

## Mobilitet og netværk - nye perspektiver på IKT i sundhedssektoren

### Hvad tilbyder de nye muligheder, der ligger i øget mobilitet og netværk og hvordan udmønter de sig i praksis?

Af centerleder Stig Kjær Andersen,  
Virtuelt Center for Sundhedsinformatik,  
e-mail: ska@v-chi.dk

Når man ser på sundhedsydelser, der afhænger af tilstedeværelsen af informations- og kommunikationsteknologi (IKT), er vi i en tid, hvor nye muligheder trænger sig på. Dels fylder "computerkraft" mindre og bliver stadig billigere regnet pr. enhed, dels er den blevet mobil og muligheden for effektivt at koble enheder sammen i netværk er øget ganske betydeligt i de seneste år. Det giver en mulighed for at løsrive tilgængelighed af viden, information og data fra det traditionelle PC koncept og følge brugeren, hvorend han/hun befinder sig.

Første skridt er brugen af den generelle mobile computer, som vi kender den i dag, det næste skridt er, at teknologien indbygges hvor som helst og kommer til brugeren, i stedet for at brugeren kommer til teknologien. Perspektiverne for sundhedssektoren er store, men når de nye teknologiske muligheder er modne, må vi ikke glemme, udover det tekniske perspektiv, også at se dem i et organisatorisk, procesmæssigt og ikke mindst i et sundhedsfagligt og etisk perspektiv.

Visionerne og initiativerne er mange og ofte båret af en fascination af de tekniske muligheder. Men også af muligheder for at realisere en sundhedsinformatisk vision for patienten og borgeren: "den rette information, til den rette tid og sted i den rette form for den rette person". De nye muligheder skulle netop sikre at krav til tid, sted, form og kvalitet tilgodeses på en gang – uafhængigt af om vi kalder det "E-health", "M-health", "pervasive computing in healthcare" eller "telemedicine".

Sigtet med dette nummer af Netværket er at give læseren en palette af beskrivelser om initiativer, projekter og tanker, der forsøger at opfylde denne vision. Nogle af dem er kun på tegnebrættet, andre er ved at blive ført ud i livet og atter andre er kommentarer til mulighederne og faldgruberne, der findes – men de dækker på ingen måde hele feltet. ■

### Leder

## Pervasive healthcare i det danske sundhedsvæsen – hvordan?

Af Leif Vestergaard Pedersen,  
Sundhedsdirektør i Århus Amt



### Udfordringen

Det danske sundhedsvæsen oplever et krydspres i form af øgede muligheder og forventninger til behandling, stigende personalemangel samt et voldsomt resourcepres. For at sikre en fortsat høj kvalitet på et økonomisk holdbart grundlag skal der fokuseres på, hvordan nye metoder og teknologier kan mindske dette pres og skabe rum for udvikling.

Der vil om få år være 'it i alting' - i tøj, vægge, senge, pillebakker osv. Computere vil smelte sammen med vore fysiske omgivelser og kommunikere trådløst. Pervasive healthcare – allestedsnærværende sundhedsomsorg - indebærer radikale muligheder for at forbedre sundhedsydelser og effektivisere arbejdsgange og for at patienten/borgeren bedre kan tage hånd om egen sundhed. Teknologien vil også skabe nye efterspørgselsområder, som endnu ikke er dækket af det offentlige eller af private aktører.

### Visionen

Der er et stort potentiale i denne udvikling, og det offentlige sundhedsvæsen

### Indhold

Astmacentret	
Den elektroniske vandrejournal . . .	2
PN. Det personlige trådløsenetværk . . . . .	3
Pervasive Healthcare . . . . .	5
Pervasive computing i Norsk helsetjeneste . . . . .	6
Computerisering af vore liv i etisk belysning . . . . .	6
Hvad sker der i USA -en rejseberetning fra "Medicine Meets Virtual Reality" . . . . .	8

bør gå forrest for at styre den. Det kræver kommunikation og åbenhed, både internt i sundhedsvæsenet, men også i forhold til nye spændende initiativer fra forskning og erhvervsliv. Helt afgørende bliver det at kunne synliggøre fordelene ved anvendelsen af it tæt på behandlingen over for personale og patienter.

Århus Amt har på et tidligt tidspunkt valgt at prøve kræfter med de muligheder, som 'it i alting' giver. Århus-regionens IT-råd etablerede i 2001 en tænketank for pervasive healthcare. 50 sundheds- og it-forskere udarbejdede i løbet af et år en visionsrapport med forslag til anvendelse af it i sundhedsvæsenet. Dette frugtbare møde mellem sundheds- og naturvidenskabsfolk, mellem praktikere og forskere, medvirkede til etableringen af Kompetencecenter ISIS Katrinebjerg. ISIS er et godt eksempel på en velfungerende samarbejdsplatform for ligeværdige udviklingspro-

jekter mellem det offentlige, erhvervslivet og forskningen.

### Mulighederne

Der er igangsat flere gode udviklingsprojekter, der bl.a. udnytter potentialet i at udføre sundhedsopgaver decentralt - i hjemmet.

*Pervasive healthcare* vil kunne forbedre arbejdsrutiner og kommunikationen i hele sundhedsvæsenet. Derfor er det nødvendigt at åbne op for at afprøve og videreudvikle forskningsprojekter i kliniske omgivelser. Adgangen til f.eks. projektsygehuse og -afdelinger vil give muligheder for at eksperimentere med arbejdsgange og prototyper, der hvor personalet og patienterne findes.

Den kommende *offentlige sundhedsportal* spiller også en vigtig rolle. Portalens formål er at sætte patienten i centrum og skabe nye måder for kommunikation mellem sundhedsvæsenets parter. Når

portalen lanceres i slutningen af året vil den indeholde simple services, men den vil efterhånden komme til at indeholde informationer om borgeren selv, f.eks. en medicinprofil, til brug for borgeren og sundhedsprofessionelle.

### Tekno-fetichisme nej tak!

Der er ingen tvivl om, at pervasive healthcare kommer, men spørgsmålet er hvordan. Muligheden for at udnytte teknologien på sundhedsvæsenets præmisser er til stede som aldrig før. For det offentlige sundhedsvæsen er vejen frem derfor at formulere klare visioner og udvise en større økonomisk og organisatorisk risikovillighed i forhold til investeringer i ny teknologi. Visionerne skal sikre patienttryghed, gode personaleforhold og tillid til teknikken. Det gøres ved at forankre udviklingen i de sundhedsfaglige værdier og normerne for mellem menneskelige relationer – værdier og normer, som der er dyb og solid enighed om i det danske samfund. ■

## Astmacentret

### Den elektroniske vandrejournale

Af Uffe Meldgård Andersen, Overlæge, Børneafdelingen, Aalborg Sygehus Nord  
e-mail: u19251@aa.s.nja.dk

Under det Digitale Nordjylland har Aalborg Sygehus' IT-afdeling, et par praktiserende læger, det private firma Netdoktor A/S, Astmaskolen for Børn og Unge og Børneallergiambulatoriet ved Børneafdelingen Aalborg Sygehus Nord udarbejdet projektet [www.astmacenter.dk](http://www.astmacenter.dk), der den 1.9.2002 blev taget i brug på børneafdelingen, hos 6 praktiserende læger, en praktiserende børnelæge samt på Astmaskolen for Børn og Unge.

Det overordnede formål med dette internetbaserede fjernovervågnings- og forebyggelsesastmaprogram er at øge astmabørns livskvalitet, øge astmabørns viden om astma samt at reducere astmasygdomsheden og dermed måske reducere behandlingsudgifter.

### Projektindhold:

- Elektronisk indtastning af Peak-Flow, som er den maksimale lufthastighed, man kan puste luft ud af lungerne med, og som er én måde at vurdere, om astmabehandlingen er under kontrol. Dette gøres let hjemme med et simpelt Peak-Flow apparat, og ud fra de indtastede værdier vejledes patienterne i deres astmabehandling
- Udvikling af en elektronisk vandrejournale, der muliggør tværsektoriell kommunikation og samarbejde mellem involverede professionelle behandlere
- Fjernovervågning af patienterne, hvorved involverede læger kan forebygge og fange problemer tidligt
- Opbygning af et tværsektorielt system uden begrænsninger i informationsflow

Kombinationen af fjernovervågning med tilknyttet elektronisk vandrejournale, og et netfællesskab med information og kommuni-

kationsmulighed imellem patienter, deres familier og lægerne er unik og skaber bedre behandlingsmotivation og optimeret astmabehandling. Dette er i dag kun muligt ved besøg på astmaskole eller hos læge

Patienter og deres familier kan bruge netfællesskabet til informationssøgning og vejledning, samt spørge læger og sygeplejersker til råds. Derved forventes børn og forældre at øge deres forståelse for astma og forbedre deres evne til at leve med sygdommen.

Patienter og familier kan opbygge et støttenetværk omkring netfællesskabet og vandrejournalen, hvor de kan dele erfaringer med andre.

Ved at gøre det muligt for praktiserende læger, børneafdelingen, og andre involverede professionelle at dele en elektronisk vandrejournale, forventes det, at den gene-

relle koordination imellem primær og sekundær sektor bliver styrket, idet man kan kommunikere oftere og mere systematisk med patienter og kolleger.

### Videnskabelig undersøgelse:

Sideløbende med ovenstående projekts gennemførelse vil en videnskabelig undersøgelse give svar på om astmabørnenes livskvalitet øges, deres viden om astma øges, deres lungefunktion øges og endelig om antallet af behandlingskontakter reduceres.

### Astmacentret

([www.astmacenter.dk](http://www.astmacenter.dk)) består af Astmaklubben, der er mødestedet for astmabørn. Her kan de indtaste Peak-Flow, skrive i dagbog, deltage i chatrooms, læse artikler skrevet i børnenes sprog – om alt med astma og behandling, besvare Quizzer om astma og meget andet.



*Forældredelen*, AstmaForum, der har voksenartikler om astmaproblemer og forældre chatrooms samt

*Behandlerdelen*, AstmaCenter, hvor børnenes Peak-Flow og symptomregistrering kan overvåges, børnene tilmeldes programmet, handleplaner udskrives og småopgaver tilsendes børnene. Når Peak-Flow er indtastet, bliver barnet bedt om at indtaste medicinforbrug samt symptomer, og når dette samlet indsendes får man besked om, om ens astma er velbehandlet eller kræver

intervention, hvor retningslinierne er angivet personligt af den behandlende læge.

På det professionelle site får behandleren på indgangssiden en oversigt over alle sine tilmeldte patienter, listet efter hvem der ligger i det røde, gule eller grønne område (kategorier for udviklingen af astmaen) med personnummer. På dette kan klikkes, hvorefter barnets registrering af Peak-Flow, symptomer og medicinering fremkommer. Herfra kan så sendes besked til barnet eller familien, hvad der bør gøres. På dette site tilmeldes patienterne, tildeles behandlere, og der kan sendes små programmer med forskellige opgaver, huskelister, konsultationstidspunkter og andet.

Ovenstående beskriver kort ideerne med astmacentret og enkelte funktioner. Det er et håb, at børnene hurtigt lærer at finde rundt i programmet og vil bruge det flittigt. ■

## PN - det personlige trådløse netværk

Af Professor Paul Dalsgaard, Institut for Elektroniske Systemer, Aalborg Universitet, e-mail: [pd@kom.auc.dk](mailto:pd@kom.auc.dk)

Hidtidige forventninger om udbredelse af trådløse netværk, deres anvendelser og specielt fabrikanter indkomst i forbindelse med produktion og salg af terminaler har langt fra levet op til disse vurderinger. Blandt andet derfor sættes der i de Europæiske Fællesskabers 6'te rammeprogram på, at brugerne skal bringes i centrum af de nye teknologier og nyt terminaludstyr, idet udbredt anvendelse først kan forventes, når der etableres tjenester, der virkelig er af interesse for og som kan udnyttes til gavn for brugerne. Brugere, brugervenlighed og -naturlighed skal bringes i centrum og tjenester skal udvikles, så de gavner brugere, for først da vil netværks- og tjenesteudbydere kunne opnå den indkomst, der er nødvendig for at vedligeholde og udbygge netværk og tjenester.

Dette skal forstå på den måde, at 'tjenester', der udbydes, skal rettes mod forbedret livskvalitet og skal kunne tilpasses den enkelte bruger; begge dele uden at bruge

ren skal bekymre sig om tekniske detaljer. Tjenesterne skal være tilstede overalt og når der er behov for det og smartere.

EU's 6'te rammeprogram vil føre til udvikling af fremtidige netværksbaserede teknologier, som kan danne grundlag for, at der tilbydes tjenester, der afhænger af den kontekst, i hvilken de benyttes, og som vil muliggøre forøgede grader af personlig sikkerhed. Personlig tilpasning og allestedsnærværende access til information og kommunikation vil være en væsentlig del af funktionaliteten.

Hver bruger vil have mulighed for at skabe sig en personlig profil, som afhængig af forhold og vigtighed vil tillade optimal access til kommunikationsnetværk og information.

Disse ideer er nærmere uddybet i bl.a. "Scenarios for Ambient Intelligence in 2010"[1], "The Book of Visions - Visions of the Wireless World"[2] og "Telecom Scenarios in 2010"[3].

**Den langsigtede vision** er, at fremtidige brugere vil blive støttet i deres profesio-

nelle og private aktiviteter på grundlag af deres eget personlige netværk (PN), som består af en grundlæggende kerne PAN (personal area network) udvidet med klynger af terminaler og udstyr (f.eks. printer), der kan være brugerens egne, andres,

### EPJ-Observatoriets Årskonference 2003

EPJ-Observatoriets Årskonference 2003 bliver afholdt den 28. og 29. oktober på Hotel Nyborg Strand. Programmet vil udsendes til modtagerne af Netværket, når det er færdiglagt. Du kan også holde øje med det på <http://www.epj-observatoriet.dk> hvor du endvidere kan læse en afrapportering fra sidste års konference, der var besøgt af knap 400 deltagere.

offentlige, men alle i stand til at fungere adaptivt med hensyn til den øjeblikkelige QoS (kvaliteten af transmissionen via det trådløse netværk).

Brugeren vil endvidere have uafbrudt adgang til sine personlige informationsdatabaser, uanset hvor disse fysisk er anbragt i netværket. Brugeren vil være i stand til at planlægge sine handlinger, uanset hvor vedkommende befinder sig, f.eks. gennem sensorer, skærme på sin terminal eller høj-taler i denne.

Det **personlige netværk** er et nyt begreb, der udvider den lokale omverden, kendt i forbindelse med PAN konceptet, til en global netværksomverden ved at skabe en virtuel personlig omverden, der indbefatter en række infrastrukturbaserede samt ad-hoc netværk.

PN'et vil automatisk forbinde sig til kerne-netværk og ad den vej sætte brugeren i stand til at få forbindelse til netværksbaserede tjenester og specialanvendelser. Dette kræver løsning af et antal teknologiske problemer, f.eks. samspil til infrastruktur-baserede net, trådløs teknologi for PAN samt datasikkerhed. Ved siden af disse tekniske aspekter er der særlige behov for at se på slutbruger og socio-økonomiske forhold, således at PN konceptet også inddrager design af menneske-computer brugergrænseflader og tager hensyn til omkostninger ved brug af de tjenester, der er til rådighed.

Et eksempel kan være et overvågnings-, meddelelses- og vejledningssystem for diabetespatienter. Det er tanken, at et sådant system kan opbygges i en klient-server struktur omkring en bærbar PDA, klienten. Serveren, der er en central computer, er anbragt på hospitalet og indeholder en virtuel central database indeholdende patient-data for en række individuelle patienter.

Data for den enkelte patient kan f.eks. være detaljer om hospitalets forslag til måltider, patientens indrapportering af hvad der faktisk blev indtaget, informationer om fysiske aktiviteter, om almentilstand (beskrevet ved en række tilstande), spørgsmål som patienten (via sin PDA) har forespurgt og lægens/sygeplejerskens svar herpå osv.

Et sådan system forventes at være en kraftig forbedring af det nuværende system, hvor kommunikationen foregår via SMS signalering over Internettet eller det ikke

særligt robuste GPRS system. SMS signalering – med udstrakt brug af tekstskrivning – er specielt ikke-hensigtsmæssig for diabetespatienter med deres ofte (stærkt) nedsatte synsevne.

Kan et tilsvarende system etableres med f.eks. en mikrofon til talt input i klienten og en server, der har mulighed for robust talegenkendelse, er man ude over problemet med de meget små tastaturer, fri for stavfejl (med data der ikke tolkes korrekt i server databasen eller ekstra belastning med rettelser af stavfejl for patienten).

Naturligvis under forudsætning af at talegenkendelse kan udføres med høj genkendelsesnøjagtighed og således at denne ikke er for 'følsom' over for akustisk støj i de fysiske omgivelser, hvorfra data sendes.

Diabetessystemet kan udvikles således, at hospitalspersonalet hurtigt kan afsende høj-prioriteret data til den enkelte patient, som kan 'aktiveres' ved syntetisk tale, eller systemet kan automatisk (forprogrammerede tidspunkter) gøre opmærksom på faste dagsrutiner og det kan indrettes med automatisk dataregistrering med henblik på senere statistisk analyse.

Det markeds- og besparelsesmæssige perspektiv af et sådan system er enormt. Det estimeres, at der er mere end 100 millioner diabetespatienter, heraf 30-40 millioner i den vestlige verden og ca. 10 millioner i Europa alene. Hvis blot 10% af alle sundhedsudgifterne skyldes diabetes, er der store beløb at spare i de enkelte lande.

På Aalborg Universitet arbejdes der med begge elementer i ovennævnte beskrivelse. Med diabetes hos Institut for Sundheds-teknologi, med netværk og tale på Institut for Elektroniske Systemer, Afdeling for Kommunikationsteknologi. På sidstnævnte arbejdes der p.t. på at etablere et forslag til et PN-projekt under det 6'te rammeprogram.

[1] K. Ducatel et al., "Scenarios for Ambient Intelligence in 2010", IST Advisory Group (ISTAG), European Commission, Brussels, www.cordis.lu/ist/istag.htm, 2001.

[2] W. Mohr et al., Editors, "The Book of Visions 2000-Visions of the Wireless World", Version 1.0, Wireless Strategic Initiative, www.wireless-world-research.org, November 2000.

[3] J. Zander et al., "Telecom Scenario's in 2010", PCC, KTH, Sweden, 1999. ACM, "The Next 1000 Years", Special Issue of Communications of the ACM, Vol.44, No.3, March 2001.

## Master of Information Technology med specialisering i Sundhedsinformatik

Du kan nu rekvirere den ny brochure for Masterprogrammet i Sundhedsinformatik.

Uddannelsen henvender sig til sundhedsfagligt personale, der ønsker at kvalificere sig til at indgå i IT-udviklings- og implementeringsprojekter i sundhedssektoren. Programmet, som er det eneste af sin art i Danmark, giver den studerende en tværfaglig, teoretisk og metodisk viden inden for informatik, medikoteknik, datalogi, organisation, kommunikation og kognition.

Uddannelsen er overvejende tilrettelagt som et deltidstudium over tre år. Undervisningen foregår som fjernstudium via et elektronisk konferencesystem, så det er muligt at følge undervisningen, uanset hvor man bor og ved siden af det daglige arbejde. Herudover bliver der arrangeret undervisning på Aalborg Universitet fire week-ender om året.

Ring eller skriv til Virtuelt Center for Sundhedsinformatik for at få brochuren. Eller download den fra nettet på: <http://www.v-chi.dk/sundhedsinformatik>

Ansøgningsfrist den 2. juni 2003.

## Scandinavian Conference in Health Informatics 2003 i Arendal, Norway June 12-13 2003

Høgskolen i Agder og Aalborg Universitet arrangerer i samarbeid med KITH, Forum for Databehandling i Helsesektoren, Dansk selskab for Medicinsk Informatik og Svensk förening för Medicinsk Informatik for første gang en skandinavisk konferanse i helseinformatikk. Se <http://www.filonova.no/konferanser/e-helse/index.html>

# Pervasive Healthcare

Af Jakob E. Bardram, Forskningschef  
Center for Pervasive Healthcare, Århus  
Universitet, e-mail: bardram@daimi.au.dk

Pervasive Computing er en samlebetegnelse for, at computeren bliver 'allestedsnærværende' og en naturlig del af hverdagen for alle. Visionen er, at computere bliver en del af baggrunden og bliver taget lige så selvfølgelig som rindende vand og strøm, og at de er lige så naturlige at anvende, som det at skrive i hånden. Der er flere tendenser, der understøtter denne udvikling. Dels indlejres der computersystemer i flere og flere forbrugsgoder. Vi har set de første eksempler med computere indbygget i køleskabe, støvsugere, tøj, sko, og vaskemaskiner. Dels er der en tendens til at computere bliver mindre, billigere og mere kraftfulde, hvilket igen betyder, at de kan anvendes mange forskellige steder. For eksempel ligger der en ikke helt ukompliceret computer i enhver mobiltelefon og i en moderne bil er der mere computerkraft end i en PC.

I Center for Pervasive Computing ved Århus Universitet har vi beskæftiget os med begrebet pervasive computing i 3 år. Vores arbejde har sit udgangspunkt i datalogien og vores primære fokus er derfor at undersøge, hvordan pervasive computing systemer skal opbygges og implementeres oven på den hastigt udviklende hardware. Dette gøres dels *tværfagligt* i samarbejde med andre forskere og dels gennem kraftig *brugerinvolvering* – som der er en meget lang tradition for at gøre ved Århus Universitet. Således arbejder vi tæt sammen med informationsvidenskabsforskere, arkitekter, etnografer og ingeniører i vores arbejde. Igennem de sidste 2 år har der været kørt projekter indenfor sundhedsvæsnen – alle med fokus på, hvad Pervasive Computing betyder for fremtidens hospital og dets medarbejdere og patienter. Således har vi lavet etnografiske undersøgelser af, hvilke konsekvenser implementeringen af EPJ-systemer har for arbejdet på forskellige

hospitalsafdelinger i Århus og Ålborg. Vi har designet, udviklet og implementeret en mobil, trådløs løsning til PDA'er, som tilgår IBM's EPJ-system på Ålborg Sygehus. Og sammen med Systematic har vi udforsket og udviklet en mere generel pervasive computing infrastruktur til brug i fremtidens hospital, som bl.a. kan hjælpe med at lokalisere de rette informationer i EPJ ud fra sensorer i omgivelserne. Fælles for vores projekter er, at der har fundet en kraftig tværvideenskabelig forskning sted og at brugerne (dvs. læger og sygeplejersker) samt patienter har været tæt involveret i udviklingen.

Ved årsskiftet dannede vi Center for Pervasive Healthcare med det formål dels at forske i pervasive computing, hvor vi tager udgangspunkt i problemstillinger indenfor sundhedsvæsnen, og dels at undersøge, hvordan teknologien kan anvendes til at gøre sundhedsvæsnen mere 'allestedsnærværende', dvs. levere sundhedsydelser uafhængigt af tid, sted og organisation. Vores projekter kan ordnes under 2 hovedoverskrifter – *Fremtidens Hospital* og *Home Care*.

Projekterne under *Fremtidens Hospital* vil forske i, hvordan computerinfrastrukturen på hospitalerne kunne se ud i en 10-15 års horisont. Vi arbejder her med at integrere computerkraft og displays i hospitalsudstyr, såsom i borde, vægge, senge og i pillebakker. Vi arbejder med samarbejdsteknologier, hvor læger og sygeplejersker på vilkårlige steder kan starte video-konferencer op. Og vi arbejder med talegenkendelse og IT-støtte under operationer. Vores mål er at afprøve vores visioner (og prototyper) under realistiske, men eksperimentelle omgivelser. Vi søger derfor i øjeblikket EU om støtte til at lave et eksperimentelt hospital, som skal fungere som pilot-site for afprøvning af nye former for organisering af hospitaler med anvendelse af IT.

*Home Care* er, i mangel af et bedre dansk ord, betegnelsen for at anvende pervasive computing teknologier til at flytte sundhedsydelserne fra hospitalet til en privat sfære – diagnosticering, behandling, pleje, opfølgning, optræning. Vores første projekt inden for *Home Care* handler om diabetes-relateret sår. Hvert år udføres i Danmark ca. 500 amputationer pga. diabetessår. Det vurderes, at mange af disse amputationer ville kunne undgås, hvis behandlingen blev bedre koordineret og styret af eksperter. Projektet søger at foreslå en ny organisation af behandlingen, hvor behandlingen flyttes til hjemmet og computerteknologi anvendes til at gøre dette skift muligt gennem en overvågning af såret samt til kommunikation mellem eksperter, patient og andre involverede parter. Projektet involverer en sygeplejerske og en ingeniør, indskrevet som ph.d.-studerende på henholdsvis det Naturvidenskabelige og det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, og illustrerer således vores tværfaglige tilgang til forskningen inden for pervasive healthcare. Planerne er at samle forskningen inden for fremtidens hjem i et "Home of the Future Lab", som vi er ved at stable på benene nu i Center for Pervasive Computing. Her vil vores projekter med andre partnere, såsom B&O, omkring hjemmet blive samlet.

Mange regner med, at det erhvervsmæssige potentiale indenfor pervasive healthcare er stort. VTU Ministeriets 2 teknologiske fremsynsstudier inden for henholdsvis IKT og biotek peger begge på pervasive healthcare som et erhvervsmæssigt potentiale for Danmark. Vi har da også fået en del erhvervsmæssig opmærksomhed og senest har Systematic sponsoreret et professorat i pervasive computing med fokus på healthcare.

## Pervasive computing i Norsk helsetjeneste

Af Associate professor Arild Faxvaag, e-mail: [arild.faxvaag@medisin.ntnu.no](mailto:arild.faxvaag@medisin.ntnu.no), St. Olavs Hospital, weblogg: <http://www.usemed.com>

Norge er et land med stor geografisk utstrekning, og i de nordligste delene av landet må en pasient ofte reise flere hundre kilometer hvis han må til en spesialist eller må innlegges på sykehus. Det er derfor ikke overraskende at behovet for utvikling og bruk av telemedisinske tjenester først ble uttrykt i nord. Ved Universitetssykehuset i Nord-Norge i Tromsø (UNN, <http://www.unn.no>) er det blitt utviklet teknologi for telemedisin og utbredelse av telemedisinske tjenester siden tidlig på 90-tallet. Etterhvert har telemedisin-miljøet der fått status som et nasjonalt senter for telemedisin (NST, <http://www.telemed.no>). NST er i dag et fagmiljø med et stort interesseområde, og fokus er like stort på utvikling av nye løsninger for e-helse som på å hjelpe helsefagmiljøer til å komme i gang med løsninger som er klare til å tas i bruk.

Hvis man med "Pervasive computing" mener utnyttelse av det potensiale som ligger i at datamaskiner nå befinner seg i et nettverk som i prinsippet strekker seg fra sykehusets pasientværelse til det sted som pasienten til enhver tid befinner seg, så pågår det en rekke spennende pervasive computing aktivi-

teter i Norge. En svært viktig satsning er etablering av et nasjonalt helsenett, et landssomfattende datanettverk hvis primære brukere er sykehus, legekantor og sykehjem men hvor det også eksperimenteres med løsninger for elektronisk samhandling mellom pasient og helsesektor. I det nasjonale helsenettprosjektet skilles det mellom "en fysisk infrastruktur med tilfredsstillende kapasitet og dekningsgrad" og "et sett med basistjenester for å legge til rette for sikker og effektiv samhandling." Helsenettet har fått tung støtte fra offentlige myndigheter og er allerede i utstrakt bruk i Midt-Norge og Nord-Norge. Basisløsninger for utveksling av elektroniske epikriser, henvisninger røntgen og labsvar er på plass og i utstrakt bruk.

Blant de mer teknologisk avanserte tjenestene som er under etablering i helsenettet finner vi blant annet prosjektet "Født med bredbånd". Her bringes obstetrisk ekspertise (eksperter på svangerskap og fødsel) ut til små lokale fødestuer ved sanntids overføring av ultralydbilder via det Nord-Norsk helsenett. Det pågår videre prosjekter for utvikling av løsninger for desentralisert behandling av pasienter med nyresvikt og behov for dialyse (kunstig nyre).

Som i Danmark er diabetes (sukkersyke) en stor sykdomsgruppe i Norge. I Nord-Norge er det utviklet løsninger for desentralisert

overvåking av utvikling av de synskomplikasjoner som ledsager sykdommen, videre arbeides det med utvikling av en løsning for trådløs overføring av målte blodsukkerverdier fra måleapparat til et sentralt diabetesregister.

I denne lille rapporten har jeg ikke gått inn på alle de tjenester som er under utvikling som benytter http og web som plattform for utvikling av systemer for elektronisk kommunikasjon mellom helsepersonell og mellom tilbydere og brukere av helsestjenester generelt. Som i Danmark er det stor aktivitet på dette området i Norge. For den som ønsker å få mere informasjon anbefales et besøk på de beskrevne nettsteder.

### Norske e-helse linker:

1. Nasjonalt senter for Telemedisin, <http://www.telemed.no>
2. Si @! Tiltaksplan for elektronisk samhandling i sosial og helsesektoren 2001-2003, <http://www.shdir.no/index.db2?id=330>
3. Prosjekt for etablering av nasjonalt helsenett, <http://www.shdir.no/index.db2?id=774>
4. Nord-Norsk Helsenett, <http://www.nhn.no>
5. Midt-Norsk Helsenett, <http://www.mnhelse.no>

## Computerisering af vore liv i etisk belysning

Af Professor Peter Øhrstrøm, Institut for Kommunikation, Aalborg Universitet, e-mail [poe@hum.auc.dk](mailto:poe@hum.auc.dk)

Da debatten om etiske spørgsmål i forbindelse med bioteknologien skulle sættes i gang her i landet i begyndelsen af 1980'erne skete det bl.a. med bogen Fremskridtets pris [1984]. Bogens titel er overordentligt velvalgt. Den signalerer jo, at intet teknologisk fremskridt er gratis. Det er naturligvis ikke den økonomiske pris, der tænkes på her, men derimod det tab af medmenneskelige værdier, som teknologien fører til.

Det er ikke bare bioteknologiens fremskridt, som indebærer en medmenneskelig pris. Også informationsteknologiens landvindinger koster ofre på medmenneskelighedens alter. Hvordan går det f.eks. med os, når den fagre

nye verden folder sig ud med det, som på engelsk kaldes "pervasive computing", og som dækker over drømmen om den totale og gennemgribende computerisering af vor tilværelse? Computere bygges ind i hvad som helst omkring os. Det gælder ikke bare de mest oplagte mål, såsom fjernsynet, radioen, telefonen, køleskabet, støvsugeren, fyret etc. Vi skal også have computere i møblerne – ja sågar i sengen, således at den computeriserede seng kan overvåge min tilstand, mens jeg sover. Teknologiens muligheder er mangfoldige. Computerne er på vej over alt. De skal endda også indbygges i vore kroppe, således at der bliver mulighed for nøje at følge vor indre tilstand og måske endda lade teknologien tage de første automatiske skridt til at gøre noget ved et evt. problem. F.eks. taler man nu om, at mikroskopiske robotter skal bekæmpe forkalkningen i vore blodårer. Forskerne forestiller sig endda også, at man også kan styre

det mentale med informationsteknologi. I USA har forskere f.eks. konstrueret en chip, som efter sigende kan erstatte hjernens hukommelsescenter ved at blive fastgjort på kraniet, og som forventes på længere sigt at kunne hjælpe patienter, hvis hjerne er blevet beskadiget.

Det kan uden tvivl i mange tilfælde være en fordel for et menneske at få indbygget chips i sin krop eller i tøjet. Det vil kunne give lægerne (eller måske endda det automatiske system i sig selv) bedre mulighed for at kunne gribe ind i tide, hvis noget er ved at gå galt. Med denne teknik kunne man måske også hjælpe handicappede til at genvinde dele af de mistede handlemuligheder. Men hvad er bagsiden af medaljen? Hvad er fremskridtets pris i forbindelse med computerisering af vore liv?

Vi skal i det følgende kort se på 3 etiske udfordringer, som melder sig i forbindelse

med computeriseringen af den menneskelige tilværelse.

## 1. Risiko for et overvågningssamfund

Den allestedsnærværende datakraft giver hidtil uanede muligheder for, at sundhedsvæsen og myndigheder kan følge den enkelte borger. Udvikling af intelligente systemer gør det i princippet realistisk – teknisk set - at lade alle blive overvåget hele tiden. Overvågning kan naturligvis i nogle tilfælde føre til mere tryk hos den, der tror, at overvågning vil føre til, at nogen kommer til undsætning, hvis der opstår behov for det. På den anden side kan det jo også være irriterende og ligefrem krænkende at blive overvåget. Mit privatliv bliver jo væk, når jeg er under konstant overvågning.

Blandt de helt oplagte IT-etiske grundspørgsmål i forbindelse med den voksende mulighed for overvågning af borgerne kan man nævne:

- 1) Hvilke oplysninger om den enkelte skal kunne registreres?
- 2) I hvilken grad skal registrering af informationer om en borger forudsætte tilladelse (informeret samtykke) fra den pågældende?
- 3) Hvem skal i hvilke situationer og på hvilke betingelser kunne få adgang til de registrerede oplysninger?
- 4) Hvem skal kunne beslutte, at informationer slettes fra databaserne?

– Det er uomtvisteligt, at det er en meget væsentlig opgave at sikre en betryggende og demokratisk kontrol med evt. registrering og anvendelse af informationer om den enkelte borger. Det forekommer ligetil, at politiet skal kunne få adgang til de data, der er af betydning i forbindelse med opklaring af alvorlige forbrydelser. Der kan også gives gode grunde til at forsyne dementes tøj med chips, så de pågældende altid kan spores. Men hvor skal grænsen drages for registreringen og overvågningen? Hvornår vil overvågningen kunne siges at være en krænkelse af privatsfæren?

## 2. Computeriseringen og ansvarsbegrebet

Det er et oplagt element af tilværelsens computerisering, at den enkelte IT-bruger vil kunne få vidtgående adgang til sundhedsdata om sig selv. Dermed ligger det også i kortene, at der vil blive lagt mere op til egenomsorg, end vi har set det tidligere. Det virtuelle hospital vil måske efterhånden kunne blive allestedsnærværende. Det vil give nye og vidt-

rækkende muligheder for den kompetente IT-bruger, som ønsker selv at tage ansvar for sit helbred. Faktisk er det meget sandsynligt, at computeriseringen vil medføre en betydelig nytolkning af ansvarsforholdene vedrørende den enkeltes sundhed. Omvendt kan en sådan samfundsudvikling også blive et problem for den del af befolkningen, som ikke mestrer teknologien på samme kompetente måde. Endnu engang er det problemstillingen om A- og B-holdet, der melder sig – og denne gang med sundhedskonsekvenser! Det må være en vigtig samfundsmæssig opgave at sikre, at de teknologi-svage borgere ikke også marginaliseres sundhedsmæssigt i takt med den stigende computerisering af samfundet.

Niels Boye er i bogen *Pervasive Healthcare* [p. 31] inde på, at computeriseringen meget vel kan føre til, at den traditionelle subjektive ansvarsopfattelse bliver erstattet af et organisatorisk funderet ansvarsbegreb, der betyder, at ansvar opfattes som knyttet til organisationer snarere end til enkeltpersoner. Vi kan her også henvise til det, som ofte er blevet kaldt "de-mange-hænders-problem": Hvis mange personer er involveret i en beslutning, eller hvis selve beslutningen tages af et IT-system forsynet med "kunstig intelligens", så er det ikke let at placere ansvaret hos nogen enkeltperson og heller ikke at gøre rede for den præcise ansvarsfordeling. Det forekommer i den situation mere oplagt at knytte ansvaret til en organisation. Men spørgsmålet er bare, om nedtoningen af ideen om den enkeltes personlige ansvar også rykker afgørende ved selve menneskeopfattelsen dvs. ved vor grundlæggende opfattelse af os selv som etisk ansvarlige. Kunne det tænkes, at brug af teknologien på denne måde fører til tab af en ansvarsforståelse, som er værdifuld for os som afgørende element i vor selvforståelse?

## 3. Drømmen om det perfekte menneske

Ideen om chips i den menneskelige krop leder tankerne hen på den britiske fremtidsforsker Ian Pearson [2000], som har forsøgt at beskrive sine forventninger til menneskehedens fremtid. Han mener, at mennesket vil forsøge at forbedre sig selv som art. Man vil imidlertid opdage, at man med genteknologi mm. ikke kan nå så langt, som man gerne ville. Man må derfor – for at nå målet - også drage nytte af informationsteknologien ved direkte at indbygge computere i menneskets krop. Han forestiller sig, at man efterhånden vil udskifte flere og flere

biologiske funktioner med informationsteknologi. Det vil ifølge Pearson via cyborgs kunne føre os frem til homo machinus - en 'art', der primært må karakteriseres som et informationsteknologisk produkt. Dermed vil mennesket have undsagt sin egen menneskelighed og i realiteten have afskaffet sig selv som art. Man kan altså med Pearsons science-fiction-agtige betragtning in mente spørge, om der i selve bestrebelsen på computerisering af mennesket ligger en risiko for, at vi er slået ind på en vej, der fører til afskrivning af os selv som mennesker – måske med tabet af sjælen til følge. Mennesket vil måske til sidst have erstattet sig selv med en ultra-avanceret robot! Meget tyder på, at vi for at sikre opretholdelsen af grundlæggende medmenneskelige værdier, står os ved at opgive tanken om at forbedre os selv med informationsteknologi. Det vil være hybris at forestille os, at vi i længden vil kunne sige, hvad der er en forbedring, og hvad der i stedet kan blive et katastrofalt tab af medmenneskelighed for os. Hvis man følger den linje betyder det, at chips i kroppen ikke bør have andre formål end afhjælpning af funktionstab. Men er det overhovedet realistisk at sætte en sådan grænse? Vil den i praksis kunne blive respekteret?

## Computeriseringens etiske udfordring

Ideen om den allestedsnærværende datakraft er en etisk udfordring til det moderne menneske. Hvordan udnytter man de positive sider af teknologien uden at krænke privatheden og uden at afskrive medmennesker, der ikke er specielt IT-kompetente? Hvordan kan en stadig stigende grad af computerisering af menneskets krop undgå at forrykke vor selvforståelse og vort menneskesyn? Hvordan kan man på baggrund af computerisering af mennesket besinde sig på, hvad det er, og hvad det bør indebære at være menneske? Hvad er fremskridtets pris, når det gælder menneskets computerisering, og er vi klar til at betale den?

## Referencer:

- Fremskridtets pris*, Indenrigsministeriet 1984.  
*Pervasive Healthcare. Et visionært bud på fremtidig anvendelse af teknologi inden for sundhedsområdet. Århus-regionens IT-råd, 2003.*  
*Pearson, Ian: The Future of Human Evolution, 2000,*  
[http://www.bt.com/sphere/insights/pearson/human\\_evolution.htm](http://www.bt.com/sphere/insights/pearson/human_evolution.htm)

# En rejseberetning fra "Medicine Meets Virtual Reality"

Januar 2003 Californien, USA ([http://www.nextmed.com/mmvr\\_virtual\\_reality.html](http://www.nextmed.com/mmvr_virtual_reality.html))

Af Forskningslektor Niels Boye, Århus  
Universitet, e-mail: [niels@boye.dk](mailto:niels@boye.dk)

I tænketanken for Pervasive Healthcare under IT-rådet for Århus Regionen blev fremtidens informationsteknologi til brug for service fra sundhedsvæsenet tematiseret i fem områder ([www.it-raad.dk](http://www.it-raad.dk)):

- Egenomsorg og patientinformation mv. gennem elektronisk kommunikation
- Effektivisering af arbejdsrutiner i sundhedsvæsenet
- Handicappede og kronisk syge
- Forebyggelse og sundhedsfremme
- Anvendelsen af IKT i forbindelse med uddannelse af sundhedspersonale

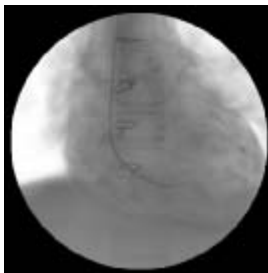
I det følgende vil jeg prøve at relatere, hvad jeg så og hørte i Sydcalifornien til disse temaer - før der var tale om rigtig krig i Irak. Ikke at det betød noget. At komme med et indenrigsfly i USA på det tidspunkt kunne let tage "en krig" og minde om kamphandlinger i kontakten med sikkerhedskontrollen. Med et fremmed pas blev din kuffert helt sikkert gennemlyst og ofte åbnet og dette uafhængigt af, hvor lidt eller meget ekstremistisk, du forsøgte at se ud - på den måde var der ingen diskrimination. Neglefile og små sammenfoldelige skruestrækkerer uden knive betragtes som højteknologiske våbentyper til flykapring eller måske til at true sig til en ekstra kop kaffe ombord.

Ud af USA's 290 mill. indbyggere er ca. 45 mill. uden egentlig sygeforsikring, og dermed milevidt fra avancerede sundhedsydelse, hvilket formodentlig også inkluderer anvendelse af IKT i leverancen af sundhedsservice. Det giver et ujævnt teknologidrevet marked med nogle få store "spillere" og en mildt sagt ujævn fordeling af løsninger i ovenstående fem (danske) temaer. I den henseende er USA et skræmmeeksempel på, hvordan det kan gå, når udviklingen er teknologidrevet og i en sektor, hvor der er (andre) problemer med fordelingen, økonomien og organisationen i forvejen. Man må håbe, at vi herhjemme kan lave en mere helstøbt udgave af IKT til brug ved distribution og leverance af sundhedsydelse.

De store "spillere" i USA er dels militæret ([www.tatrc.org](http://www.tatrc.org)), dels undervisningshospitalerne. Den amerikanske sundhedsforbruger

ønsker - siges der - at læger og sygeplejersker træner og undervises, men ønsker ikke selv at lægge krop til, hvorfor simulation med "virtual reality" og "augmented reality" er et område i hastig fremmarch - i øvrigt godt hjulpet af militæret, som blandt andet skal uddanne et astronomisk antal sanitetsfolk til for eksempel at lægge lungedræn ude i felten. Grise er meget dyre og opfattes lidt uetiske at anvende som træningsobjekter, så her kommer dukker og computere ind i billedet.

Computerstyrede fantomer startede vel i det anæstesiologiske speciale, men findes nu til en mængde procedurer - fra gynækologisk undersøgelse til laparoskopiske, endovascu-



lære og endoskopiske procedurer med en meget høj grad af realisme, som for eksempel PTCA med anbringelse af "stents" (placering af "foring" af kranspulsårer ved hjælp af et kateter, se billedet fra en sådan simulator). Desuden var der en del af de føromtalte militære sanitetsstræningsfantomer i fuld krigsmaling.

Med hensyn til arbejdsrutiner i sundhedsvæsenet og egenomsorg er man i USA nået til den mobile bølge indenfor hardware, men også her er udviklingen rent drevet af teknologien og kun interessant for danske forhold i henseende til fascination af nye og størrelsesmæssigt mindre "gadgets".

Sundhedsfremme er tilsyneladende ikke et emne for "medicine meets virtual reality".

Konklusionen er, at udviklingen i USA indenfor virtual reality og beslægtede områder er drevet meget af militærets behov for træning og telemedicinske løsninger og sekundært for behov indenfor undervisning i sundhedssektoren i øvrigt. Militæret er dog ved at interessere sig for at kunne massedistribuerer sundhedsydelse ved hjælp af informationsteknologi til brug ved humanitære og fredsskabende missioner, som man jo ikke i USA har den store erfaring med, så det kan være, at der "kommer gang" i en overordnet

udvikling, som også er interessant for danske forhold.

Nu lyder det hele så negativt, men det er det bestemt ikke. "Medicine meets virtual reality" er bestemt et besøg værd, og man får altid en mængde inspiration fra den forsamlede mængde entusiastiske og engagerede "skøre kugler", der gerne deler deres viden og ideer med fremmede - bortset fra det, er det en oplevelse at se den demonstrerede forbrødring mellem "nørder, flippere og generaler", som vel ikke findes magen til i verdenen - jo det er på mange måder virkelig "thinking out of the box".

Nyhedsbrevet udgives af Virtuelt Center for Sundhedsinformatik.

Ansvarshavende er centerleder for V-CHI, Stig Kjær Andersen,  
e-mail: [ska@v-chi.dk](mailto:ska@v-chi.dk)  
Gengivelse med kildeangivelse tilladt.

Oplag: 2200 stk. ISSN 1399-7890.

Dette nummer og tidligere numre kan læses/downloades fra <http://www.v-chi.dk>

Dette nyhedsbrev og aktiviteten omkring Virtuelt Center for Sundhedsinformatik er økonomisk støttet af Nordjyllands Amt og Viborg Amt. Rettelser eller tilføjelser til V-CHI's mailingliste bedes meddelt V-CHI sekretariatet på [info@v-chi.dk](mailto:info@v-chi.dk) eller på nedenstående adresse:



**Virtuelt Center for Sundhedsinformatik**

Fredrik Bajers Vej 7D  
9220 Aalborg Øst  
Telefon: 96 35 88 09  
Telefax: 96 15 40 08  
E-mail: [info@v-chi.dk](mailto:info@v-chi.dk)  
<http://www.v-chi.dk>