

Teknologi

Information

Kommunikation

FOKUS PÅ FREMTIDEN

Informations- og kommunikationsteknologi
- resultat af faglig dialog



Ministeriet for Videnskab
Teknologi og Udvikling

>

Fokus på fremtiden

**Informations- og kommunikationsteknologi
- resultat af faglig dialog**

1. Sammendrag	side 3
2. Hvorfor satse på IKT-forskning ?	side 5
3. Visionen for IKT-området	side 8
3.1 En vision baseret på danske værdier	side 10
3.2 En vision baseret på danske styrkepositioner	side 11
3.3 De forskningsmæssige udfordringer	side 14
4. Virkemidler	side 15

1. Sammendrag



En satsning på forskning og innovation inden for IKT-området har gode muligheder for at udløse samfundsmæssige gevinster i form af øget beskæftigelse og eksport for dansk erhvervsliv. Samtidig kan satsningen skabe en bedre hverdag, hvor mennesket er i centrum.

I dag kommer en tredjedel af produktivitetsvæksten i Danmark fra IKT-investeringer og den høje anvendelse og integration af IKT. En forudsætning for, at kommende gevinster kan høstes, er imidlertid, at vi også fremover satser på IKT-forskning og -innovation, og at der vel at mærke bliver tale om en fokuseret satsning rettet mod de erhvervs- og forskningsmæssige styrker, der kendetegner Danmark på området.

Danmark har en række gode forudsætninger for, at en sådan satsning kan styrke dansk erhvervsliv og dermed fremme beskæftigelsen:

- > En stærk position inden for kommunikationsteknologi; både mobil-, trådløs og optisk kommunikation.
- > En stærk position internationalt inden for global IKT / pervasive computing i kraft af styrkepositioner inden for blandt andet indlejring af IKT-systemer, systemintegration og brugerorienteret design.
- > Vi er et af verdens førende lande inden for befolkningens, virksomhedernes og den offentlige sektors anvendelse af IKT

Som led i aftalen om oprettelsen af Højteknologifonden har Videnskabsministeriet afholdt et dialogseminar for erhvervsliv og forskningsmiljøer på IKT-området. Dialogseminaret blev gennemført den 24. - 25. maj 2004 med cirka 60 deltagere. Formålet med dialogseminaret var at nå frem til en vision, der kan bruges til at fokusere en IKT-satsning gennem Højteknologifonden. Deltagerne diskuterede også, hvilke virkemidler der skal til for at opnå den ønskede vision.

Dialogseminaret gav en række klare anbefalinger til, hvilken retning en IKT-satsning skulle tage. På baggrund af disse anbefalinger og ved at se på de danske forskningsmiljøer og erhvervslivs styrkepositioner på IKT-området, anbefales det i første omgang, at en dansk satsning på IKT-området skal understøtte en vision om:

„Viden på rette tid og sted“

Centralt i visionen står tanken om, at den traditionelle, stationære computer inden for relativt få år vil få en langt mindre central position, end det kendes i dag. I stedet vil vi se ny informations- og kommunikationsteknologi, der altid er i kontakt, og er indlejret i alting - både faste og mobile genstande. Vores biler, tøj, madvarer, bygninger, møbler, og så videre vil kunne udveksle informationer med os og med andet udstyr.

Udviklingen vil med andre ord give adgang til data, informationer og viden, hvor og når der er brug for det. Dette betyder samtidig, at det bliver muligt at berige produkter og tjenester med forskellige grader af forædlede informationer, og dermed gøre dem mere værdifulde. Danmark skal udnytte eksisterende styrkepositioner til at få en bid af kagen i denne udvikling.

Kodeordene er; Indlejring, mobilitet, timing og integration. I visionen ligger en ambition om erhvervs- og forskningsmæssigt at gøre Danmark til et af verdens førende lande inden



for viden om IKT-systemer, der kan indlejres i andre apparater, produkter og tjenester, som skal fungere på alle tidspunkter samt i skiftende geografiske og teknologiske omgivelser. I en sådan kompleks, konstant kommunikerende verden er spidskompetencer inden for integration af forskellige typer signaler, kommunikation og systemer en nøglekompetence. Kort sagt: Der skal bygges på danske forskningsmiljøer inden for de områder, som i dag er i international topklasse. Derved lægges grunden for fremtidens produktion og beskæftigelse i Danmark.

I det følgende gives en kort baggrund om IKT's betydning for det danske samfund. Derefter beskrives visionen for en IKT-satsning under Højteknologifonden. Til sidst gives anbefalinger til konkrete virkemidler og vurderingskriterier for kommende støtte til IKT-forskning og -innovation.

2. Hvorfor satse på IKT-forskning ?



Det skønnes, at IKT samlet set har bidraget til cirka en tredjedel af produktivitetsvæksten fra 1988 til 2000. IKT har stor betydning for samfundsøkonomien blandt andet på disse områder:

- > Beskæftigelse, eksport og værditilvækst i de danske IKT-erhverv,
- > Den offentlige sektors og det øvrige erhvervslivs anvendelse af IKT,
- > IKT integreret i produkter og tjenesteydelser.

Vi står overfor en vigtig fase i Danmarks udvikling. Vi ved, at dansk erhvervsliv og danske arbejdspladser vil komme under stigende pres i de nærmeste år. Det relativt høje danske lønniveau betyder, at danske virksomheder skal være innovative - finde på nye produkter og services, som indeholder megen viden - da produktionen og arbejdspladserne ellers vil flytte til lavlønsområder. Presset fra lavlønsområderne rammer i dag også den mere avancerede teknologiske produktion og udvikling.

Ved at satse på IKT-forskning og -innovation vil vi kunne udnytte, at Danmark i dag er placeret blandt verdens førende IKT-nationer. Dette er senest dokumenteret i regeringens „It- og telepolitisk redegørelse 2004“ og i rapporter fra blandt andet IBM/The Economist. Danmark er førende inden for befolkningens, virksomhedernes og den offentlige sektors anvendelse af IKT. Et af de punkter, der ofte fremhæves, er, at den offentlige IKT-anvendelse og erhvervslivets produktion af IKT i høj grad sætter brugerne i centrum. Ligeledes er den danske IKT-infrastruktur med en høj udbredelse, tilgængelighed og benyttelse i toppen internationalt.

IKT-anvendelse

- > 98 procent af de danske virksomheder, med mindst 10 ansatte, har adgang til internettet i 2002 og 83 procent af befolkningen har adgang til internettet i 2004.
- > I 2003 var der 13 hurtige adgangsveje per 100 danskere. 95 procent af husstandene og virksomheder har mulighed for ADSL 256 kbit/s, og i 2002 havde 69 procent af virksomhederne en højhastighedsforbindelse.

IKT-produktion

- > Eksporten af IKT-varer er steget med 44 procent fra 1997 til 2003 og eksporten af IKT-varer og serviceydelser udgjorde i 2002 godt 51 milliarder kroner.
- > I 2002 havde 14,9 procent af de ansatte i IKT-erhvervene en universitetsuddannelse mod 5,8 procent i de private byerhverv.
- > I 2002 stod IKT-erhvervene for 28 procent af de samlede private investeringer i forskning og udvikling.
- > 12,6 procent af alle nystartede virksomheder i 2001 startede inden for IKT-erhvervene.

Effekt

- > Det skønnes at cirka en tredjedel af produktivitetsvæksten i Danmark fra 1988-2000 kan tilskrives IKT.

Kilde: Danmarks Statistik, Informationssamfundet Danmark - it-status 2003. Danmarks Statistik, Produktivitetsudviklingen i Danmark 1988-2000 og Dansk Center for Forskningsanalyse, Erhvervslivets forsknings- og udviklingsarbejde 2002 samt egne beregninger.



Der er i Danmark i dag en række internationale spidskompetencer på IKT-området, som en øget satsning på IKT-forskning og -innovation kan bygge på. Danske virksomheder og forskere har således gennem flere år haft en meget stærk position inden for blandt andet kommunikationsteknologi, hvor vi har en række førende virksomheder og forskningsmiljøer inden for forskning i og innovation af både mobil-, trådløs- og optisk kommunikation. Ligeledes har Danmark en stærk position internationalt inden for pervasive computing i kraft af styrkepositioner inden for blandt andet indlejring af IKT-systemer, objekt-orienteret software-programmering og brugerorienteret design.

En satsning på IKT-området vil kunne udnyttes effektivt af IKT-erhvervene, der i kraft af mange højtuddannede, en høj forskningsintensitet og en høj værdiskabelse per medarbejder er højteknologisk og vidensintensivt. Herudover er der en markant stigning i IKT-eksporten, der nu ligger på højde med værdien af landbrugseksporten. Stigningen giver sig også udslag i, at cirka hver 12. beskæftigede er ansat i IKT-erhvervene.

I kraft af den tværgående karakter og betydning, som kendetegner IKT, skal effekten af en IKT-satsning imidlertid ikke kun ansues ud fra mulighederne inden for IKT-erhvervene. Den teknologiske udvikling betyder, at IKT-forskning og -innovation i stigende grad er en nødvendig forudsætning for udviklingen inden for mange andre teknologier (for eksempel i bioteknologi, hvor IKT blandt andet spiller en væsentlig rolle i kortlægningen af det menneskelige genom), for udviklingen af produkter (for eksempel pumper) og af serviceydelser (for eksempel selvmedicinering af patienter). Dette underbygges af tal fra Danmarks Statistik, og det skønnes, at mere end en tredjedel af produktivitetsvæksten i Danmarks skyldes IKT-investeringer og den høje anvendelse og integration af IKT. Samtidigt viser analyser fra OECD¹, at virksomheder, der anvender IKT avanceret, har højere produktivitet.

En strategisk satsning på forskning og udvikling inden for IKT kan således både være med til at øge den højteknologiske produktion i IKT-erhvervene samt til at skabe nye, innovative produkter og services også uden for IKT-erhvervene. En IKT-satsning, der styrker danske virksomheders innovationskraft og konkurrenceevne, får samtidig en bredere samfundsøkonomisk effekt, idet en fremgang i virksomhederne også vil slå igennem som en øget efterspørgsel hos en stor del af de små og mellemstore underleverandørvirksomheder, som er en central del af den danske erhvervsstruktur.

Endelig vil en satsning på IKT-forskning og innovation også give en betydelig samfundsøkonomisk gevinst. Innovativ IKT vil kunne spille en central rolle i forhold til at adressere de kommende års velfærdsudfordringer. Forskning og innovation inden for IKT-området vil således kunne føre til løsninger på nogle af de udfordringer, som blandt andet kommer fra en aldrende befolkning og ønsker om bedre sundhed og pleje i den offentlige sektor. Et eksempel herpå er at lade teknologien være praktisk hjælper, hvor ældre borgere ønsker at klare tingene selv og frigøre flest mulige „varme hænder“ til omsorg og pleje.

¹ OECD 2004, The Economic Impact of ICT - measurement, evidence and implications & OECD 2001, Science, Technology and Industry Scoreboard of Science and Technology Indicators.

Telemedicinsk blodtryksmåling

I regi af Den Jysk-fynske It-satsning er forskere og erhvervsfolk for tiden ved at udvikle et bærbart blodtryksmåleudstyr til måling i hjemmet og automatisk overførelse af data til lægen og sygehuset. Til opsamling og behandling af disse data udvikles et internetbaseret IKT-system til den praktiserende læge og lægerne på sygehuset. Set fra patientens side vil bærbart udstyr være en fordel, idet patienten kan undgå at blive indlagt til observation på sygehuset. Fra behandlingssystemets side vil udstyret være en fordel, idet man ved at måle patientens blodtryk som det ser ud over en hel dag, hvor patienten færdes i vante omgivelser, vil få bedre måleresultater og kunne stille en mere præcis diagnose. Samtidig kan udgifterne til indlæggelse spares.

Det nuværende niveau for IKT-forskning.

Dansk IKT-forskning og -udvikling har i høj grad været overladt til erhvervslivet, der i de seneste opgørelser (2001) tegner sig for 90 procent af den samlede danske forskning og udvikling på IKT-området. Den offentlige investering i IKT-FoU er på cirka 500 millioner kroner årligt, mens erhvervslivets er cirka 4,4 milliarder kroner. I 2002 udgjorde investeringerne i IKT-forskning og udvikling en relativ lille del (4,8 procent) af de samlede offentlige forskningsinvesteringer. Året før kunne erhvervslivets investeringer i IKT-FoU opgøres til at være på 27,8 procent af erhvervslivets samlede investering i FoU (Analyseinstitut for Forskning, 2001).

Den seneste større offentlige satsning på IKT-forskning skete i 2002, hvor man etablerede en pulje på 115 millioner kroner til IKT-forskning (de såkaldte UMTS midler).

Skal dansk erhvervsliv fortsat kunne konkurrere med udenlandske virksomheder og kunne tilbyde de mest højteknologiske og vidensintensive produkter og tjenester, er der behov for, at virksomhedernes forsknings- og innovationsindsats på IKT-området suppleres af en offentlig satsning. Med etableringen af Højteknologifonden er der givet en oplagt mulighed for at gennemføre en nødvendig opprioritering af IKT-området.

3. Visionen for IKT-området



En øget satsning på forskning og innovation inden for IKT-området har særdeles gode muligheder for at udløse massive gevinster i form af øget beskæftigelse og eksport for dansk erhvervsliv. En forudsætning for at disse gevinster kan høstes er imidlertid, at der bliver tale om en fokuseret satsning rettet mod de erhvervs- og forskningsmæssige kvaliteter, der kendetegner Danmark.

Videnskabsministeriet har, som en del af forberedelsen af Højteknologifonden, afholdt et dialogseminar for erhvervsliv og forskningsmiljøer på IKT-området, hvor der blev fremført en række perspektiver på, hvor udviklingen inden for IKT-området er på vej hen, og hvor de store muligheder og udfordringer ligger fremover for Danmark. På baggrund af de input og anbefalinger som nøglepersoner blandt IKT-forskere og -erhvervsfolk fremførte på dialogseminariet, kan der tegnes en vision, der udstikker en retning for en fremtidig IKT-satsning. Visionen er samtidig af en karakter, der sikrer en reelt åben konkurrence om kommende støttemidler.

En dansk satsning på IKT-området skal understøtte en vision om:

„Viden på rette tid og sted“

Centralt i visionen står tanken om, at den traditionelle, stationære computer inden for relativt få år vil få en langt mindre central position, end det kendes i dag. I stedet vil vi se ny informations- og kommunikationsteknologi, der altid er i kontakt, og er indlejret i alting - både faste og mobile genstande. Vores biler, tøj, madvarer, bygninger, møbler og så videre vil kunne udveksle informationer med os og med andet udstyr. Udviklingen vil med andre ord give adgang til data, informationer og viden, hvor og når der er brug for det. Dette betyder samtidig, at det bliver muligt at berige produkter og tjenester med forskellige grader af forædlede informationer, og dermed gøre dem mere værdifulde.

Samtidig med at IKT vil få en meget stor udbredelse, vil den enkelte bruger opleve, at teknologien „forsvinder“. Ved at indlejre teknologien i kendte og nye produkter vil man i mindre grad opleve grænsefladen til teknologien, som man kender den i dag med grænseflader i form af skærme og betjeningspaneler med videre. Denne udvikling beskrives i dag med en række helt eller delvist overlappende begreber: It i alt, ting der tænker, pervasive computing, ambient intelligence, ubiquitous computing, global computing med flere.

Kodeordene er; Indlejring, mobilitet, timing og integration. I visionen ligger ambitionen om erhvervs- og forskningsmæssigt at gøre Danmark til et af verdens førende lande inden for viden om IKT-systemer, der kan indlejres i udstyr og produkter, og som skal fungere på alle tidspunkter samt i skiftende geografiske og teknologiske omgivelser. I en sådan kompleks, konstant kommunikerende verden er spidskompetencer inden for integration af forskellige typer signaler, kommunikation og systemer en nøglekompetence. Kort sagt skal danske forskningsmiljøer indenfor de udvalgte områder være i international topklasse.

Gennem en satsning på den beskrevne vision og i kraft af en excellent infrastruktur og stærke forskningsmiljøer på området er det også ambitionen, at Danmark skal kunne tiltrække internationale virksomheders forskningsafdelinger og kunne fungere som et laboratorium for at teste produkter og tjenester, der baserer sig på indlejrede IKT-systemer, og som kan benyttes uafhængigt af tid og sted.



Danmark som testmarked

Denmark makes an excellent test market for Bluetooth products. Today's test trial in the market has the potential to unlock the secrets of tomorrow's demand in the global market.

„With one of the highest penetration levels of mobile phones and Internet access, Denmark is in a unique position to be a world-leader within wireless technologies. At our competence centre in Denmark, our wireless solutions are implemented as pilot projects and once they work, we deploy them to the rest of the world. The Scandinavian market is very homogeneous. This means that once demand for a specific product or a type of product penetrates a consumer segment, it can reach a critical mass in a relatively short period of time.“

Dr. Michael V. Hasselris
PhD, World Business Development Executive,
IBM Global Wireless e-business Services

(Factsheet „Bluetooth“, april 2003, www.investindk.com)

Visionen rummer samtidig ideen om, at forretningsmodellerne for store dele af erhvervslivet vil ændre sig markant over de kommende år. Traditionelle produktionsvirksomheder vil i langt højere grad også kunne tjene penge på at tilbyde serviceydelser, hvor man via intelligente produkter vil kunne opsamle og nyttiggøre informationer om produktets tilstand og brugernes adfærd. Virksomhederne vil udover det specifikke produktsalg også kunne tjene penge på servicetilbud, hvor man for eksempel advarer en kunde, når et apparat trænger til at få udskiftet enkeltdele, så pludselige driftstop på en produktionslinie undgås. Et andet eksempel kunne være, at en virksomhed udover at sælge bygningsinstallationer som for eksempel radiatorer eller klimaanlæg også vil tilbyde at styre og optimere driften af disse anlæg ud fra de data, som apparaterne indsamler om brugernes adfærd.

Frugt og grønt IKT

Visionen om informationssystemer „fra jord til bord“ til gavn for alle led i fødevarekæden har været levende i jordbruget og fødevarebranchen i mange år. For tiden er et forskerhold ved Danmarks Jordbrugsforskning i Foulum ved at tage de første skridt i et projekt, der skal realisere visionen.

Formålet er at skabe et sammenhængende system, som effektivt understøtter vitale behov hos alle involverede parter i produktion og afsætning af dansk grønt og frugt. Sammenhængen opnås ved, at parterne (avlere, rådgivere, forskere, kontrolinstans, grossister, detailhandel og forbrugere) bruger data fra og leverer data til online databaser, som er indbyrdes forbundne. Alle vinder: Avleren kan forudse det rette høsttidspunkt for sine frugter, forbrugeren kan se, om æblerne i supermarkedet er pesticidbehandlet, grossisten kan følge de æbler, han har bestilt via internettet - også mens de stadig hænger på træerne.



Det er værd at bemærke at en IKT-satsning, der baserer sig på visionen om „Viden på rette tid og sted“, vil føre til resultater og viden, der ikke blot kan udnyttes i IKT-erhvervene, men i mindst lige så høj grad vil styrke innovative virksomheder i andre dele af erhvervslivet. Den generiske effekt af IKT forskning og udvikling betyder, at mange brancher vil kunne trække på værdifuld IKT-viden og resultater til at integrere nye værdier og funktionaliteter i deres produkter og derigennem øge konkurrenceevnen.

En satsning på IKT-området vil altså ikke blot kunne føre til øget eksport og beskæftigelse i selve IKT-erhvervene, men vil kunne udløse arbejdspladser i en bred vifte af virksomheder, hvor produktinnovation er en central konkurrenceparameter.

Udviklingen af produkter med indlejret IKT og evnerne til at integrere disse produkter fremelsker en positiv spiral, hvis generiske effekt får betydning for en række vidt forskellige virksomheder, som alle udvikler tværgående kompetencer gennem samarbejdet om udvikling af nye berigede produkter og tjenester.

3.1 En vision baseret på danske værdier

Visionen om „Viden på rette tid og sted“ vil understøtte en samfundsudvikling, hvor fleksibilitet, velfærd, omsorg og indlevelse står højt på dagsordenen - en vision hvor mennesket er i centrum.

I et samfund, hvor stadig flere data kommunikerer mellem alle tænkelige niveauer blandt mennesker, udstyr med mere, vil det være muligt at opnå en langt mere fornuftig brug af ressourcer. Produktion af varme, lys, medicin, transport med mere kan tilpasses den enkeltes øjeblikkelige behov. I stedet for at lave løsninger, hvor alle bliver behandlet ens, kan et mere IKT-integreret samfund give den enkelte præcis den service og de valgmuligheder, som den enkelte efterspørger. Det kan dreje sig om alt fra rumtemperatur og -belysning, over kulturprodukter til medicinsk behandling på rette tid og sted.

Kodeordene i det forbundne og integrerede samfund er kommunikation og data. Med den rette viden på rette tid og sted transformeres et samfund med central styring af fælles tilbud og tjenester til et samfund, hvor mennesket er i centrum.

På rette tid og sted

En lille dansk IKT-virksomhed arbejder sammen med forskere om at udvikle et system, der kan registrere, hvor glat underlaget er under bilens dæk. Denne information er i sig selv værdifuld for bilens fører. Men den store gevinst kommer, hvis bilens sensorer ikke blot registrerer glatføre og kommunikerer det til bilens fører, men også til andre biler, som nærmer sig området med glatføre. Et „levende“ mobilt netværk af information om glatføre og trafikforhold kan på den måde opbygges uden, at man skal etablere en central instans, der indsamler og formidler informationerne. I stedet for tunge, centrale, forudbestemte løsninger kan mange bække små blive til én meget stærk og nyttig information, som den enkelte kan anvende præcist dér, hvor behovet for informationen er.

(Life Warning Systems, <http://www.liwas.dk>)

Det samfund, som kan udnytte potentialet ved at give den enkelte person, det enkelte apparat eller den enkelte virksomhed de rette informationer på rette tid, kan løse mange problemer. Den anden side af mønten er, at der i et samfund, hvor stadig flere informationer vil blive opsamlet og kommunikeret, og hvor en meget stor del af denne kommunikation vil ske decentralt og gennem mobile og trådløse produkter og udstyr, vil opstå en række nye udfordringer knyttet til spørgsmål omkring sikkerhed og privatliv. En del af svarene på disse nye udfordringer kan komme via ny teknologi, og her har Danmark en god mulighed for at være med fremme i kraft af forskningsmæssige og industrielle styrkepositioner inden for it- og kommunikationssikkerhed. Behovet for at udvikle disse styrkepositioner vil vokse i fremtiden.

Brugerinddragelse

Hvis visionen om det konstant kommunikerende samfund, der kan tilbyde „Viden på rette tid og sted“, skal føre til en positiv udnyttelse af de vide teknologiske muligheder, er det afgørende, at teknologien indrettes på en måde, så den menige bruger oplever den som lettilgængelig og en naturlig hjælp i dagligdagen.

I kraft af en dansk og nordisk tradition for at inddrage slutbrugerne i udviklingsprocesserne hen imod industrielle produkter og processer står dansk erhvervsliv stærkt internationalt i forbindelse med nyudvikling af produkter og tjenester.

Med den danske tradition for brugerorientering vil visionen dels kunne udnytte nogle særlige danske/nordiske kulturelle styrkepositioner, og samtidig være med til at sikre, at udviklingen i høj grad vil tage udgangspunkt i at skabe positive muligheder for det enkelte individ ud fra brugerens individuelle forudsætninger.

3.2 En vision baseret på danske styrkepositioner

En dansk satsning på indlejrede og mobile IKT-systemer ligger i god forlængelse af bredere tendenser i Europa og resten af verden. Netop derfor er det vigtigt at forholde sig til, om Danmark har nogle særlige styrkepositioner og fordele, der kan sandsynliggøre, at vi vil kunne klare os i den internationale konkurrence inden for dette felt.

Sammenligner man de erhvervmæssige muligheder og de forskningsmæssige udfordringer med styrkepositionerne i dansk erhvervsliv og danske forskningsmiljøer finder man en række positive sammenfald. I det følgende gives en række eksempler på danske styrkepositioner. Eksemplerne er netop eksempler, og skal derfor ikke opfattes som en udtømmende liste.

Erhvervs- og forskningsmæssige styrkepositioner

Kommunikationsteknologi

Danmark har igennem en længere årrække stået stærkt inden for forskning i kommunikationsteknologi, og en lang række internationale virksomheder har som følge heraf etableret forsknings- og udviklingscentre i Danmark.

Blandt de stærke danske forskningsmiljøer på kommunikationsområdet kan nævnes Aalborg Universitet, som igennem flere år har haft en central styrkeposition inden for forskning i mobil- og trådløs kommunikationsteknologi, samt inden for håndteringen af store datamængder. Senest har Center for Tele Infrastruktur under Aalborg Universitet sat



sig i spidsen for et storstilet internationalt forskningsprojekt om 4G-kommunikation med 40 partnere fra Europa, Japan, Korea og Indien.

Som følge af Danmarks stærke position indenfor mobil- og trådløs kommunikation, har en række store internationale virksomheder, som Siemens, Nokia, Ericsson og Motorola placeret forsknings- og udviklingscentre i Danmark.

COM-centret på Danmarks Tekniske Universitet er et andet godt eksempel på et dansk forskningsmiljø, der inden for kommunikationsområdet har været i stand til at markere sig blandt verdens førende miljøer. COM-centrets speciale ligger inden for området optisk kommunikation, og centret har været i stand til at tiltrække en klynge af internationale virksomheder som for eksempel Intel og Tellabs, som har placeret forskningscentre i Danmark. Ligeledes har COM-centret været involveret i en række europæiske forskningsprojekter på området.

Det skal også nævnes, at der i Danmark er virksomheder med kommunikationsteknologiske spidskompetencer inden for blandt andet internet-protokoller (Ipv6) og trådløse apparater, der vil kunne drage stor fordel af en satsning på indlejret, mobilt IKT.

Software

Ser man på den danske IKT-sektor, er den blandt andet præget af virksomheder inden for softwareudvikling. En stor del af disse virksomheder producerer i dag til traditionelle pc-platforme, men for mange af disse virksomheder vil det være af afgørende betydning for den fremtidige konkurrenceevne, at man bliver i stand til at levere softwareprodukter til mobile platforme.

Pervasive Computing - it-i-alling

Danmark har stærke forskningsmæssige kompetencer inden for teknologier knyttet til pervasive computing og indlejret IKT. Et af de forskningsmiljøer som er med til at placere Danmark stærkt inden for dette felt, er det århusianske forskningsmiljø omkring IKT-byen Katrinebjerg, der samtidig har en stærk tradition for et tæt og konstruktivt samarbejde mellem forskning og erhvervsliv. Katrinebjergs stærke internationale position inden for pervasive computing er baseret på stærke forskningsmæssige kompetencer inden for discipliner som objekt-orienteret software-programmering og brugerorienteret design.

I en international benchmarking baseret på et IBM benchmarkingværktøj sammenlignes Århus med en række andre stærke IKT-områder i Europa, og udpeges som det mest velegnede sted til at placere sig for virksomheder med aktiviteter inden for pervasive computing. Aarhus Universitets Center for Pervasive Computing står endvidere i spidsen for et stort europæisk forskningsprojekt, der fokuserer på at udvikle infrastrukturen for fremtidens pervasive computing.

Idet pervasive computing netop har til formål at integrere IKT i forskellige produkter og miljøer, vil en meget stor del af det erhvervsmæssige potentiale på området, skulle realiseres gennem virksomheder uden for det traditionelle IKT-erhverv. Der er således gode muligheder for at bygge på danske styrkepositioner inden for elektronik-industrien, hvor virksomheder som Danfoss, Grundfos og B&O allerede arbejder fokuseret med teknologien.

Et andet centralt erhvervsområde, hvor teknologien vil få en enorm betydning, er fødevarer-erhvervene, hvor pervasive computing vil betyde helt nye muligheder for at



følge madvarerernes vej og behandling fra jord fra bord. Udviklingen vil styrke det danske landbrug og fødevarer-industris konkurrenceevne ved at kunne tilføre og dokumentere viden om kvalitetsfødevarers tilstand, kvalitet og historie i produktions-, grossist-, og forbrugsled. Ligeledes kan pervasive computing forventes at skabe nye muligheder for den danske medicinal-og sundhedsindustri, når IKT indbygges i traditionelt hospitalsudstyr, udstyr til privatbrug og i medicinemballage.

Endelig har Danmark en erhvervs- og forskningsmæssig styrkeposition inden for robotter og robotteknologi, hvor man med det såkaldte RoboCluster på Fyn, har et stærkt kompetencenetværk med cirka 70 virksomheder og Mærsk McKinney Møller Institutet. Forskningsmæssige resultater omkring indlejring af IKT vil spille godt sammen med erhvervmæssige behov for at gøre robotterne i stand til at handle mere „intelligent“ og anvendeligt.

Ser man snævert på selve IKT-sektoren, kan der peges på, at udfordringerne i pervasive computing også passer godt med danske erhvervmæssige styrkepositioner inden for system- og applikationsintegration, der skal sikre, at informationer problemløst kan udveksles mellem forskellige systemer.

Systemforståelse og -integration

En vigtig dansk styrkeposition er system forståelse og integration. Gennem samarbejde mellem industri og forskningsmiljøer er her opbygget stærke kompetencer inden for integration af komponenter, som samles til fuldt funktionsdygtige egentlige systemer. Systemforståelse handler om at forstå, hvad en enkelt hardware eller software „byggeblok“ kan præstere, og hvordan den kan spille sammen med andre „byggeblokke“. Systemforståelsen og systemintegration retter sig både imod integration inden for hardware og software områderne hver for sig, og på tværs mellem software og hardware. Det at konstruere et interface mellem software og hardware komponenter kaldes også co-design.

Et eksempel på værdien af systemforståelse kunne ses i virksomheden Giga, som gennem systemforståelse af byggestenene i en kommunikationschip kunne skabe en kraftigere kommunikationschip end de etablerede udviklere på markedet. Denne systemforståelse var grundlaget for den værdi på knap 10 milliarder kroner, som Giga blev prissat til ved salget.

Styrkepositionen baserer sig på en blanding af tradition for gode softwareudviklingskompetencer og samtænkning af teknologi og indhold. Hertil kommer en international orientering og holistisk tænkning i den danske FoU kultur. Særligt inden for kommunikationsteknologierne er den danske styrkeposition i systemforståelse markant, og har sikret placering af udviklingsafdelinger fra store udenlandske selskaber i Danmark.

Styrkepositionen understøttes af koncentrationen af tværvideenskabelige forskere med omfattende kompetencer inden for teknologier, der understøtter viden på rette tid og sted inden for forskellige brancher. Det drejer sig blandt andet om integreret hardware/software design, objektorienteret programmering, brugerdeltagelse i systemdesign og mobil kommunikation.

Sikkerhed / „privacy“

Spørgsmålet om IKT-sikkerhed og privatliv er et område, der bliver stadig mere centralt, og vil betyde markante nye udfordringer, når langt flere informationer og data udveksles,

og når det skal kunne ske hvor som helst og når som helst. Også på dette område er der i dag markante styrkepositioner inden for forskning og industrien – både blandt store og små virksomheder. Et eksempel er virksomheden Cryptomathic, der blev etableret i 1986 af krypteringsforskere fra Aarhus universitet.

3.3 De forskningsmæssige udfordringer

Visionen om „Viden på rette tid og sted“ stiller krav om et samarbejde på tværs af forskningsdiscipliner på IKT-området og på tværs mellem IKT og andre områder.

De centrale forskningsmæssige udfordringer falder inden for tre dimensioner: Indlejring, mobilitet og kommunikation.

For det første er der brug for udvikling af de IKT-produkter - små stykker hardware, som fremover gradvist vil erstatte computeren, som vi kender den i dag. Eksempler kan være fremtidens mere kapable udgaver af kendte IKT-produkter, som mobiltelefoner, PDA'er, armbåndsure og forskelligt udstyr til bilen, men også for eksempel avancerede implantater og hjælpemidler (høreapparater, muskelimplantater og så videre). Andre IKT-produkter vil være primitive, billige „IKT-tags“, der kan placeres på konsumvareemballage og derved gøre varerne kommunikerende gennem hele kæden fra producent til forbruger.

Forskningsmæssigt er udfordringerne blandt andet at udvikle nye former for sensorer, aktuatorer og smarte materialer med tilhørende smart software indlejret. Det stiller krav til øget forståelse af samspillet mellem hardware og software, ressourceforbrug (energi, plads og så videre) samt nye software arkitekturer.

Der er brug for forskning i integration af forskellige (hybride) kommunikationsformer, herunder protokoller og grænseflader, som integrerer forskellige komplekse fastnet, mobile og trådløse platforme. Endvidere vil udbredelsen af disse nye former for hardware kræve nye former for brugergrænseflader, i form af for eksempel lyd og tale baseret på endnu ikke udviklet forskning.

Softwaren i fremtidens mobile IKT skal kunne operere i uforudsigelige omgivelser og operere med megen usikker information (fra sensorer, satellitter og så videre), hvilket stiller store forskningsmæssige udfordringer til nye teknikker til konstruktion og validering af software. De nye mobile produkter vil have principiel adgang til massive datamængder i en helt anden størrelsesorden end vi kender i dag. Dette afføder et behov for nye teknikker til strukturering og behandling af massive data mængder, eksempelvis helt nye teknikker til informationssøgning.

Endelig rejser visionen nye og vigtige udfordringer til sikkerhed og beskyttelse af personlige data, og forskningsmæssigt kræves der alternativer til dagens sikkerhedsmekanismer baseret på passwords, kryptering, signatur og så videre.

Højteknologifonden skal udgøre et positivt element i en udvikling, hvor der i et samspil mellem dansk forskning og erhvervsliv skabes nye danske arbejdspladser og højere livskvalitet til danskerne.

Gruppen af eksperter fra forskning og erhvervsliv, som deltog i Videnskabsministeriets dialogseminar på IKT-området den 24. - 25. maj 2004, pegede på vigtigheden af, at fondens bidrag tager hensyn til helheden i det samspil mellem universiteter, forskningsinstitutioner og erhvervsliv, som er fundamentet for udviklingen. Af virkemidler til at fremme en sådan udvikling fremhævede ekspertgruppen særligt

- > Få og store initiativer i projektform
- > Centres of Excellence

Desuden var eksperterne enige om, at særligt ph.d.ernes og ErhvervsPhD'ernes betydning for fortsat FoU, og som videnbærere mellem forskning og erhvervsliv er fundamental. Det blev således understreget, at fondens midler bør give gode muligheder for inddragelse af ph.d.ere og ErhvervsPhD'ere i kommende indsatser.

Få og store initiativer

Blandt forskere og erhvervsfolk var der enighed om, at en succesfuld indsats skal baseres på få og store initiativer. Hvis midlerne spredes for meget mister fonden sin mulighed for at skabe større sammenhængende miljøer og kritisk masse inden for specifikke indsatsområder. For at muliggøre inddragelse af ph.d.-kræfter i projekterne, bør disse ikke have en varighed på under tre år.

Centres of Excellence

Tilsvarende overvejelser gælder i nogen grad for de såkaldte Centres of Excellence, der skal ses som en erhvervsrettet version af de forskningsorienterede centre af samme navn, som støttes med EU-midler.

I begge former for initiativer bør det være en forudsætning for bevilling, at der kan dokumenteres et aktivt engagement fra partnerne fra erhvervslivet også i form af reel medfinansiering.

Samspil

Fonden bør være aktiv i forhold til at etablere samarbejder. Det er i praksis ofte vanskeligt at få virksomheder og forskningsmiljøer til at finde sammen. Fonden bør adressere denne problemstilling gennem konkrete indsatser for, at de forskellige miljøer kan forstå og finde sammen om fælles mål. Der kan her være tale om selvstændige initiativer til at fremme partnersøgning, eller om at indlejre denne funktion i større indsatser, der opnår støtte fra fonden.

Deltagerne i dialogprocessen pegede blandt andet på erfaringerne med den såkaldte „Alexandramodel“. Denne model, som er udviklet i forbindelse med etableringen af Alexandrainstituttet sigter på både at sikre økonomisk engagement fra og reel netværksdannelse mellem personer, virksomheder og institutioner.

Ekspertgruppen fandt desuden, at der bør være særligt fokus på inddragelse af små og mellemstore virksomheder. Af forslag til særlige tilbud, som kan gøre det mere attraktivt for SMV'ere at deltage i større tværgående projekter blev nævnt:



- Fordelagtige lån
- Bistand til administrative byrder

Vurderingskriterier

Vurderingskriterier for ansøgninger til fonden bør basere sig på:

- Økonomisk potentiale
- Potentiale for jobskabelse
- Potentiale for spin-off til andre virksomheder end de deltagende
- Forskningskvalitet og sammenhæng til eksisterende miljøer

Deltagerne i dialogprocessen lagde vægt på, at vurderingskriterierne gøres målbare, og at fondens investeringer, det være sig i projekter eller erhvervsrettede Centres of Excellence, følges i en kontinuerlig og meget tæt evalueringsproces.

>

ISBN 87-91469-20-1


