-virksomheder

### Daloon

Daloon A/S blev etableret i 1960 i København og flyttede i 1970 til Nyborg i nye, moderne produktionsbygninger. Virksomheden, som primært er kendt for sin produktion af forårsruller, har gennemgået en klassisk industriteknologisk udvikling, hvor de mange hænder er blevet afløst af de få maskiner – ofte i pludselige ryk, som har løftet virksomheden. Daloon beskæftiger i dag ca. 100 industriarbejdere og ca. 35 funktionærer på fabrikken i Nyborg. Man opfatter ikke sig selv som en ingeniørvirksomhed. Alligevel er produktionen løbende blevet automatiseret via teknologi og maskiner – f.eks. ved indførelsen af en pandekagemaskine i 1960'erne og en forårsrullemaskine i 1977. Det har gennem tiden givet store produktionsløft. Man arbejder i dag med et sporbarhedssystem, som kan spore de enkelte råvarers anvendelse, og man har senest investeret et tocifret millionbeløb i et robotstyret pakkeanlæg, som både har reduceret produktionsomkostningerne og løftet arbejdsmiljøet.

Daloon havde gennem mange år haft et manuelt baseret pakkeri. Et helt nyt pakkerisystem styret af robotteknologi, har løftet produktionsniveauet, skåret i produktionsomkostningerne, forbedret arbejdsmiljøet for medarbejderne og styrket virksomhedens konkurrenceevne og attraktionsværdi som arbejdsplads. Det var en svær proces at indføre det nye pakkerisystem.

Daloon er i dag en succeshistorie i forhold til teknologiløft, men også et godt eksempel på, hvor meget organisatorisk planlægning, rettidig omhu og uddan-

nelse af medarbejderne betyder i forbindelse med teknologiløft. [www.daloon.dk](http://www.daloon.dk).

### Fiberline

Fiberline A/S er Europas førende producent af profiler i plastkomposit. Fra starten i 1979 har virksomheden udført et sandt pionérarbejde for at udbrede brugen af materialet. Fiberline har i dag ca. 100 medarbejdere og er den eneste af sin slags i Danmark. Fiberline er for nylig flyttet til nybyggede lokaler og produktionsanlæg ved Middelfart. Det nye virksomhedshovedsæde er udformet til virksomhedens specifikke behov, og en lang række af virksomhedens egne materialer og produkter er benyttet i byggeriet. Fiberline er vokset hurtigt, og virksomhedens produkter er i dag repræsenteret over hele verden. I 1997 åbnedes Fiberline-broen i Kolding, Skandinaviens første kompositbro. Den blev efterfulgt af flere broer og bygninger, bl.a. Pontresina broen og Eyecatcher huset i Schweiz, samt broen over højhastighedsbanen mellem Madrid og Barcelona. Seneste skud på stammen er den prisbelønnede Mount Pleasant-broen over den engelske motorvej M6 fra 2006-07. Takket være et omfattende forsknings- og udviklingsprogram har Fiberline bidraget med ny viden om materialeudvikling, nye produktionsmetoder og nye anvendelsesområder for plastbaseret komposit. Fiberline er en virksomhed med en udpræget innovationskultur og mange højtuddannede teknikere og ingeniører. En del af udviklingen sker via projekter påbegyndt af udviklingsafdeling og ledelse, mens en anden del er et svar på kundespecifikke behov. Ofte sætter medarbejdere fra produktion og salg også udvikling i gang af både processer og produkter. Der nedsættes tværgående arbejdsudvalg i forbindelse med konkrete problemstillinger. Der er et tæt samarbejde med flere store forsknings- og uddannelsesinstitutioner i Danmark og internationalt: EMPA Zürich, ETH Zürich og Lausanne, RWTH, Aalborg Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Dansk Polymer Center, Forskningscenter Risø og Syddansk Universitet. [www.fiberline.dk](http://www.fiberline.dk).

### Newtec

Newtec består af to selskaber. Newtec A/S og Newtec Engineering. Tilsammen er ansat ca. 60 personer med omkring 50 personer i Newtec A/S. Newtec A/S



udvikler maskiner til pakning af frugt og grønt, som er deres største forretningsområde. Det vil sige kombinationsvejmaskiner, som sørger for, at der er den rette mængde i alle pakker af kartofler, gulerødder, løg, æbler, kiwifrugter, grøn peber osv. Newtec Engineering fokuserer på sorteringsmaskiner, men inden for samme branche som Newtec A/S. Cirka 85 pct. af Newtecs maskiner bruges inden for frugt og grønt, de sidste godt 15 pct. bruges til forskellige forarbejdede fødevarer, fisk mv. Newtec eksporterer i øjeblikket godt og vel 95 pct. af deres samlede produktion. Newtecs teknologiarbejde kan enten gå ud på at udvikle teknologi eller bruge eksisterende teknologi på nye måder. Ny teknologi kommer konstant ind i virksomheden, men Newtec outsourcer mange opgaver og har ingen egentlig fabrikation. Newtec er en virksomhed med en udpræget innovationskultur. Man har samlet viden og tekniske kompetencer i en stærk kerne og uddelegerer opgaver til andre på kommercielle vilkår. Newtec orienterer sig i en global sammenhæng, hvor overlevelse kræver, at man konstant prioriterer sine ressourcer i forhold til, hvor man kan udvikle nye forretningsområder og differentiere sig fra konkurrenterne. Man er ikke orienteret mod offentlige støtteordninger, men er 100 pct. markedsdrevet. Virksomheden er i fremgang, produktudvikler fleksibelt, tilpasser sig markedsskift, ansætter højtuddannede og samarbejder med videninstitutioner. *www.newtec.com*.

#### **Osted Ost & Mejeri**

Mejerist Karl Simonsen havde haft en lang karriere (30 år) inden for mejeribranchen, før han i 1998 besluttede sig for at slå sig ned som iværksætter. I begyndelsen forhandlede han udelukkende oste, men i 2003 gik han i gang som selvstændig mejerist med et bredt produktsortiment. Virksomheden har i dag 15 ansatte, herunder mejerister, butiksansatte, lager- og transportpersonale. Osted Ost & Mejeri er et eksempel på et lille mejeri, som har fundet en niche ved at gå mod strømmen af store industrimejerier og tilbage til håndværket, den dybe faglige viden, omhuen ved produktet, fastholdelse af kvalitet og en søgen efter produktets originalitet. Karl Simonsen har selv konstrueret og projekteret maskiner og teknologi i mejeriet, købt enkeltdele hos forskellige leverandører og sat det sammen med hjælp fra bl.a. lokale smede. IT bruges til

at styre tapperiet, og den særlige Ecolean emballage til mælkeprodukterne har hjulpet mejeriet til deres stærke position. Ecolean er et svensk udviklet materiale, som er miljørigtigt og bevarer mælkens originale smag og kvalitet. Osted Ost & Mejeri har udviklet sig gennem forbrugertillid. Der er ikke investeret i markedsføring. I stedet er produkterne blevet anbefalet fra mund til mund og efterspurgt først i de lokale butikker og supermarkeder, derefter over det meste af Sjælland og i Hovedstadsregionen. Mejeriets største udfordring er dets succes. Efterspørgslen er snart større, end produktionen kan følge med. Man kan ikke vokse mere i de lokaler man har til rådighed, og man overvejer derfor, om man skal forblive en lille virksomhed eller vokse sig større. Osted Ost & Mejeri er en anderledes iværksætterhistorie, hvor teknologien har spillet en rolle, men hvor det er basal faglighed, viden, engagement og en søgen mod produktets sjæl og historie, der gør virksomhedens produkter unikke og har åbnet døren til markedet.

#### **Ribe Maskinfabrik**

Ribe Maskinfabrik A/S blev etableret i 1960 med smedemester A.P. Jørgensen som hovedaktionær og med sønnen, ingeniør Asger P. Jørgensen som direktør. I oktober 1994 overgik ledelsesansvaret til fjerde generation, ingeniør Ole Juul Jørgensen, som har deltaget i udvalgsarbejdet bag denne rapport. I 1992 påbegyndtes en større proces for at outsource virksomhedens produktion til Polen og senere en række andre lande. I dag produceres i en række østeuropæiske lande, Tyrkiet og Kina. Virksomheden er en del af RM Gruppen. Moderselskabet er det oprindelige Ribe Maskinfabrik, som er et holdingselskab. Driftsselskabet er Ribe Maskinfabrik. Ribe Maskinfabrik beskæftiger primært faglært arbejdskraft – ca. 50 faglærte, 10 ufaglærte og fem funktionærer. Virksomheden producerer maskiner til cementfabrikker, samt dele til vindmøller og store skibsmotorer (dieselmotorer). Produktionen baseres på processer som spåntagning, varmepresning, skæring, støbning og svejsning. Virksomheden laver mekaniske dele, fra de mindste bolte, til meget store maskinkonstruktioner sammensat af dele fra leverandører i hele verden. Oprindeligt startede virksomheden efter anden verdenskrig med at lave dele til cementfabrikken F.L. Schmidt. Efter murens fald

blev der adgang til billig arbejdskraft i Østeuropa. Virksomheden lavede da primært løntungt og traditionelt svejsearbejde. Da det ikke var maskiner til off-shore industri, som stiller helt specielle tekniske krav, skulle virksomheden konkurrere direkte med østeuropæerne og deres lave lønomkostninger. I løbet af 3-4 år flyttede man derfor al svejsning til Polen. Der foregår i dag ingen teknologiudvikling, men virksomheden har fået succes ved at være gode til at outsource dele af produktionen til lavtlønslande og fokusere på sine kernekompetencer. [www.ribemask.dk](http://www.ribemask.dk).

#### **Taasinge Træ**

Taasinge Træ A/S blev etableret i 1971. Virksomheden producerer præfabrikerede træelementer til „råhuse” – typisk tage og vægge til skoler, boliger, sports-haller mv. Virksomheden udvikler skræddersyede og integrerede systemløsninger efter just-in-time modeller. I øjeblikket er ca. 70 medarbejdere ansat i virksomheden, som har mange samarbejdspartnere og netværk med entreprenører, rådgivende ingeniører, arkitekter, softwareleverandører, samt specialiserede håndværksfirmaer, hvor forskellige partnere komplementerer hinandens viden og kunnen. Taasinge Træ forædler sine produkter på andre måder end klassiske byggematerialeproducenter som f.eks. beton- og isoleringsfirmaer. Enkelte løsninger er unikke for det pågældende byggeri, og værditilvæksten vokser i takt med kompleksiteten af de enkelte løsninger. Man leverer individuelle løsninger i storskalaprojekter, hvor byggeprocessen kan industrialiseres, og der kan laves ren ordreproduktion. Den øgede værditilvækst sker også ved at byggeelementerne i højere grad gøres færdige på fabrikken. Her er ny 3D-teknologi central. Teknologien bruges til at overføre viden, data, beregninger mv. fra tegnestuen til produktionshallen og videre til eksterne samarbejdspartnere som del af Det Digitale Byggeri (se note 16). Det er teknologi, som købes i udlandet og hentes ind i virksomheden, hvor den skal implementeres og spredes til medarbejderne – ingeniører, håndværkere og industriarbejdere. 2D-tegninger kan omsættes til 3D-format, hvilket giver større overblik, plads til eksperimenter og åbner for, at alle partnere kan få adgang til den samme model og opdatere på deres del af modellen. Tilladelser og passwords lægges ind, så opdateringer sker kontrolle-

ret. Man kan nå ud til den enkelte person, der skal sætte byggeelementerne sammen på byggepladsen. [www.taasinge.dk](http://www.taasinge.dk).

### **Indlægsholdere**

#### **Udvalgsmedlemmer**

**Professor Jakob Stoustrup**, Aalborg Universitet, Institut for Elektroniske Systemer, Afdelingen for Proceskontrol.

Instituttet forsker i behandling af de informationer, som indgår i automatisering af industrielle processer, produktions- og transportanlæg. Processer opfattes bredt som elektromekaniske, biologiske, fysiologiske, termiske eller kemiske. Produktionsanlæg omfatter alle former for anlæg, fra sammensatte komplekse anlæg som de indgår i f.eks. kraftvarmeproduktion til mindre produktionsorienterede anlæg i robotceller. Transportanlæg omfatter alle former for person- og godstransport samt mobilt dataopsamlingsudstyr i form af autonome enheder. Forskningen udføres både på teoretisk niveau inden for udvalgte discipliner (eksempelvis informationsteknologi, autonome systemer og modellering) og på et praktisk niveau med nye anvendelser (eksempelvis robotkontrol, satellitkontrol og autonome køretøjer). Undervisningen omfatter alle aspekter af automatisering. [www.control.aau.dk](http://www.control.aau.dk)

**Professor Hans Nørgaard Hansen**, Danmarks Tekniske Universitet, Institut for Produktion og Ledelse

Instituttet (IPL) udfører undervisning, forskning og innovationsaktiviteter inden for produktion og ledelse. Det omfatter materialer, fremstillingsprocesser, produktion af fysiske produkter, viden og service, produktions- og virksomhedsledelse samt innovation og bæredygtighed. IPL's strategi er at styrke sin position og synlighed som DTU's institut for produktion og ledelse, der dækker relevante faglige domæner i samspil med de øvrige institutter på DTU og omverdenen. IPL tager udgangspunkt i en nyfortolkning af produkt- og produktions-



begreberne, hvor det fysiske produkt indeholder stadig flere viden- og servicefunktioner, hvor behovsopfyldelsen bliver mere systemorienteret og ses i et livscyklusforløb. *www.ipl.dtu.dk*.

**Partner Lars Rygaard**, Design Business Group

Design Business Group yder designrådgivning til brug for virksomheders forretningsudvikling. Det sker gennem udvikling af produkter og processer, medarbejderkompetencer, emballager, visuel identitet og kommunikation. Design Business Group arbejder både med designrådgivning og forretningsmæssig anvendelse af design. Virksomheden har ligeledes stor erfaring med identifikation af designmæssige indsatsområder, udvælgelse af den rigtige designleverandør som en del af designrådgivningen, samt projektledelse og evaluering af designprojekter. Arbejdet i Design Business Group tager afsæt i, at professionel designanvendelse forbedrer konkurrenceevnen, skaber flere jobs, udvikler medarbejdernes kompetencer og resulterer i målbar økonomisk succes for virksomhederne. Ved at bruge designrådgivning i forretningsudviklingen er Design Business Group med til at skabe og synliggøre virksomhedernes værdier. *www.d-b-g.dk*.

**Forretningsudviklingsdirektør Heine Knudsen**, Lauritz Knudsen A/S

Lauritz Knudsen udvikler, producerer og markedsfører el-installationsmateriel, herunder data installationsmateriel og intelligente systemer, samt et smalt kvalitetsprogram af lamper, primært til udendørs brug. Virksomheden har produceret afbrydere og stikkontakter m.v. siden 1890'erne og har en førende position på det danske marked. Lauritz Knudsen har hovedsæde i Ballerup og produktion i Ringsted. Fabrikken regnes som en af Europas mest moderne på sit felt. Lauritz Knudsen beskæftiger ca. 400 medarbejdere i Danmark. I de seneste ti år har Lauritz Knudsen fokuseret stærkt på produktudvikling og har blandt andet markeret sig inden for intelligente og netværksbaserede installationssystemer. Det er systemer, der får el, data og tele til at fungere sikkert og enkelt sammen i et elegant, brugervenligt design. Lauritz Knudsen er i dag et selskab i den globale el-materielkoncern Schneider Electric SA. *www.lk.dk*.

**Tillidsmand Werner Jørgensen**, MAN Diesel A/S

MAN Diesel A/S er verdens førende designer, udvikler og leverandør af store dieselmotorer til marineanlæg og kraftværker. Virksomheden udvikler to- og firetakt dieselmotorer, hjælpemotorer, turboladere, og fremdrivningsanlæg, som produceres af MAN Diesel Gruppen og et globalt netværk af licenstagere. MAN Diesel beskæftiger mere end 6.400 medarbejdere primært i Tyskland, Danmark, Frankrig, Tjekkiet, Indien og Kina. Virksomheden, der udspringer af Burmeister & Wain og stadig har B&W som produktbrand, er en del af MAN AG med 50.000 ansatte på verdensplan. Den 1. januar 2007 samlede MAN Diesel sine aktiviteter i det europæiske selskab MAN Diesel SE med det formål at styrke sit internationale brand og have et fælles ansigt over for kunder. MAN Diesel A/S har afdelinger i København, Frederikshavn og Holeby, hvor ca. 2.300 medarbejdere er ansat. Hovedsædet for udvikling af totaktmotorer er i København og produktion af totakt- og firetakt dieselmotorer er i Frederikshavn. *www.mandiesel.com*.

**Afdelingsleder Jacques van Wonerghem**, Procesteknik, Rambøll Industri

Rambøll Industri tilbyder ydelser og leverancer på tværs af alle brancher inden for industrien med speciale i den kemiske og farmaceutiske industri samt levnedsmiddelindustrien. Rambøll Industri opererer inden for tre hovedområder: Procesteknik (herunder drift og vedligehold), Automation, samt Risiko og Sikkerhed. Virksomhedens primære opgave er at finde effektive løsninger, som er optimale for kunden mht. nuværende såvel som fremtidige arbejdsprocedurer, der sikrer størst mulig værdiskabelse. Virksomhedens koncept bygger på teknisk, økonomisk og miljømæssigt bæredygtige helheds løsninger. Gennem samarbejde med læreanstalter og ved at deltage i nationale og internationale udviklingsprojekter sikres, at viden om den nyeste teknologi indgår i løsningerne. Med det udgangspunkt ønsker Rambøll Industri at bidrage til at fastholde dansk industris konkurrenceevne på det internationale marked.

*http://industri.ramboll.dk*.

**Direktør Ole Jørgensen**, Ribe Maskinfabrik

Ribe Maskinfabrik er en del af RM Gruppen. Moderselskabet er det oprindelige Ribe Maskinfabrik, som er et holdingselskab. Driftsselskabet er Ribe Maskinfabrik. Virksomheden producerer maskiner til cementfabrikker, samt dele til vindmøller og store skibsmotorer (dieselmotorer). Produktionen baseres på processer som spåntagning, varmpresning, skæring, støbning og svejsning. Virksomheden laver mekaniske dele, fra de mindste bolte, til meget store maskinkonstruktioner sammensat af dele fra leverandører i hele verden. Efter murens fald, skulle virksomheden konkurrere direkte med østeuropæerne og deres lave lønomkostninger. I løbet af 3-4 år flyttede man derfor al svejsning til Polen. Der foregår i dag ingen teknologiudvikling, men virksomheden har fået succes ved at være gode til at outsource dele af produktionen til lavtlønslønde og fokusere på sine kernekompetencer. [www.ribemask.dk](http://www.ribemask.dk).

**Direktør Claus Fertin**, Slagteriernes Forskningsinstitut

Slagteriernes Forskningsinstitut blev indviet i 1954 og har mere end 50 års erfaring med forsknings- og udviklingsarbejde inden for kød- og slagteriteknologi. Et gennemgående træk for Institutet er det tætte samarbejde med slagteribranchen og dermed viljen og lysten til at ændre arbejdsområder i takt med branchens ønsker. Dette gør Institutet til noget særligt i forhold til de fleste andre forskningsinstitutter på området. Ud over kontakten til den danske kødbranche har Institutet altid haft et bredt netværk til forskningsinstitutioner i Danmark og udlandet. Op gennem 90'erne har Institutet især haft stort udbytte af det Fødevarer-teknologiske Forsknings- og Udviklingsprogram. Senest har Institutet indgået aftale med det svenske Swedish Meats om at varetage deres forsknings- og udviklings aktiviteter. Fra Slagteriernes Forskningsinstitut har også projektleder Keld Mønsted deltaget med faglige indspil til udvalgsarbejdet. [www.danishmeat.dk](http://www.danishmeat.dk).

**Seniorforsker, ph.d., Jørgen Munch Andersen**, Statens Byggeforskningsinstitut (fra 1. september 2007 ansat i Træbranchens Oplysningsråd)

Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) skaber forskningsbaseret viden, der forbedrer byggeriet og det byggede miljø. Dette sker dels ved at udforske emner,

som har betydning for de praktikere og beslutningstagere, der arbejder med byggeriet og det byggede miljø, dels ved at formidle instituttets viden til disse grupper. Hovedopgaver: Forskning, kommunikation, rådgivning af myndigheder, uddannelse og efteruddannelse. En af SBI visioner er at bidrage til, at Danmark har Europas bedste vilkår for øget kvalitet og vækst i bygge- og boligsektoren. SBI blev den 1. januar 2007 fusioneret med Aalborg Universitet og har ca. 100 medarbejdere. [www.sbi.dk](http://www.sbi.dk).

**Direktør Jane Wickmann**, Teknologisk Institut

Teknologisk Institut er en selvejende og almennyttig institution, som befinder sig i krydsfeltet mellem erhvervslivet, forskningsinstitutioner, uddannelsessektoren og det offentlige. Institutet deltager i samfundsnyttige udviklingsprojekter i samarbejde med førende forsknings- og uddannelsesinstitutioner i ind- og udland og formidler forsknings- og teknologibaseret viden til dansk erhvervsliv. Teknologisk Institut udvikler, forædler og indarbejder teknologiske løsninger, der giver virksomheder og samfund værdi i form af forbedrede produkter, materialer, processer og metoder til gavn for konkurrenceevne, bæredygtig ressourceanvendelse, beskæftigelse, øgede kvalifikationer hos ledere og medarbejdere samt reduktion af samfundets omkostninger. Teknologisk Institut har som opgave at forkorte tiden fra det tidspunkt, hvor ny viden udvikles, til den kan anvendes i form af nye produkter, processer, metoder og organisationsformer. [www.teknologisk.dk](http://www.teknologisk.dk).

**Eksterne gæster****Professor Jens Ove Riis**, Aalborg Universitet, Center for Industriel Produktion

Centeret blev etableret i 1999 som et nationalt kompetencecenter med det formål at understøtte forskning i industriel produktion. Centeret har som mission at skabe og sprede kompetencer i forhold til at udvikle innovative, helhedsorienterede løsninger, som kan møde fremtidens industrielle behov. Der fokuseres på at koble teori og praksis og afdække samspillet mellem produktudvikling,

produktion og distribution af viden i globale netværk. Forskning på centeret er orienteret mod forskellige aspekter af ledelse og organisation set i forhold til industriel produktion – herunder i særlig grad relationer og indbyrdes samspil mellem mennesker, teknologi, systemer, organisation og forretningsudvikling. Centeret har sin kerne på Aalborg Universitet og har samtidig en høj international profil, hvilket indebærer deltagelse i netværksbaserede projekter med mere end tyve forskellige nationale og internationale forskningsenheder og samarbejder med virksomheder i ind- og udland. [www.cip.aau.dk](http://www.cip.aau.dk).

#### **Brygmester Birthe Skands**, Bryggeriet Skands A/S

Bryggeriet Skands er et succesfuldt skud på stammen af danske mikrobryggerier. Virksomheden blev etableret i 2003 – blandt andet for at bidrage til et bredt og varieret udbud af øl i Danmark. Hele år 2003 gik med at indrette bryggeriet og afprøve ideer på et 50 liter pilotbryggeri. Nu er installeret et 15 hl (1.500 liter) brygværk. Der brygges på udsøgte råmaterialer og med anvendelse af håndværksmæssige brygtraditioner. Gæsteekspertes inviteres til at producere specialiteter, såsom traditionelt engelsk ale og overgæret belgisk øl. Der brygges 1–2 gange om ugen for at sikre, at øllet er friskt. Pilotbrygværket med de små gæringstanke bruges til udvikling af nye produkter. Som noget nyt i Danmark har ølentusiaster i fremtiden mulighed for at prøve at brygge deres eget øl i Skands bryggeri. Birthe Skands er nøglepersonen bag bryggeriet. Hun er uddannet brygmester og har brygget øl i mange år, bl.a. hos Carlsberg. [www.bryggeriet-skands.dk](http://www.bryggeriet-skands.dk).

#### **Erhvervschef Torben Krogh**, Business Kolding

Business Kolding (tidligere Kolding Erhvervsråd) er et eksempel på den regionalt engagerede erhvervsorganisation, som i dette tilfælde arbejder for at gøre Kolding til Danmarks vækstcenter nr. ét. Organisationen arbejder på at skabe udvikling og vækst i Koldingområdet handelsliv, erhvervsliv og turisme. Business Kolding arbejder med en række strategiske målsætninger om at yde Danmarks bedste erhvervsservice, skabe 3.900 arbejdspladser i Kolding-området baseret på videntunge erhverv, gøre Vestdanmark til landets mest attraktive

handelsområde og Kolding til møde- og konferenceby nr. et vest for Storebælt og skabe attraktioner og events af international klasse. Business Kolding bidrager til at udvikle områdets SMV'ere og styrke samarbejdet mellem virksomheder og videninstitutioner. [www.businesskolding.dk](http://www.businesskolding.dk).

#### **Adm. direktør Lars Thøgersen**, CPH Design

CPH Design er en designbaseret innovationsvirksomhed. Virksomhedens løsninger fokuserer på effektivitet, produktivitet, gennemløb, udvikling og arbejdsmiljø, med det formål at fremme velfærd, vækst og værdi for kunder og brugere. CPH Designprocessen består af fem professionelle faser: CPH Strategy, CPH PreSearch, CPH Concept, CPH Development og CPH Lab, som alle er baseret på fælles fokus på Human Centred Logistics. CPH Design har udført projekter for eksempelvis Arla, Coloplast, Fritz Hansen, H&M, Le Klint, SAS og Univeyor. CPH Design er blevet kendt som banebryder inden for designfeltet. Human Centered Logistics metoden giver anderledes muligheder for at skabe nye konkrete løsninger, der resulterer i produktivitetsforbedringer, økonomisering og markant forbedret arbejdsmiljø. Metoden er udviklet af CPH Design Gruppen og er baseret på 10 års erfaringer og udvikling af løsninger. [www.cphdesign.com](http://www.cphdesign.com).

#### **Chefkonsulent Rasmus Anderskov**, Dansk Industri (DI)

DI er både en erhvervsorganisation og en arbejdsgiverforening. Som erhvervsorganisation sikrer DI, at erhvervslivet får gode vilkår for at konkurrere, udvikle og producere i Danmark og på det internationale marked. Som arbejdsgiverforening er DI ansvarlig for overenskomstforhandlingerne, både nationalt og indenfor den enkelte branche eller virksomhed. DI huser flere end 60 medlemsforeninger. Det gælder f.eks. FødevareIndustrien, ByggematerialeBranchen, EnergiIndustrien, ServiceIndustrien, Træ- og Møbelindustrien, Maskin- og Metalindustrien m.fl. DI arbejder også for at udvikle Danmark som vidensamfund, så Danmark fortsat kan udvikle sig og konkurrere internationalt. Det indebærer blandt meget andet et fokus på uddannelse, forskning og innovation, og at virksomhederne får muligheder for at rekruttere veluddannede medarbejdere.

Juridisk er DI en forening, som ledes af en hovedbestyrelse og et forretningsudvalg, som tilsammen formulerer DI's politiske synspunkter. *www.di.dk*.

**Arkitekt Stig Mikkelsen**, DISSING+WEITLING arkitektfirma

Dissing+Weitling, som er grundlagt af arkitekterne Hans Dissing og Otto Weitling, har gennem en række år været blandt Danmarks førende arkitektfirmaer. Således står Dissing+Weitling bag prestigeprojekter som Storebæltsbroen og Danmarks Radios nyhedshus samt en lang række firmadomiciler, boligbyggerier og kulturbygninger i hele Europa. Dissing+Weitlings projekter er præget af en tæt relation mellem teknologi og formgivning, hvor der fra skitsestadiet er fokus på at indarbejde højteknologiske, bæredygtige løsninger som en integreret del af den overordnede designstrategi. Tegnestuen søger således til stædighed at sætte nye standarder for hvordan miljøvenlig energioptimering kan gå hånd i hånd med visionære og æstetisk velfungerende bygningsværker.

Dissing + Weitling ligger på Christianshavn og beskæftiger ca. 80 medarbejdere: arkitekter, designere, teknikere samt administrativt personale. *www.dw.dk*.

**Fagleder John Sarborg Pedersen**, ITEK

ITEK er et branchefællesskab i Dansk Industri for virksomheder inden for IT, tele, elektronik og kommunikation. ITEKs formål er: 1) At styrke den faglige udvikling og det tværgående sammenhold blandt ITEKs medlemsvirksomheder. 2) At sikre en stærk profilering i offentligheden af ITEK og ITEKs synspunkter. 3) At varetage branchens interesser udadtil overfor regering, Folketing og offentlige myndigheder samt indadtil over for DI's øvrige medlemmer. ITEK har mange aktiviteter på tværs af brancherne og har bl.a. fokus på, hvordan virksomheder oplever udfordringerne i forbindelse med de muligheder, som ny teknologi kan give. Der er stort fokus på innovation og udvikling, og hvordan IKT kan styrke produktiviteten i erhvervslivet. *www.itek.di.dk*.

**Afdelingschef Kurt Emil Eriksen**, VELUX

VELUX blev grundlagt i Danmark i 1941 af Villum Kann Rasmussen og har siden arbejdet på at udvikle optimale bolig- og arbejdsforhold ved at lukke

dagslys og frisk luft ind i bygninger. Vision: „At udvikle et tagvindue – et ovenlysvindue – som i enhver henseende er lige så godt som det bedste facadevindue“. Året for formuleringen af denne vision var 1942, hvor VELUX blev registreret som varemærke. Siden det første VELUX ovenlysvindue blev leveret til en dansk skole for mere end 60 år siden, har VELUX bygget videre på visionen om at udnytte dagslys og frisk luft til at øge bolig- og livskvalitet i hjem og på arbejdsplads. Det lå Villum Kann Rasmussen meget på sinde, at en del af virksomhedens overskud skulle gå tilbage til samfundet. Den almennyttige fond VILLUM KANN RASMUSSEN FONDEN blev stiftet i 1971 og VELUX FONDEN i 1981. VELUX. Fondene støtter videnskabelige, kulturelle og sociale formål.

**Review-gruppe**

**Professor Jens Frøslev Christensen**, Copenhagen Business School, Institut for Innovation og Organisationsøkonomi

Instituttet blev etableret i 1984 og har siden udviklet sig til et økonomisk orienteret institut med fokus på innovationsforskning. Instituttet har opbygget en internationalt anerkendt forskning inden for innovationsstudier, og i de senere år har forskning omhandlende „Open Innovation“ og brugercentreret innovation været centrale satsningsområder. Instituttet er vært for det internationale forankrede Danish Research Unit for Industriel Dynamics (DRUID), der siden midt i 1990'erne har afholdt to årlige internationale konferencer. Instituttet var desuden i en længere årrække vært for en række forskningsprojekter inden for rammerne af Center for Interdisciplinary Studies in Management of Technology (CISTEMA). I de seneste år har instituttet ekspanderet sin forskningsindsats inden for henholdsvis de kreative brancher, knyttet til centret „Imagine“, og bioteksektoren knyttet til Centre on Biotech Business. *www.cbs.dk*.

**Direktør Marlene Haugaard**, Væksthus Hovedstadsregionen

Væksthus Hovedstadsregionen vejleder iværksættere og virksomheder med ambitioner om at vokse sig større. Væksthuset henvender sig til iværksættere og

virksomheder, der f.eks. vil opdyrke nye markeder, udvikle nye produkter, ansætte flere medarbejdere og skabe større indtjening. Væksthus Hovedstadsregionens opgave er at afklare virksomhedens udfordringer og sammen med virksomheden lægge en plan for udvikling og herunder inddrage de rette rådgivere. Væksthus Hovedstadsregionen samarbejder med et omfattende netværk af finansieringskilder, revisorer, advokater, rådgivere samt Vækstfonden, Dansk Eksportråd og en række andre erhvervsfremmeaktører. Væksthus Hovedstadsregionen er finansieret af Erhvervs- og Byggestyrelsen og de 29 kommuner i Region Hovedstaden. [www.startvaekst.dk](http://www.startvaekst.dk).

**Professor Henrik Hautop Lund**, Syddansk Universitet, Mærsk Mc-Kinney Møller Institut for Produktionsteknologi

Mærsk Mc-Kinney Møller Institut blev etableret i 1997 som en del af det naturvidenskabelige fakultet under Syddansk Universitet. I 1999 rykkede instituttet ind i egen bygning doneret af A.P. Møller og Chastine Mc-Kinney Møllers Fond. I 2006 blev instituttet en del af det nyoprettede Tekniske Fakultet og fusioneret med Ingeniørhøjskolen Odense Teknikum. Det er Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttets formål at skabe et højteknologisk, internationalt anerkendt kraftcenter for forskning, hvor universitet og erhvervsliv arbejder tæt sammen om udviklingen af nye teknologier til intelligente autonome systemer.

[www.mip.sdu.dk](http://www.mip.sdu.dk).



## **ATV støttes generelt af ATV's Finansråd, som i 2007 omfatter**

<b>Arla Foods amba</b>	<b>H. Lundbeck A/S</b>	<b>TDC A/S</b>	<b>Foreningen af Smede- og</b>
<b>Atkins Danmark A/S</b>	<b>Haldor Topsøe A/S</b>	<b>Tellabs Denmark A/S</b>	<b>Maskinvirksomheder i Danmark</b>
<b>ATP</b>	<b>HTS Handel, Transport og</b>	<b>TERMA A/S</b>	<b>Frederiksberg Kommune</b>
<b>Auriga Industries A/S</b>	<b>Service</b>	<b>Vestas Wind Systems A/S</b>	<b>Foreningen af Rådgivende Ingeniører</b>
<b>Bang &amp; Olufsen A/S</b>	<b>Højteknologifonden</b>	<b>Aalborg Portland A/S</b>	<b>HTS Handel, Transport og Service</b>
<b>Birch &amp; Krogboe A/S</b>	<b>Industriens Realkreditfond</b>	<b>Aalborg Universitet</b>	<b>HUR</b>
<b>Carlsberg A/S</b>	<b>Knud Højgaards Fond</b>	<b>Aarhus Universitet</b>	<b>Ingeniørforeningen i Danmark</b>
<b>Chr. Hansen A/S</b>	<b>KPMG C. Jespersen</b>		<b>Industriens Arbejdsgivere i København</b>
<b>Coloplast A/S</b>	<b>KU, Det Biovidenskabelige</b>		<b>Industriens Realkreditfond</b>
<b>COWI A/S</b>	<b>Fakultet</b>	<b>Bidragydere til ATV-</b>	<b>Karl Pedersens og Hustrus Industrifond</b>
<b>Danfoss A/S</b>	<b>Københavns Lufthavne A/S</b>	<b>aktiviteter i 2006-07</b>	<b>Knud Højgaards Fond</b>
<b>Danisco A/S</b>	<b>Landbrugsraadet</b>		<b>Københavns Kommune</b>
<b>Danish Meat Association</b>	<b>MAN Diesel A/S</b>	<b>A.P. Møller og Hustru Chastine</b>	<b>Lemvig-Müller Fonden</b>
<b>Danmarks Tekniske Universitet</b>	<b>Monberg &amp; Thorsen A/S</b>	<b>Mc-Kinney Møllers Fond</b>	<b>Odense Kommune</b>
<b>A/S Dansk Erhvervsinvestering</b>	<b>NCC Construction Danmark A/S</b>	<b>til almene Formaal</b>	<b>Oticon Fonden</b>
<b>Dansk Industri</b>	<b>NIRAS A/S</b>	<b>CO-industri</b>	<b>Otto Bruuns Fond</b>
<b>Dansk Metalarbejderforbund</b>	<b>NKT Holding A/S</b>	<b>COWI-fonden</b>	<b>Otto Mønstedts Fond</b>
<b>Danske Bank</b>	<b>Novo Nordisk A/S</b>	<b>Danmarks Tekniske Universitet</b>	<b>Post Danmark</b>
<b>Deloitte</b>	<b>Novozymes A/S</b>	<b>Dansk Industri</b>	<b>Provinsindustriens Arbejdsgiverforening</b>
<b>DONG Energy</b>	<b>Nykredit</b>	<b>Dansk Landbrug</b>	<b>Siemensfonden</b>
<b>DSB</b>	<b>Orbicon A/S</b>	<b>Dansk Rumcenter</b>	<b>Thomas B. Thriges Fond</b>
<b>E. Pihl &amp; Søn A/S</b>	<b>Oticon A/S</b>	<b>Den Danske Maritime Fond</b>	<b>Transport- og Energiministeriet</b>
<b>Fertin Pharma A/S</b>	<b>Patent- og Varemærkestyrelsen</b>	<b>DONG Energy</b>	<b>Zealand Pharma A/S</b>
<b>FORCE Technology</b>	<b>PricewaterhouseCoopers</b>	<b>DSB</b>	<b>Ørestadsselskabet</b>
<b>Forsikring &amp; Pension</b>	<b>Rambøll Danmark</b>	<b>E. Pihl &amp; Søn A/S</b>	<b>Aarhus Kommune</b>
<b>FødevareIndustrien</b>	<b>Reson A/S</b>	<b>Ejnar og Meta Thorsens Fond</b>	<b>Aalborg kommune</b>
<b>GN Store Nord A/S</b>	<b>Skandinavisk</b>	<b>Fabrikant Mads Clausens Fond</b>	
<b>Grontmij - Carl Bro</b>	<b>Tobakskompagni A/S</b>	<b>FDB</b>	
<b>GRUNDFOS A/S</b>	<b>SUND &amp; BÆLT Holding A/S</b>		

ATV  
Lundtoftevej 266  
2800 Kgs. Lyngby



“*„Tænketankens rapport viser, at flere og bedre teknologiløft kan give en lang række fordele både for den enkelte virksomhed og det danske samfund. Teknologiløft kan først og fremmest øge produktiviteten i en tid, hvor manglen på kvalificeret arbejdskraft er en af de største trusler for dansk økonomi.“*

**Adm. direktør Hans Skov Christensen, Dansk Industri**”



“*„Den medarbejderdrevne innovation, hvor alle idéer og ressourcer blandt en virksomheds ansatte bringes i spil, er en vigtig forudsætning for vellykkede teknologiløft. Tænketankens rapport fremhæver også medarbejdernes engagement, lyst og vilje til forandring som en nøgle til at skabe gode resultater.“*

**Formand Thorkild E. Jensen, CO-industri**”