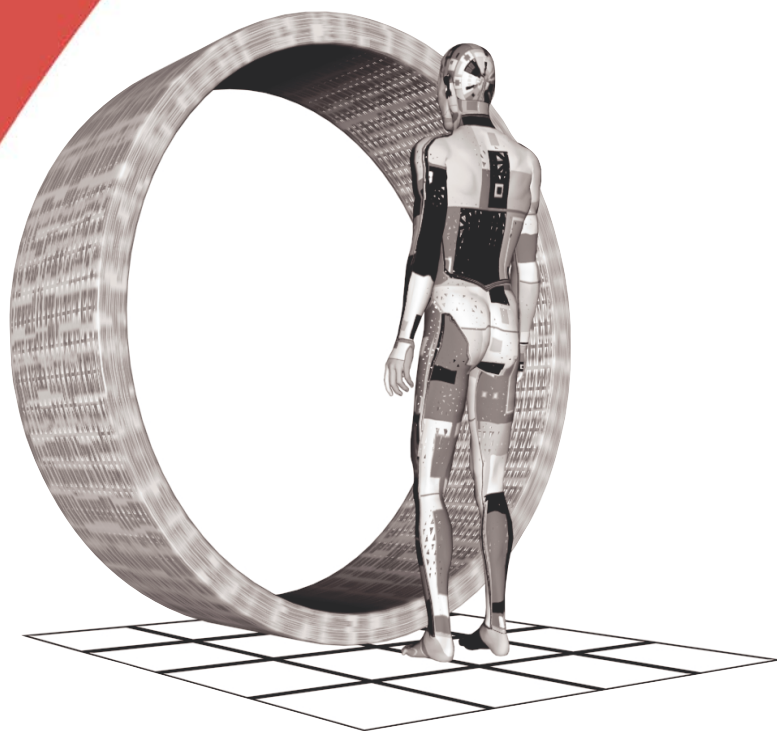
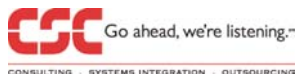


Det integrerte helsesamfunn

*Et scenario for bruk av teknologi
i fremtidens helsetjeneste*



CSC



Computer Sciences Corporation (CSC) er et av verdens ledende konsulent- og informasjonsteknologiselskaper.

CSC bistår private og offentlige virksomheter med å realisere strategiske og operative mål ved bruk av informasjonsteknologi. Selskapet har stor kompetanse og bred erfaring innenfor ledelses og IT-rådgivning, systemutvikling, integrasjon, applikasjoner, e-handel, Web-hosting, samt outsourcing av IT-tjenester og hele virksomhetsområder.

Selskapet, som har hovedkontor i El Segundo, California, USA, ble etablert i 1959 og er i dag representert med 800 kontorer rundt i verden.

CSC på verdensbasis består av 66.000 ansatte, og er i Skandinavia mer enn 2500 ansatte.

Les mer om CSC: www.csc.com.

Klokken nærmer seg halv syv om morgenen, og det er noen minutter til dagens nyheter vekker deg. Gjennom hele natten har den integrerte insulinregulatoren i kroppen din sjekket og opprettholdt insulinnivået på et fornuftig nivå. Diabeteslidelsen var plagsom før, da du selv satt insulin dosene i form av sprøyter. Regulatoren registrerer og logger insulinnivået samt andre vitale data, og regulerer nivået ved hjelp av en liten insulinbeholder under huden på magen.

Halv syv våkner du av lyden til nyhetene. Nyhetstjeneren din har plukket fram økonominyheter, og de siste nasjonale nyhetene. Du har fått tre nye meldinger, og en bekrefteelse på ny legetime for påfylling av insulinbeholderen. Insulinregulatoren har i løpet av natten registrert behov for ny påfylling, og har avtalt en ny time på ditt lokale legeskontor i forhold til din egen kalender. I tillegg har den sendt vitale data som er registrert den siste tiden. "Stopp nyheter", sier du, og står opp av sengen.

Den teknologiske utviklingen går raskt og nye tjenester blir stadig tilgjengelig. Muligheter for telemedisinsk diagnostikk og behandling, smarte omgivelser, funksjonell mat og tett integrasjon med omgivelsene, er bare noen av tjenestene mennesker i de velstående landene har tilgang til.

Det lokale og globale helsesamfunnet er i endring. Norge er medlem av EU og tett integrert i det Europeiske helsenettet. Global spesialisering, integrasjon og utveksling av informasjon og samarbeidsformer preger fremtidens helse-tjeneste. Pasienter kan fritt velge hvor de vil behandles, og har god tilgang på helseinformasjon og tjenester via det globale nettet. I tillegg har de gode muligheter til å tilegne seg kunnskap og informasjon i forhold til egen helse, noe kvinner spesielt benytter seg av.



Det integrerte helsesamfunn

Innhold

	Mulighetenes tid.....	4
	Fremtidsscenario.....	10
	Pasienten - en aktiv og informert tilværelse.....	10
	Primærlegen - en enklere hverdag.....	14
	Katastrofemedisin - eksport av kompetanse.....	18
	Konsultasjon - nye ressurser og nye muligheter.....	22
	Sykehuset - trygg behandling.....	28
	Operasjonssalen - samarbeid menneske og maskin.....	32
	Oppvåkingsstuen - smarte omgivelser.....	36
	Sengeposten - pasientforhold over distanse.....	40
	Hjemme - nye helsetjenester.....	44
	Epilog.....	48

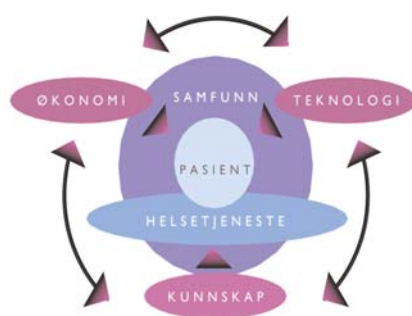
Mulighetenes tid

Teknologiske framskritt er i ferd med å endre helsetjenesten, og informasjonsteknologi vil være en nøkkelfaktor i denne utviklingen.

Fremtidsforskere har forsøkt å forutsi samfunnsutviklingen i den industrialiserte del av verden, og kalt visjonen for "The Citizen-centric Information Society" eller "drømmesamfunnet". Skal vi tro denne forutsigelsen, vil fremtiden bringe store endringer i våre forbruksmønstre og vår bruk av helsetjenester. Vi vil kreve produkter som gir opplevelse, identitet og en følelse av å ha kontroll over situasjonen. Vi ønsker ubegrenset tilgang til informasjon, uansett når og hvor, og vil stille store krav til at teknologi bringer rett informasjon til rett person på rett sted og til rett tid. Vi bruker mer tid i hjemmet og ønsker å utføre stadig flere oppgaver fra hjemmet. Teknologi blir i økende grad en del av vår hverdag, men samtidig også mer usynlig.

Organisasjoner og bedrifter i mange bransjer, har fram til i dag opplevd radikale forbedringer gjennom å utnytte nye muligheter innen teknologi og organisasjon. Medisin- og informasjonsteknologi gir i dag behandlingsmåter vi tidligere ikke trodde var mulig. I tillegg kommer nye kommunikasjonsmåter, samarbeidsformer og organisatoriske muligheter. Teknologiske framskritt og/eller kombinasjoner av kjent teknologi gir store muligheter for helsetjenesten i tiden fremover. Samtidig møter samfunnet store utfordringer, både i forhold til økt antall eldre, nye sykdomsbilder, høyere helseutgifter, osv. Hvordan vil samfunnsutviklingen påvirke helsetjenesten og hvilke krav vil det bli stilt til teknologi som kan brukes i helsetjenesten?

I denne rapporten forsøker vi ikke å være fremtidsforskere, men retter blikket mot den teknologiske utviklingen og tegner et bilde av en fremtid som anvender teknologi som eksisterer i dag eller er under utvikling. Den teknologiske utviklingen går svært raskt og er drevet av markedskrefter, forskning og nye oppdagelser innen medisin, biologi, fysikk og kjemi. Vi opplever daglig nye apparater som er et resultat av ny forskning og utvikling. I tiden fremover vil vi se teknologi som i starten virker absurd og ubrukelig innen helsetjenesten, men som i løpet av noen år vil ha funnet en form som gjør den uunnværlig. Vi vil erfare teknologi som utnytter eksisterende kunnskap og som tilpasser seg den konkrete bruks-situasjonen. "Intelligent" teknologi vil kjenne våre vaner, og forsøker å oppfylle vårt behov før vi er oppmerksom på det. Vi vil oppleve teknologi som forsøker å understøtte de verdier vi setter høyest i vår helsetjeneste.



INTERNASJONALT SAMFUNN

Det nasjonale og internasjonale helse-tjenesten påvirkes bl.a. av økonomi, teknologi og kunnskap. Pasienten er helsetjenestens viktigste kunde. Politiske og befolkningsmessige trender, nasjonalt og internasjonalt, legger føringer både for teknologi-utviklingen, hvilken kunnskap

som vokser frem, formingen av helse-tjenesten og, ikke minst hvordan pasi-entens hverdag vil se ut. Med denne rapporten ønsker vi å gi leseren en opplevelse av teknologi som en nær-værende ressurs og samarbeidspartner i fremtidens helsetjeneste.

En ny helsefremtid

Mange ulike trender påvirker i dag samfunnet, og hvordan helsetjenesten vil se ut i fremtiden. Også etiske problemstillinger veier tungt innen formingen av helse-tjenesten. Mulighetene er store, men ønsker vi disse mulighetene? Avveiningen mellom våre ønsker og tilgjengelige muligheter er et forhold som endrer seg fra dag til dag. Vil f.eks. våre barn åpne for muligheter vi i dag vurderer som uetisk ?

Trender

Befolkning	Endringer i forholdet mellom antall unge og gamle, økt velstand og utdanning preger befolkningen, i tillegg til økende grad av forbrukerbevissthet ("consumerism").
Marked	Globalisering av helsemarkedet. Større grad av markedsori-entering, internasjonal kommersialisering, privatisering og spesialisering. Større innslag av brukerbetaling og at "peng-ene følger pasienten" - også over landegrenser.
Økonomi	Økende utgifter til helsetjenester gir et økende fokus på kostnadsreduksjon. I tillegg er etterspørselen etter helsetje-nester større enn tilbudet.
Helse	Fremvekst av nytt helseperspektiv med økt fokus på forebyg-ging og helhetsvurderinger innen behandling. Livsstil påvirker i større grad helsestatus enn tidligere, og økt reisevirksom-het gir større risiko for raskere spredning av sykdommer.
Organisasjon	Økt grad av allianser og samarbeidsformer på tvers av land og regioner, i tillegg til sammenslåing og integrasjon av helse-institusjoner. Mer kunnskapsrike, informerte og aktivt delta-kende pasienter i forhold til egen helse.
Teknologi	Teknologi integreres sterkere i vår hverdag og i helsetjenes-ten. Nye muligheter og løsninger vokser frem.



Helsetjenesten opplever i dag endringer på flere områder:

Fra lokale pasientforløp til sammenhengende, tverrorganisatoriske pasientforløp

Helse- og omsorgssektorens kjerneytelser; forebygging, diagnostisering, behandling og pleie, utføres i økende grad av personer og institusjoner i samarbeid.

Opplysninger blir i stadig sterkere grad utvekslet elektronisk med andre aktører innen sektoren f.eks. elektroniske resepter, henvisninger og epikriser. I Danmark er det etablert et nasjonalt "SundhedsDatatet" (MedCom) som muliggjør slik kommunikasjon. Økt globalisering av helsetjenester vil også gi behov for kommunikasjon på tvers av landegrenser.

Fra pasientadministrasjon til "patient relation management"

Dagens Patient Administrative System (PAS) system, søker å løse de store administrative utfordringene som eksisterer i forbindelse med logistikk, planlegging og innrapportering. I virkeligheten er det ikke pasienten, men data om pasienten som skal administreres! Fremtidens helsetjeneste oppfatter pasienten som "kunder/klienter", og vil integrere de ulike systemene (PAS, EPJ (elektronisk pasientjournal), booking, laboratoriesystemer, osv) i et felles "Patient Relation Management System (PRM)". Primærfunksjonene vil dra stor nytte av ny teknologi som tilpasses den kliniske situasjon, men også administrative aktiviteter vil kunne reduseres som en følge av dette.

Fra dokumentasjon av beslutning til dokumentasjon av prosess

Flere år med registrering av data til administrative formål vil avløses av registrering av data i forbindelse med den kliniske prosess. Det stilles i økende grad krav til systemenes understøttelse av den prosessorienterte tankegang. Dette endrer fokus fra dokumentasjon av beslutningen, som er grunnlaget for den legefaglige papirjournalen, til dokumentasjon av prosessen.

Første generasjon av elektroniske pasientjournaler (EPJ) har hatt som formål å erstatte papirjournalen. Flere av disse systemene ligner i dag også på papirjournalen både i struktur og funksjonalitet. Likheter med papirjournalen har en forutsatt ville redusere behovet for opplæring. Den neste generasjon av EPJ systemer tar et oppgjør med dette, og vil i større grad fokusere på at helsepersonell bedre støttes av prosessorienterte løsninger.

Fokus på klinisk kvalitet og akkreditering

Den økte fokus på den kliniske prosess og kvalitetsutvikling/sikring har gitt næring til utvikling av et større antall kliniske databaser. Få av disse er imidlertid moden for faktisk drift i dag. Databasene, ofte utviklet med små midler i kliniske miljøer og faglige organisasjoner, ønskes nå erstattet med landsdekkende databaser til samling av kliniske kvalitetsindikatorer. Samtidig har akkrediteringsprosesser stadig større plass i sykehusenes hverdag. Akkrediteringsprosessen har i flere tilfeller gitt et økt fokus på medisineringsprosess som en kilde til feil i pasientbehandlingen, og noen EPJ-prosjekter har av den grunn endret fokus for å få bedre styring på medisineringsprosessen.

Fra monolitt til komponentbasert arkitektur

Innføringen av et EPJ system er en stor organisatorisk endringsprosess. I flere tilfeller har prosjektene blitt oppdelt i et mindre antall prosjekter eller moduler, f.eks. medisin og booking. Hensikten har vært svakere binding til den enkelte leverandør og større fokus på optimalisering av de enkelte prosessene. Komponentbasert struktur stiller imidlertid større krav til integrasjon og standardisering mellom ulike moduler.

Integrasjon og standardisering

Det finnes i dag spesifikke integrasjonsplattformer og moduler for f.eks. styring av medisineringsprosess. Stadig utvikles nye moduler og spesifikke komponenter for helse-relaterte områder. De siste 10 årene har det vært et sterkt internasjonalt fokus for å standardisere kommunikasjon og arkitektur for IT-systemer innen helsetjenesten (CEN, ISO, HL7, osv).

Individualisering av pasientbehandling basert på standarder

Økte krav til mulig behandling og tilbudet av helsetjenester, også kalt den forbrukerstyrt helsetjenesten, i tillegg til muligheter for fritt sykehusvalg, gir et større behov for målretting av helsetjenester som pasientveiledning og standardisering av pasientforløp. Målet er å sikre enhetlig og korrekt behandling for pasienten. I dag stilles det store krav til helsepersonellens kunnskap om pasientforløpet til den enkelte pasient. Det er derfor forventet at de ulike rollene i større grad støttes av spesifikke kliniske styringsverktøy i fremtiden.



Pasienten deltar i beslutningsprosess og overvåking

Pasienter med kroniske lidelser og andre pasienter som har gode kunnskaper om egen sykdom og behandlingsmetoder, oppfattes til tider som en trussel mot den etablerte helsetjenesten. En mer aktiv deltakelse av pasienten i beslutningsprosesser, som f.eks. overvåking, kan være gunstig ut fra hensynet til økonomi og effektivitet. "Intelligente" apparater til egen overvåking og tilgang til egen journal via Internett, kan være eksempler på slike muligheter.

Mer effektiv bruk av kostbar teknologi og spesialkunnskap

Økt grad av sentralisering og rasjonalisering er med på å forme institusjoner som i større grad utnytter kunnskap og kostbar teknologi. Lokale sykehus legges ned til fordel for spesialavdelinger på de sentrale sykehusene. Den geografiske avstanden mellom pasient og ekspertise har fremhevet behovet for telemedisinske løsninger. Slike løsninger kan muliggjøre fjerndiagnose, bedre kontrollmuligheter, tilgang på spesialekspertise og eliminering av avstander mellom pasient og ekspertise. Dette kan gi kortere liggetider og færre komplikasjoner. Telediagnostikk muliggjør spesialistvurdering av symptomer og vitale data 24 timer i døgnet.

Helsetjenester på kommersiell basis

Økt fokus på reduksjon av ventetider, økonomi og ressursproblematikk, i tillegg til politiske krav, har medført et økende tilbud av helsetjenester på kommersielle vilkår. Norske pasienter har fått tilbud om utenlandsbehandling, ettersom private klinikker og sykehus i bl.a. Danmark og Sverige har hatt overkapasitet. Større grad av konkurranse om pasientene nasjonalt og globalt vil kunne prege helsetjenesten i fremtiden.

Ledelsesinformasjon, omkostningsminimering og økonomistyring

Ledelsesverktøy som gir både faglig, administrativ og økonomisk overblikk og analyse, også kalt Business Intelligence (BI), er en forutsetning for en ressurseffektiv helsetjeneste. Informasjonsbehovet omfatter både vertikal ledelsesinformasjon, den løpende dialog mellom politikere, forvaltning, ulike enheter og innbyggere (informasjon, oppfølging, kvalitetssikring), og horisontal ledelsesinformasjon, informasjon rettet konkret mot ledelsesnivået (planlegging, drift, etc.).

"Pengene skal følge pasienten!" er et av slagordene i en del politiske programmer. Ved implementeringen av det amerikanske DRG systemet (Diagnose Relaterte Grupper) i den skandinaviske helsetjenesten, sammen med økende grad av innsatsstyrt finansiering, er man langt på vei mot at fremtidens helsetjeneste styres mer forretningsorientert. I DRG-systemet vil kostnader og sammenhenger mellom korrekte diagnoser og ytelser få betydning for den økonomiske rammen helsetjenesten har til rådighet.

Nye teknologiske muligheter skal tas i bruk !

Teknologi i seg selv kan ikke løse utfordringene innen helsetjenesten. Et EPJ prosjekt omhandler ca 20% teknologi og 80% organisasjonsutvikling! Dette henger sammen med anvendelsen av teknologi. Fremdeles har en del av helsepersonellet aldri brukt nyere teknologi som pc, og flere mener at teknologi fremmedgjør behandler i forhold til pasienten. Opplæring, brukervennlighet og tilpasningsmuligheter må stå i fokus i fremtiden. Teknologi er et verktøy, ikke et mål i seg selv.



Fremtidsscenario

Hvordan kan teknologi påvirke vår fremtidige helsetjeneste?

Pasienten

- en aktiv og informert tilværelse

Verden står stille for Lars Hansen. Selv om det kun er et par timer til arbeidsdagen er over, føles det som en evighet. Hodepinen, som langsomt har utviklet seg siden lunch, ligger nå som en tung ring rundt hodet til Lars. Lars arbeider som IT-medarbeider i det nye nasjonale senteret for sosial og helseformidling (SSH), som er helseinstitusjonenes svar på den økende internasjonale konkurransen innen helse og sosial sektoren. Det er ennå for tidlig å vurdere effekten, men ved å samle alle internettaktiviteter forventes det å kunne tilby langt bedre tjenester for innbyggerne via nettet. Lars tar en hodepinetablett. Hodepinen er i ferd med å bli for sterk og noe må gjøres. Ettersom Lars er i ferd med å teste den nye stemmestyringstjenesten til den nasjonale helseportalen, beslutter han seg for å teste denne med en svært nærværende og aktuell sykehistorie.

Fremtidsscenariet er konstruert ut fra mange ulike trender; teknologitrender, helsetrender, samfunnstrender, statistikk, tilgjengelig teknologi og forskningsmateriale m.m., og er delt opp i ulike faser eller situasjoner i en pasients hverdag. Scenariet omtaler både medisinsk teknologi, bioteknologi og informasjonsteknologi, men med spesiell vekt på informasjonsteknologi.



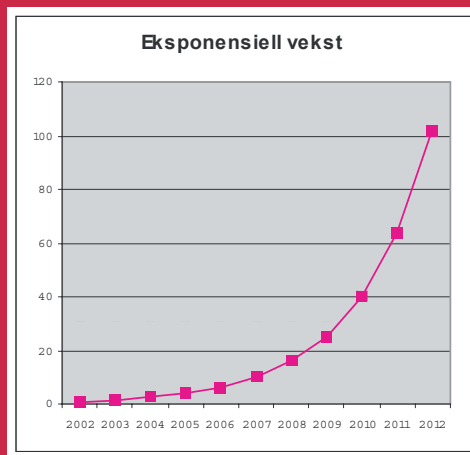
Moore's lov

- fortsatt radikal vekst i ytelse

Moore's lov er oppkalt etter Gordon Moore, grunnlegger av Intel Semiconductors. Han fastslo i 1960 - årene at antall transistorer pr chip doblet seg for hver 18. måned. Utviklingen gjelder fremdeles, til tross for ulike spådommer.

Det er ikke bare elektronikk som har vist en eksponensiell vekst. Diskkapasitet og båndbredde har hatt lignende utviklingstrender, men enda raskere - diskkapasiteten dobles nå på ca 10 måneder, mens båndbredde dobles på 6-9 måneder!

Den grafiske illustrasjonen viser hvor raskt ytelse vokser med eksponensiell vekst. Kurven viser den klassiske Moore's lov, altså doubling på 18 måneder. Om 10 år kan datamaskinene være 100 ganger kraftigere og ha 100 000 ganger mer lagringskapasitet på samme areal. Hewlett Packard kunne nettopp vise prototyper på plastminne med 100 ganger høyere tetthet enn dagens disketter. Disse brikkeene er ennå noen år fra kommersiell produksjon.



Teknologi gir nye muligheter

Teknologi kan endre vår fremtid gjennom å integrere mennesker og organisasjoner tettere sammen, gi nye samhandlingsmønstre, informasjonstilgang og nye behandlingsmetoder. Denne utviklingen medfører også nye utfordringer som økt overvåking og kontroll.

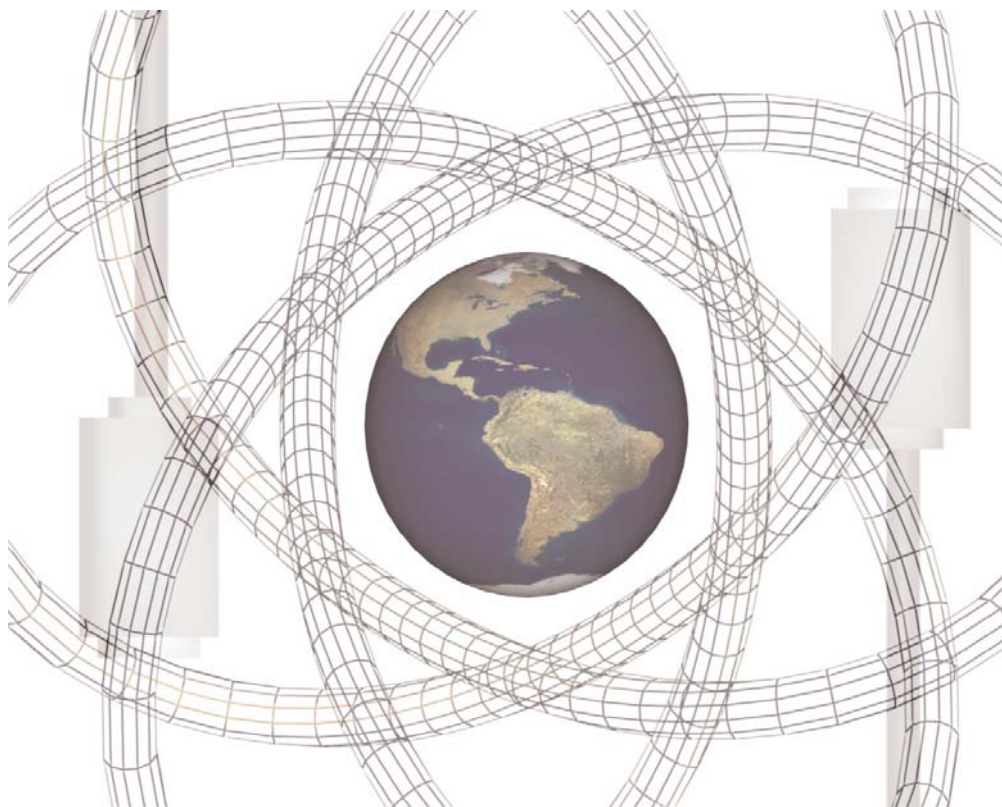
Den medisinske utviklingen har i det siste århundret positivt påvirket befolkningshelsen, forlenget livslengden og forbedret livskvaliteten. Medisinsk teknologi er fremdeles en av de viktigste drivkreftene innen denne utviklingen, og bidrar i dag med spennende ny utvikling på områder som genterapi, bildeteknologi, nanoteknologi, "skreddersydd medisin" ("designer drugs"), ulike typer kirurgi ved bruk av roboter og kikkhullteknologi.

Kartleggingen av det menneskelige arvematerialet har forbedret vår forståelse av den menneskelige organisme. Vår søken etter å løse gåten om livet har også gitt næring til forskning rundt teknologiske løsninger som kan håndtere og bidra til forståelsen av de nye og store datamengdene. Knytningen mellom ulike typer teknologi og biologi, bioteknologi, gir nye og revolusjonerende måter å knytte menneske og maskin tettere sammen. IT er genetikkens språk, som matematikk har vært fysikkens språk.

Informasjonsteknologiens rivende utvikling forventes å være en nøkkelfaktor i utviklingen innen helsetjenesten i tiden fremover. I dag anvendes ny teknologi til formidling av informasjon, telemedisin og automatisering av arbeidsprosesser, men de sentrale pasientnære prosessene støttes fortsatt i mindre omfang av IT. Mens avansert og kostbar teknologi spesielt innenfor digital bildebehandling (CT, MR og PET skanning) brukes i stadig høyere grad, er det kun investert begrensede beløp til modernisering og nyutvikling av administrativ og klinisk IT-støtte.

Ulike typer teknologi har gitt fundamentale endringer, både for bedrifter, organisasjoner og ulike bransjer. CSCs eksperter forventer at følgende ti teknologitrender vil kunne lede til radikale endringer for hvordan samfunnet vil se ut i fremtiden:

Drivere	Trender
Digitalt nett overalt	Digitale tjenester vil være tilgjengelig overalt.
Smarte omgivelser	Hjem, kontorer og hverdagslige gjenstander blir "intelligente" og tilkoblet det digitale nettet.
Innebygd nettverk	Et nettverk som er tilgjengelig over alt og til enhver tid, legger grunnlag for helt nye produkter og tjenester, og nye måter å utnytte informasjon på.
Kunnskapsoppdagelse og utnyttelse	Kunnskap blir en vare, i tillegg til at økt mengde tilgjengelig informasjon kan medføre at beslutninger kan foregå hurtigere og på et bedre grunnlag.
Høy ytelse	Elektroniske enheter med høy ytelse muliggjør modellering og analyse av stadig større datamengder.
Digitale penger og elektroniske betalingsmåter	Programmerbar digital valuta vil omforme kjøp og salg.
Personvern, sikkerhet og informasjonsrobusthet	I den digitale verden blir det viktigere å beskytte sine hemmeligheter og forretningsprosesser.
Virtuelle rom og simulering	Utprøving av ideer og eksperimenter kan skje virtuelt. Ny kunnskap venter.
Forholdet menneske - maskin	Kommunikasjonen med datamaskinene blir mer "naturlig". Teknologien "forsvinner" og blir en del av våre naturlige omgivelser.
Miniatyrisering	Mikroskopiske maskiner vil revolusjonere våre liv og måten vi arbeider på.



Stadig flere på nett!

Andel husstander med internettilgang i Norge og Danmark er ca 60%. Ved utgangen av mai 2002 hadde 67,5 % av svenskene tilgang til Internett hjemme-fra. Bruken av internett er størst blant den yngre delen av befolkningen, og er avtakende med alder. Forskjellene mellom kjønn er mindre, men det er en større andel menn enn kvinner som bruker Internett. Ser vi Vest-Europa samlet, er internettilgangen på ca 39% (116 millioner mennesker). Denne andelen er beregnet til å være 67% i 2006.

*Kilde: EU, Forrester Research,
Nielsen-Netratings*

Primærlegen

- en enklere hverdag

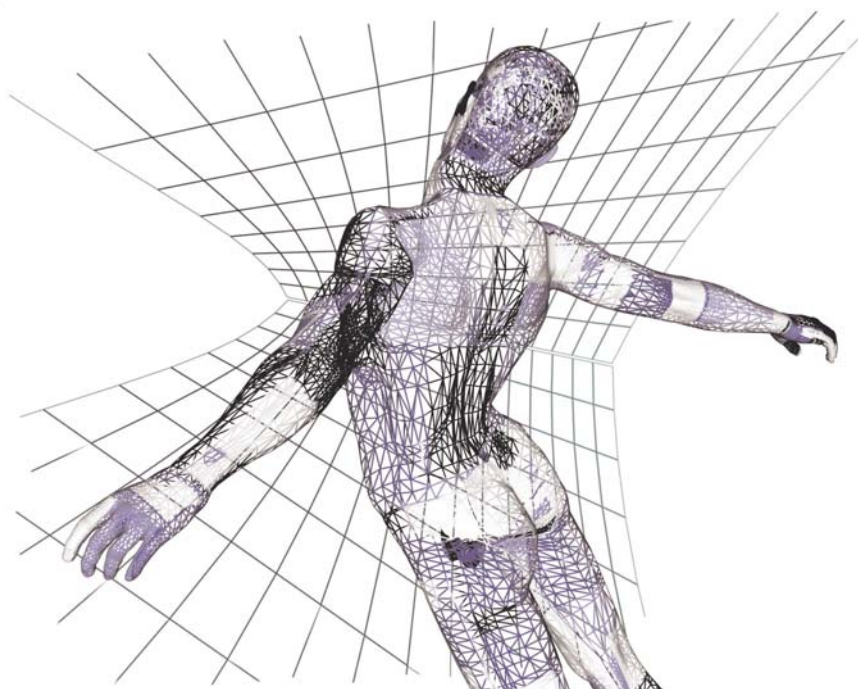
"...bør vi ikke henvise henne til operasjon? Med denne alderen og en så alvorlig ryggskade ser jeg ikke andre muligheter". Per Olsen, en allmennpraktiserende lege, ser på sin kollega på sykehuset, mens han tar en slurk av kaffen. Slike typer konferanser via nettet sparer virkelig tid, og Per bruker mye tid på å snakke med sine kolleger på denne måten. "Jeg synes du skal bestille tid til henne til forundersøkelse på vår poliklinikk, men selvfølgelig tror jeg på din vurdering" sier kollegaen med et smil.

Per Olsen ser en siste gang på samlingen av bilder som tydelig viser pasientens ryggskade, og lukker konferansen. Han åpner avtaleboken. Få minutter senere er pasienten oppsatt til en konsultasjon på sykehuset, og pasienten har fått tilsendt en melding som bekrefter avtalen. Sammen med meldingen sendes det automatisk en pasientveiledning, og en ny melding inn i hennes avtalebok. Selv om IT får en stadig større betydning i hverdagen hans,

har Per Olsen og hans syv kolleger i legehuset fremdeles et venteværelse. Det sitter imidlertid sjeldent pasienter og venter i lengre tid. Tidligere kom de kroniske pasientene (f.eks diabetikerne) ofte for å få justert medisinen, men nå foregår dette ved hjelp av selvmonitorering og automatiske henvendelser basert på behandlingsprogrammer som styres sentralt. Av og til får Per også meldinger fra sine "stamkunder". Blant innkomne meldinger er det en forespørsel fra en helt ny pasient som Per ikke har møtt før. En yngre mann som har mistanke om høyt blodtrykk, ber om å få komme til kontroll i morgen tidlig.

Pasienten har ved å svare på en rekke standardiserte spørsmål beskrevet sin sykehistorie, og her framgår det at blodtrykket er målt til 210/140 i en helsebutikk, og at pasienten har hodepine daglig. Per bekrefter timebestillingen og tar imot neste pasient som nettopp er kommet til konsultasjon.





Helse - et marked i vekst

Skandinavia og Europa har en stadig voksende eldre befolkning. I Norge forventes det at aldersgrupper over 60 år vil øke fra 20% i 2000 til 26 % i 2020. Globalt forventer FN at antall eldre i verden vil øke fra dagens 600 millioner til 2 milliarder om 50 år. Omkring 2050 vil det dermed være flere mennesker som er eldre enn 60 år enn mennesker under 15 år. Økningen har sammenheng med høyere levealder i tillegg til lavere fødelstall blant de unge.

Skandinavia har opplevd økt vekst i helseutgiftene de senere år. I tillegg til demografiske endringer har økt velstand i befolkningen, høyere utdanning og informasjonstilgang, gitt et sterkere press for å utvide tilbudet og kvaliteten på helsetjenestene.

I den velstående delen av verden blir menneskers helsestatus i stadig større grad påvirket av sykdommer og lidelser som er mer komplekse, vanskelig å definere og mindre synlige. Det er beregnet at ca 50% av våre helseproblemer skyldes vår livsstil, som bl.a. røyking, lite mosjon, alkoholkonsum, misbruk av narkotiske midler og bivirkninger av medisin. Bare i USA blir det anslått at det dør omkring 300 000 mennesker årlig som følge av sykdommer som skyldes overvekt, noe som koster det amerikanske samfunnet ca. 117 milliarder dollar.

Livsstils- og aldersbestemte sykdommer er noe mer forutsigbare enn andre lidelser, noe som kan gjøre det enklere å utvikle helsetilbudet i forhold til forventet behov i fremtiden. Det er i denne sammenheng et tankekors at 90 % av verdens forskning på helse er rettet mot sykdommer som rammer kun 10% av jordens befolkning.

Helse over distanse

Definisjonen på telemedisin ligger i prefikset tele, som betyr "fjern" eller "avstand". Telemedisin er helseprosesser utført alt i fra noen meter, til tusenvis av kilometer mellom helsepersonell og pasient.

Det er flere former for telemedisin i dag. Ved telekonferanser overføres bilder og lyd og gjør det mulig for en spesialist å f.eks. assistere en operasjon via nettet. Fjernovervåking er registrering og overvåking av pasientens tilstand og vitale data via nettet gjennom små sensorer. Telemedisin er også overføring av kontroll- og styringssignaler via nettet. Signalene kan f.eks. brukes til å styre en kirurgrobot over nettet. Det er imidlertid viktig at telemedisinske løsninger tilpasses egenskapene til de tilgjengelige kommunikasjonskanalene, som overføringskapasitet og forsinkelse.

Videokonferanse er den mest grunnleggende telemedisinske tjenesten, og gjør det mulig å motta assistanse fra spesialister i andre deler av verden. Overføring av lyd og bilder kan imidlertid være kostbart i bruk, spesielt ved bruk av høykvalitets satellittoverføring.

Fjernovervåking er bruk av sensorer som sender data av ulike typer, og kan forenkle overføringen av informasjon mellom helsepersonell. Et eksempel er FieldCare, SINTEFs nye løsning for katastrofe eller kriseområder. FieldCare gir trådløs kommunikasjon mellom medisinsk personell, transportpersonell og sykehus. På denne måten kan de involverte enklere vurdere, planlegge og igangsette behandling. De sårede blir utstyrt med en liten elektronisk brikke (Personal Information Carrier) som inneholder medisinsk informasjon om pasienten. Brikken sender pasientens data til skadeleders maskin, som gir et lokalt bilde av situasjonen. Det medisinske personellet har små håndholdte PC'er/PDA (Personal Digital Assistant, f.eks. Palm eller PocketPC), hvor de kan avlese data. Legene kan også diktere meldinger direkte inn på egen PDA. Fordelen med en slik løsning er effektiv kommunikasjon både lokalt på skadestedet og regionalt (skadested til sykehus/akuttmottak). Helsepersonellet har i tillegg muligheter for beslutningsstøtte gjennom systemet eller via elektronisk kommunikasjon med annet helsepersonell.



De sårede har små, elektroniske tags rundt halsen. Medisinsk personell har PDA'er. Slik kan kommunikasjonen gå lett fra de sårede til behandlingsleddet.

Foto: Utlånt fra Sintef tele og data

Telemedisin kan også være integrerte løsninger som registrerer posisjonsbaserte nødmeldinger fra mennesker og andre datasystemer. F.eks. kan helsepersonalet motta informasjon om hvor ambulansen til enhver tid befinner seg. Ved kontinuerlig forbindelse mellom ambulanse og sykehus kan også kliniske data fra ambulansen overføres til sykehuset. Ambulansepersonell kan også motta beslutningsstøtte i form av statistikk, informasjon om sykdom, pasientens sykehistorie, optimaliserte kjøreruter, osv.

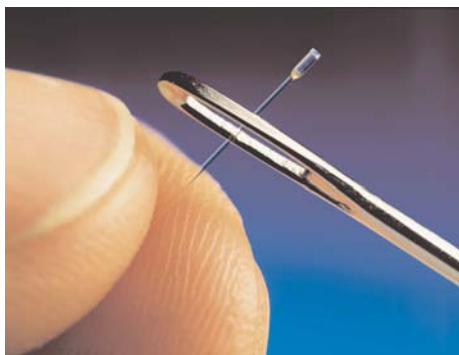
Geografiske og tekniske begrensninger kan lede til utviklingen av en egen type telemedisinske apparater som kan operere med en relativt begrenset overføringskapasitet. I forhold til pris/ytelse til fremtidige datamaskiner, samt miniatyrisering, vil vi få små, billige, men avanserte sensorer for mange situasjoner. Sensorene kan være egnet til monitorering av ulike ikke-akutte tilstander, og personer kan utføre målinger i hjemmet. Miniatyrisering muliggjør implantering av sensorer i menneskekroppen som sender data via nettet. En annen type implantater er små enheter som styrer medisineringsdoser direkte i kroppen.

Den telemedisinske utviklingen har også vært inspirert av andre behov enn avstand. Mennesker har begrensninger i forhold til presisjon, repeterbarhet, hurtighet eller rett og slett plass til fingre. Det eksisterer kirurgroboter som styres og kontrolleres av mennesker. Robotene kan brukes på kortere og lengre avstander. For eksempel kan et feltsykehus få tilgang til ekspertkompetanse gjennom at spesialister diagnostiserer og behandler fra sitt arbeidssted utenfor krigssonen.



Roboter i operasjonsrommet, som da VinciTM Surgical System, forbedrer legens ferdigheter og tillater presis manipulering av vev, og dermed mindre omfattende inngrep i kroppen.

*Kilde: Intuitive Surgical, Inc.
da Vinci er et registrert varemerke til
Intuitive Surgical, Inc.*



Denne mikroelektroniske maskinen tilknyttes et kateter og settes inn i kroppen under eller etter operasjon. Sensoren på enden måler blodtrykk på nøkkelpunkt, som for eksempel hjertet. Enheten, som koster ca \$20, er ideell for engangsbruk.

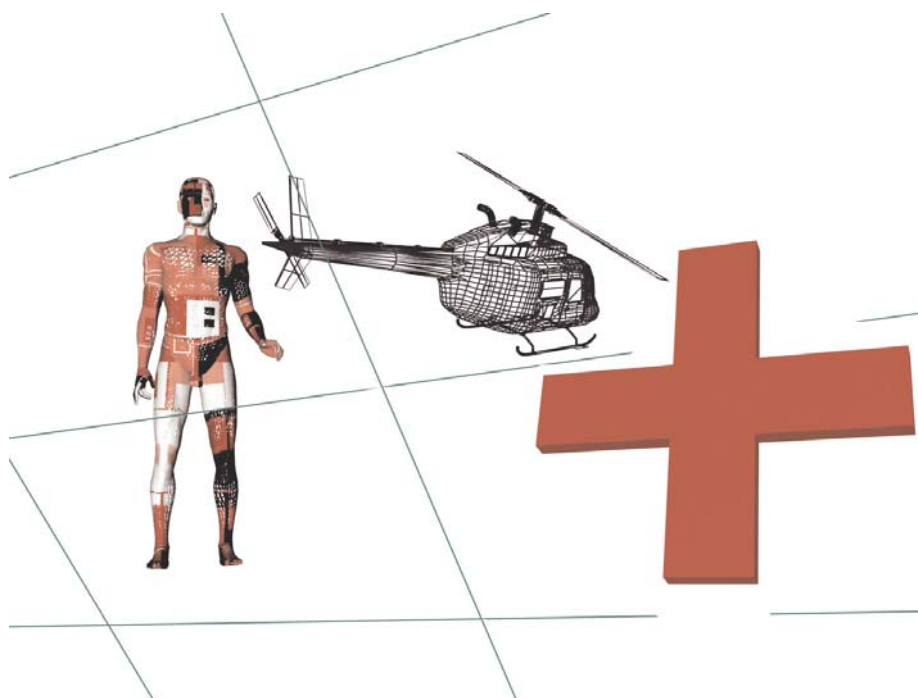
Kilde: FISO Technologies, Inc.

Katastrofemedisin

- eksport av kompetanse

På sykehuset er Pers kollega, overlege Martin Hansen allerede i gang med neste konferanse. "The patient obviously has a severe injury of the spleen", Martin forstørker bildet, og ser gjennom VR-skanningen (Virtual Reality) nærmere på den voksende skyggen som avslører en skadet milt hos pasienten i Afghanistan. Martin er en del av et internasjonalt spesialistkorps, som ved hjelp av de siste telemedisinske teknikkene kan undersøke, visitere og operere pasienter i katastrofeområder verden over. Ved hjelp av en rekke mobile roboter, som er i stand til å utføre alt fra skanning til laserkirurgi og visualisering gjennom VR, kan avanserte medisinske prosedyrer utføres ved et antall mobile sykehus uten behov for å ha spesialister til stede. Martin trer på seg hansken og hjelmen. For 10 år

siden ble denne type utstyr stort sett brukt til dataspill, men nå gir det mulighet til å være "tilstede" et helt annet sted i verden. Gjennom hansken kan han føle på pasientens mage og via hjelmen ser han pasienten for seg. Pasienten er en mann på omkring 30 år, som har vært inneklemt i en sammenrast bygning etter et jordskjelv med over tusen skadde. Han er våken, men virker sjokkskadd. Martin forklarer mannen hva som skal skje, og systemet oversetter det han sier automatisk. Mannen nikker at han forstår, og Martin begynner å palpere mannens mageregion. Martin finner at skaden er akutt og må opereres umiddelbart. Han gir assistenten i Afghanistan en kort oppdatering om sine funn, og ber henne gjøre pasienten klar til operasjon, samt fortsette behandlingen



mot sjokk. På skjermen kan Martin se at abdominalteamet ved feltsykehuset først vil være ledig om ca 10 timer. "Vi må finne ut om han kan overleve så lenge", tenker Martin, "men de andre pasientene i køen kan ikke flyttes". Det hadde vært fint om han kunne fjernet milten på pasienten ved hjelp av telekirurgi, men så langt er teknologien ennå ikke utviklet. Martin overveier alternativene. Skal han be om å få pasienten overfløyet til feltsykehuset i Kandahar, eller kanskje spørre om assistanse fra en av de andre internasjonale hjelpeorganisasjonene i området? Et raskt oppslag på CTR (Central Triage Register, dvs det sentrale pasientregisteret for katastrofeområdet) viser at Røde Halvmåne har ledig kapasitet ved deres feltsykehus bare fem kilometer unna. Martin ber sin assistent om å kontakte dem og avtale en umiddelbar operasjon. Deretter forklarer Martin pasienten hva som skal skje og klikker videre til neste pasient på listen. Den neste pasienten er en liten gutt fra Kashmir, som har blitt truffet i magen av en splint fra en personellmine. Han har et sår like over leveren, og Martins oppgave er å undersøke hvilke skader minefragmentet har forårsaket.

Kunnskap som handelsvare

Den stadige utbredelsen av internett har endret verdien av informasjon. Tradisjonell informasjonsformidling gjennom tidsskrifter og bøker, har fått stor konkurranse i fra gratistjenester på alle områder. Arbeidet og distribusjonen av informasjon er en kostbar prosess, og vil være gjenstand for markedsøkonomiske vurderinger. I dag tar også en del internettbaserte informasjonstjenester brukerbetaling for å sikre kvaliteten på informasjonen.

VR - tilstede langt unna

Virtual Reality (VR) er en teknikk som muliggjør interaktiv tilgang til en relativt realistisk fremstilling av en datamodell. Brukeren kan navigere inne i datamodellen, og kan enklere håndtere og behandle abstrakte data. Det klassiske VR utstyret er lukkede eller delvis gjennomskinnelige briller, samt andre enheter som hansker. Disse enhetene brukes i kommunikasjonen mellom brukeren og maskinen. Brukeren vil oppleve trykk og motstand i hansken avhengig av hvilke handlinger som utføres. F.eks. hvis brukeren griper om en gjenstand som datamaskinen projiserer i brillene, vil hansken trykke mot hånden slik at brukeren kjenner hva han/hun griper. VR har gode anvendelsesmuligheter innen simuleringer, f.eks operasjonstrening på simulerte mennesker. I Tyskland spesialiserer et forskningssenter i Karlsruhe (Forschungszentrum Karlsruhe) seg på virtuelle menneskelige modeller for kirurgisk trening.

Intervju

IT kan forbedre innsatsen i katastrofeområder

Jens Hillingsø, lege innen abdominalkirurgi og tidligere formann for Leger uten Grenser i Danmark.

-Katastrofemedisin er i dag en spesiell disiplin som krever innsats av eksperter på en lang rekke områder. Midlene er imidlertid sjelden tilstede i det omfang som ønskes. Adgang til høyt utviklet teknologi og spesialister innen medisin og kirurgi, spesielt spesialister innen ortoped-, neuro-, thorax- og abdominalkirurgi er et ønske en har, men ikke kan få oppfylt fordi innsatsområdene er vanskelig tilgjengelig og spesielt de økonomiske ressursene er begrensede. Det man skal fokusere på i et katastrofeområde er en primær vurdering av skadenes omfang. Deretter skal det tidligst mulig igangsettes forebygging av overførbare smittsomme sykdommer gjennom vaksinasjon og etablering av vann, sanitet og bolig. Videre følger en overvåking av epidemier, den allmenne helsetilstanden og til slutt skal denne innsatsen koordineres.

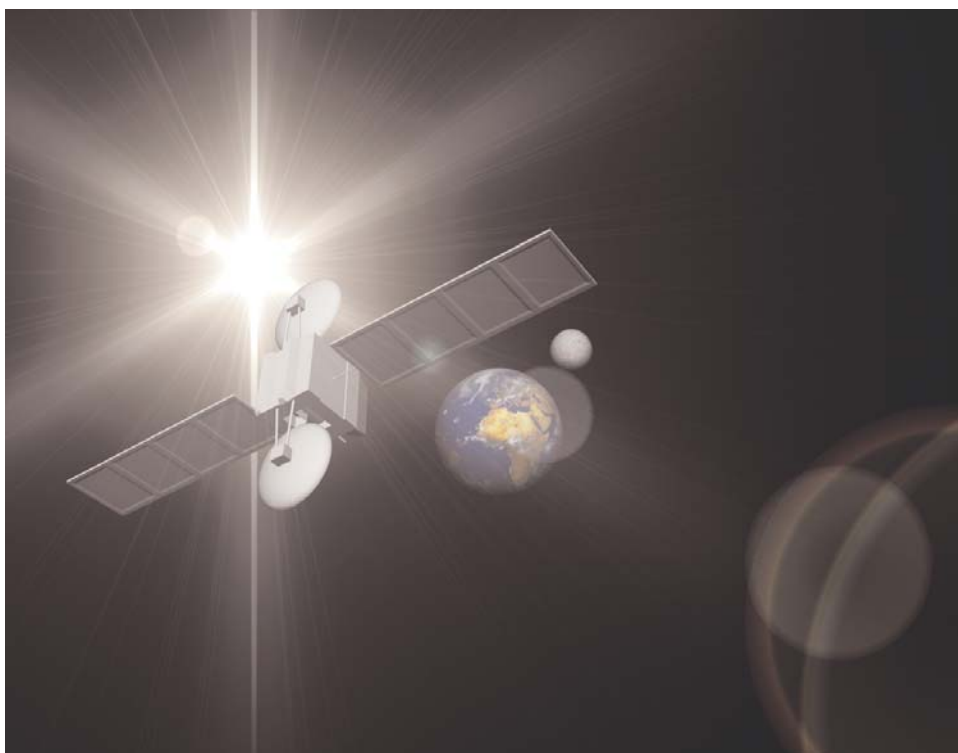
-Nøkkelordene er prioritering, logistikk og kommunikasjon. Ettersom katastrofemedisin oftest omhandler behandling av mange, kanskje flere tusen mennesker, er de mest kritiske ressursene menneskekraft, tid og medisin. Transport av sårede er også viktig dersom det er mulighet for et mottak av de mest alvorlig skadede pasientene, som ofte vil være aktuelt i krigssoner.

-Når det gjelder teknologiske hjelpemidler på et katastrofeområde er det flere ulike løsninger vi har behov for. I hovedsak vil det være løsninger for å muliggjøre rekvirering, sikre kommunikasjonslinjer og overvåking. Det hadde vært til stor hjelp å ha et system som kunne holdt oversikt over ressurser lokalt, regionalt og "hjemme", dvs på sykehuset eller den kommandosentralen som assisterer hjelpearbeidet, i tillegg til at det kunne bestilt relevant utstyr, mat, medisin og nødvendig personale. Det er også et problem at det ofte ikke eksisterer elektrisitet og gode kommunikasjonslinjer i et katastrofeområde, slik at en selvforsynt kommunikasjonsløsning basert på trådløs eller satellitt-teknologi kan sikre kommunikasjon lokalt, regionalt og mot sentralsystemet. Dersom dette systemet i tillegg kunne ta imot data fra overvåkingssatelitter slik at en kan overvåke området, ville vi også lettere hatt oversikt over bevegelser på frontlinjer eller større grupperinger av flyktninger, i tillegg til å gjøre det enklere å orientere seg og holde oversikt over arbeids/operasjonsområdet. En satellittbasert overvåking kan også øke sikkerheten for nødhjelpsarbeiderne ved å gi oversikt over hvor personalet befinner seg, og gjøre det enkelt for hjelpearbeiderne å stadfeste egen posisjon. Faren for å gå seg vill blir kraftig redusert.

-Telemedisinske konferanser med bilder kunne gitt verdifull hjelp i vanskelige skadetilfeller ved at leger i andre deler av verden kan bidra i diagnostisering. Legen kunne f.eks ved hjelp av en palm overføre bilder av hudforandringer eller skader i huden til en kollega eller spesialist i andre deler av verden. En slik løsning kan gi gode kommunikasjonsforbindelser mellom helsepersonellet og spesialister i andre deler av verden, hvor helsepersonellet kan motta veiledning og støtte, og i noen tilfeller overta deler av arbeidet til spesialister innen området.

-I tillegg kunne man hatt transportable apparater til ultralydskanning og MR-skanning hvor legene online kan motta veiledning i hvordan føre ultralydproben over pasienten, og samtidig få skanningen vurdert av en spesialist lokalisert et annet sted. Transportable laboratorier til blodanalyser kunne muliggjort online lagring av verdiene og automatisk presentert veiledende diagnoseforslag. Alternativt kunne blodprøven blitt "kodet" digitalt til en form for strekkode og sendt til andre deler av verden for tolkning. Resultatet av blodprøven kunne blitt sendt tilbake elektronisk.

-Lett tilgjengelig oppslagsverk med relevante bilder hadde gitt god beslutningsstøtte. I tillegg kunne gode taleoversettelsesløsninger gjort det lettere for leger og pasienter å snakke sammen ved hjelp av datamaskinen heller enn en tolk.



Konsultasjon

- nye ressurser og nye muligheter

Lars Hansen finner lett veien til sin "nye" lege. Pasientveiledningen han mottok inneholdt en videovisning av veien, en hyggelig presentasjon av Per Olsen og hans faglige profil. Lars kjenner seg straks igjen, til tross for at han aldri har vært der.

Lars mottas av en resepsjonist som ber om ID-kortet. Kortet gir legen full tilgang til alle data som Lars ønsker å oppgi. Dersom Lars hadde vært syk tidligere, ville legen hatt tilgang til data om tidligere sykdomsforløp, i tillegg til laboratoriesvar og røntgenbilder via nettet. Nå må legen nøye seg med Lars anamnese, som betyr at sykepleieren allerede nå kan be Lars om å ta plass i monitoreringsrommet. I det lille hvilerommet er det mulig å foreta ulike undersøkelser som krever rolige omgivelser, som måling av blodtrykket. Lars hører på avslappende musikk mens blodtrykket måles, og er i ferd med å falle i søvn da sykepleieren kommer tilbake etter en halv time.

Legen, Per Olsen, forklarer at blodtrykket fremdeles er høyt, men at årsaken er uklar. En mikrobloodprøve viser straks at Lars har lavt kalium.

Legen anbefaler Lars å gjennomføre et utredningsprogram med blodprøver og døgnnurin, samt en skanning av nyrearterier og nyrearteriene på sentralsykehuset. "Vet du når jeg kan få gjennomført dette?" spør Lars. "Nå skal jeg se!". Legen ber systemet om å planlegge utredningsprogrammet. "Det er flere muligheter her, du kan starte om en måned på sentralsykehuset eller om en uke på den private UltraSunn-klinikken i Helseby. Der må du imidlertid betale selv hvis du ikke har forsikring" sier legen, "men det har du jo faktisk, ser jeg". Lars er ikke i tvil. "La meg få en time ved UltraSunn-klinikken".

Når Lars forlater legeklinikken blir han utstyrt med et lite armbånd som er et blodtrykksapparat. "Dette er et nytt smart blodtrykksapparat som er trådløst tilkoblet nettet. På denne måten kan vi holde et øye med hjertet og blodtrykket ditt 24 timer i døgnet!", sier legen. "Det eneste du skal gjøre er å bære apparatet hele tiden, og dine data vil automatisk bli overført til din helsejournal". Legen skanner blodtrykksapparatet, som straks begynner å blinke svakt.



Fremtidens helsesamfunn

Når en pasient tar kontakt med helsetjenesten, skyldes dette oftest et helseproblem. I fremtiden vil nok helsetjenesten fortsatt løse pasientens problem gjennom kjerneytelsene diagnostikk og behandling, men for pasienten står selve helseproblemets løsning i sentrum. Helsetjenestens eksistensgrunnlag bunner derfor i tilfredsstillelsen av pasientens ønske om å bli frisk, motta best mulig behandling, råd og veiledning.

Sett fra pasientens synsvinkel er det ofte vanskelig å få oversikt over helsetjenesten. Opplevelsen av god behandling og service er i stor grad relatert til den personlige kontakten og hvilken informasjon helsepersonalet gir til pasienten. Når en pasient kontakter sin primærlege, forventer hun at legen har kunnskap om det ukjente, dvs hva skal skje med meg, hvor skal jeg dra og hvordan blir jeg frisk? Ved ankomst til sykehuset forventer hun igjen at personalet er informert om hva som skal skje og hvilken plan som skal gjennomføres. Det er viktig at pasienten behandles som en unik person som tilbys sykehusets beste behandling. Ved mottak av behandling vil den vanlige skandinaviske pasient ikke foreta økonomiske vurderinger eller vurderinger av omfanget til de tekniske hjelpemidlene. Det forventes at sykehuset har til rådighet den nødvendige teknologi som brukes i det konkrete sykdomsforløpet. Kun få pasienter har kunnskap om eventuell risiko for komplikasjoner og det behandlingen faktisk koster. Den strukturelle kvaliteten og servicen som pasienten mottar, vil derimot ha stor betydning for de fleste pasienter. Dette kan være alt i fra ventetid, enmanns- eller flermannsrom, tilgang til telefon og tv, mat og toalettforhold. Selve behandlingens faglige kvalitet vil selvsagt ha stor betydning for noen pasienter, men disse utgjør hovedsakelig den lille prosentandelen som opplever komplikasjoner i behandlingsforløpet.

Sett i fra helsetjenesten skal pasientene behandles så raskt, økonomisk og effektivt som mulig. Målet er å gjennomføre pasientbehandlingen raskt og komplikasjonsfritt. De fleste helseproblemene kan løses av primærlege. De helseproblemene som henvises til spesialisthelsetjenesten, er ofte komplekse og stiller spesielle krav til faglig kvalitet, overblikk, sammenheng og prosess. Krav til faglig kvalitet stilles derfor både til struktur og prosess. For å kunne gjennomføre behandlingen med størst mulig faglig kvalitet, må helsepersonellet ha den nødvendige trening og ekspertise, og spesialistene må råde over den teknologi og øvrige ressurser som muliggjør effektiv og rask behandling. Erkjennelsen av dette har medført en økende sentralisering av spesialiteter.

Når pasienten i dag mottas på sykehuset, skjer det enten via legevakten eller fra en henvisning fra primærlegen. I et akutt tilfelle har det oftest ikke vært tid til å planlegge behandlingen på forhånd, og blir derfor planlagt på stedet ut fra tilgjengelig informasjon. Det kan være mulighet for å innhente informasjon fra pasienten eller pasientjournalen, men pasienten blir oftest oppfattet som en tilstand og ikke som en del av et forløp. Etter at situasjonen er stabilisert og relevant informasjon er innhentet (tidligere innleggelser, medisiner, osv.) kan behandlingen planlegges og utføres. For pasienter i lange sykdomsforløp oppstår det i tillegg en rekke situasjoner hvor informasjon om pasienten overleveres. Dette kan være informasjon om helsetilstand, testresultater, behandlingsresultater og videre behandlingsforløp. Primærlege sender en henvisning, sykehuset visiterer og henviser videre, osv. Disse pasientene behandles gjerne også av spesialister i fra andre avdelinger eller sykehus, og av primærlegen som skal informeres om behandlingsresultatet. Når pasienten utskrives, sendes det en epikrise til henviser og eventuelt et utskrivningsnotat med anbefalt behandlingsplan til pleie- og omsorgsansvarlige. Apoteket vil motta reseptene elektronisk og pasienten vil unngå ventetid og å fysisk møte opp på apoteket. Legetime for kontroll kan pasienten bestille via Internett.

Et nytt perspektiv på helse

Historisk og frem til i dag har helse i store trekk blitt oppfattet som "fravær av sykdom", og behandlingsopplegget har vært innrettet i forhold til behandling av sykdom. Denne behandlingsorienterte tilnærmingen har vært formgiver av dagens hierarkiske struktur innen helsetjenesten, hvor et biomedisinsk perspektiv har og fremdeles står sterkt i behandlingen av pasienter.

Vår helseoppfattelse er imidlertid langt på vei i ferd med å utvide seg til en vid forståelse av fysisk og psykisk velvære. Det tradisjonelle behandlingsperspektivet utvides med et sterkere fokus på forebygging av sykdom og sosialt, mentalt og spirituelt velvære. Livskvalitet i alle aldersgrupper står sterkere i fokus nå enn tidligere.

Det utvidede perspektivet på helse introduserer et utvidet mentalitetsbegrep med fokus på følelsesmessig tilstand, selvfølelse, selvkontroll, motivasjon, selvtilit og selvoppfattelse. I tillegg vektlegges individets sosiale aspekt, som utdanning, status, rolle, sosialt nettverk og relasjoner, som viktige påvirkningsfaktorer for individets helse. Vi kan allerede i dag oppleve økt fokus på dette i form av nye behandlingstilbud, helsetilbydere, treningstilbud, litteratur, o.l., hvor helhetlig tankegang står i fokus.

De siste årene har sykehusene fokusert på standardisering av kjerneprosesser, f.eks. gjennom akkreditering. Arbeidsprosesser (metoder og prosedyrer) analyseres, beskrives og sammenlignes med internasjonale forskrifter. Samtidig utvikles standardforløp basert på nasjonal og internasjonal "good-clinical-practice", som gir en god mulighet for å planlegge pasientforløp og behandling på forhånd. Det er nærliggende at disse standardforløpene skal understøttes av IT-systemer som er i stand til å veilede både kliniker og pasient, samt sikre at logistikken rundt pasientforløpet fungerer.

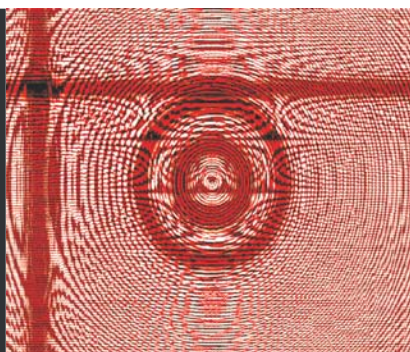
I dag blir data oppsamlet, bearbeidet og sendt delvis manuelt. Det er dermed en risiko for feilinformasjon, og manglende eller for sein informasjon. Med den økende bruken av elektroniske henvendelser mellom de helsefaglige partene (F.eks. MedCom i Danmark) nedsettes imidlertid mulighetene for feil. Det er likevel fortsatt mye redundant informasjon innen helsetjenesten.

En nærliggende sammenligning er å se på helsetjenesten som et øyrike med fergeforbindelser mellom de viktigste øyene, mens flere øyer ennå ikke har formelle forbindelser med omverdenen. Hvis det bygges høyhastighetsforbindelser mellom alle øyene, vil det oppstå nye muligheter, men også nye spørsmål. Hvilke broer vil være viktigere enn andre? Vil øyene noen gang bli bebodd i fremtiden? Kan vi forestille oss at det i fremtiden oppstår andre transportformer som vil fungere bedre?

Hvis forutsigelsene om den teknologiske utviklingen holder stand vil det i fremtiden være mulig å integrere teknologi i alle typer enheter og miljøer rundt oss. Teknologi vil være over alt, alle steder, og usynlig på samme tid. Det blir mulig å koble sammen ulike enheter i kombinasjoner som i dag er umulig. Pasienter og helsepersonell vil i fremtiden alltid være på nettet uten å tenke over det. Helse blir en integrert del av samfunnet. Tradisjonelle rollemodeller og grenser utviskes, og behandler oppfatter pasienten som kunde eller samarbeidspartner. Politiske strømninger, kultur, organisatoriske forhold og samfunnsforhold, er bare noen av faktorene som får betydning for når og hvor hurtig denne utviklingen finner sted på nasjonalt og skandinavisk plan. Det er imidlertid ingen tvil om at de markedsøkonomiske kreftene vil påvirke den internasjonale teknologiske utviklingen i denne retning. Fremtidens helseleverandører vil ha behov for markedsføring, minimering av kostnader og opprettholdelse av kunde/pasientforhold. Konkurransparametrene blir pasientenes opplevelse av sykdomsforløpet, kvaliteten på behandling, helseleverandørens kunnskap, kvalifikasjoner og effektivitet. I dag kan f.eks. pasienter til en viss grad velge behandling internasjonalt. Det er imidlertid behov for å utvikle ensartede ansvarsforhold, garantier og behandlingsforpliktelser for samtlige helseleverandører på markedet.

Patient Relation Management (PRM)

I likhet med Customer Relation Management er Patient Relation Management (PRM) en IT-systemarkitektur. PRM forsøker på et lokalt og nasjonalt nivå å gi pasienter en god opplevelse av helsetjenesten, i tillegg til å legge til rette de verktøy helsepersonellet bruker i behandlingen av pasienter. Dette gjelder bl.a. planlegging av pasientforløp og oppbygging av nødvendig kompetanse og informasjon. I flere sammenhenger omtales dette perspektivet som Managed Care.

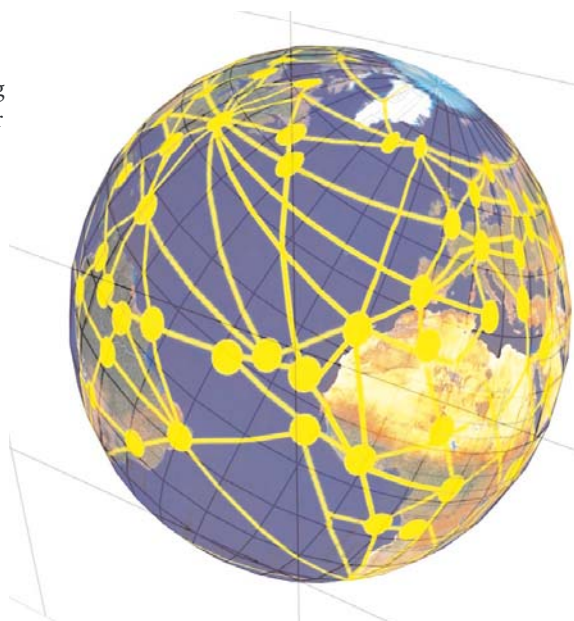


Forkontoret

For pasienten er helsetjenestens "ansikt utad" viktig. Helsetjenesten skal tilby korrekt informasjon på rett sted til rett tid. Pasienten skal kunne henvende seg med konkrete problemstillinger i tillegg til å motta mest hensiktsmessig løsning i alle døgnetts 24 timer. I den moderne pasientbehandlingen får såkalte "helsekontrakter" mellom pasient og helsetjenesten stadig større betydning, og skal være med å styre behandlingen i forhold til kontrakten. I PRM sammenheng er dette en analogi til et forkontor. Pasienten skal møte opp personlig eller henvende seg pr. telefon eller elektronisk. Ved elektronisk henvendelse skal pasienten ha muligheter for å søke etter informasjon om organisasjon og behandlingsmetoder, motta personlig rådgivning og veiledning, bestille tid og lese opplysningene som er registrert om pasienten. Systemet skal oppleves som sikkert, dvs at fortrolige opplysninger ikke kan misbrukes og at pasienten har mulighet for å kontrollere videreføring av data. I denne sammenheng er en nasjonal helseportal en viktig hjørnestein. Pasienten skal ikke lære hele "telefonkatalogen" på rams for å kontakte helsetjenesten, men bruke en inngang som leder pasienten videre til rett sted eller informasjon.

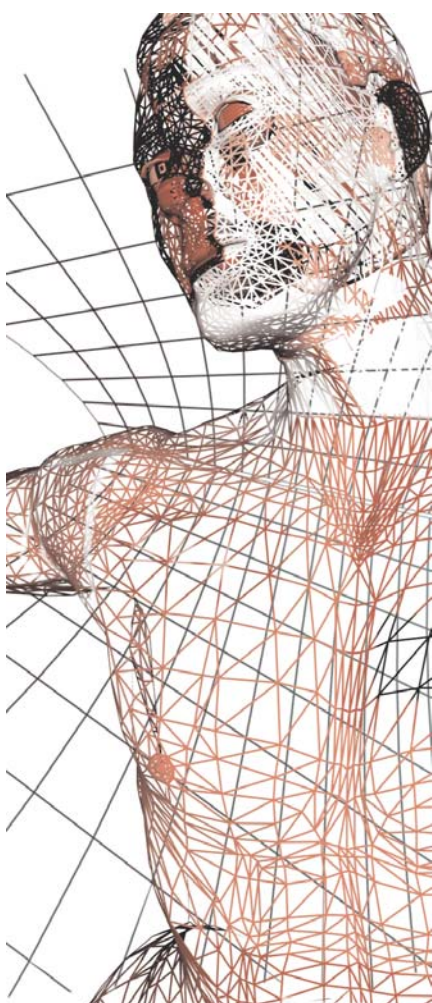
Ved personlig henvendelse skal personalet kunne levere en kvalifisert plan for hva som skal skje med pasienten og svare på faglig relaterte spørsmål. Sett fra helsepersonellens side er IT-systemet en profesjonell informasjonsportal som gir adgang til all underliggende informasjon og applikasjoner. Adgangen til f.eks. notater i den elektroniske pasientjournalen, medisin og planlegging av forløp smelter sammen med data som pasienten selv har registrert og de forskjellige beslutningsstøttesystemene, som f.eks. vurderer den medisinske behandlingen i forhold til gitte laboratorieverdier.

Klinikeren vil ha tilgang til søkemaskiner som er i stand til å vurdere hvilken kontekst det er snakk om. Dersom klinikeren har bruk for informasjon om en bestemt sykdom pasienten har, vil søkemaskinen vurdere datas relevans i forhold til dette og de opplysninger som eksisterer om pasienten. Dette kan være alder, kjønn, organisatorisk tilknytning, osv. For klinikeren er det ikke snakk om en elektronisk pasientjournal, men en pasientportal som inneholder samtlige data om pasientforløp (via den nasjonale pasientindeksen), faglige retningslinjer og muligheter for ekspertassistanse, f.eks. via telemedisinske prosedyrer. Et sentralt element i forkontoret er de elektroniske postkassene og kalender(booking) som både gir mulighet for kommunikasjon og planlegging av pasientforløp og ressurser. I motsetning til pasienten vil den helseprofesjonelle kunne avtale tid til behandling i andre organisasjoner, f.eks. spesialavdelinger på andre sykehus.



"Bakrommet"

Forkontorets bruk av IT har i første rekke vært å understøtte den primære pasientkontakten. I "bakrommet" finnes det derimot IT-systemer som håndterer administrasjon, økonomi, logistikk, produksjonsstøtte og kvalitetssikring. Disse systemene har ikke nødvendigvis samme brukergrensesnitt. Blant annet vil intern postavdeling, kjøkken, operasjonsstuer, laboratorier, bildediagnostiske avdelinger og monitoreringsutstyr i stor utstrekning bli betjent via høyt spesialiserte brukergrensesnitt. Systemene leverer også informasjon til pasientportalen, enten via direkte oppslag eller ved kopiering av data til den sentrale pasientdatabasen. Beslutningstakere vil kunne foreta statistiske analyser, økonomiske simuleringer, "datamining" på data i de sentrale databasene, i tillegg til presentasjon av statistikk for ulike brukere via portalen.



Koordinering og arbeidsflyt

Pasientens vei gjennom helsetjenesten, pasientforløpet, helsepersonellens tilretteleggelse av arbeidet samt tidsplanlegging, styres ved hjelp av et sentralt arbeidsflytsystem ("workflow management system"). Systemet opererer som en usynlig aktivitetskoordinator.

Sentral drift og datalagring

I driftsseksjonen foretas interaksjon mellom ulike data og applikasjoner. Data utveksles via en rekke standardiserte kommunikasjonskanaler som gjør det mulig å skifte ut IT-komponenter (f.eks. ulike programmer) uten at brukeren merker det. Den sentrale driftsorganisasjonen gjør det mulig å overvåke systemene, samle bruksstatistikk og gjennomføre ulike former for datakonvertering.

Sykehuset

- trygg behandling



Det viser seg at Lars har nyrearteriestenose, og han skal derfor utredes nærmere med tanke på operasjon på sentralsykehuset. Når Lars ankommer sykehuset, ønskes han velkommen av en vennlig kvinnestemme. Stemmen kommer fra inngangspartiets orienteringstavle. "Velkommen til Sentralsykehuset. Vennligst les inn din personlige ID og fortsett gjennom slusen! Du kan også henvende deg til informasjonen hvis du har spørsmål.... Velkommen til Sentral..." Lars er litt i tvil om hva han skal gjøre, og beslutter seg for å gå til informasjonen. Resepsjonisten i informasjonen forklarer at Lars må identifisere seg for å komme inn på sykehuset. Han kan enten bruke sitt personlige kort eller trykke inn sin personlige ID dersom han har glemt kortet. I slusen vil Lars få skannet fingeravtrykket eller irismønsteret, og deretter

motta et sykehuskort. Kortet gjør det mulig for sykehusets personale å finne ut hvor Lars befinner seg dersom de har behov for det. "Nå skal du bare gå og sette deg på venteværelset, så kommer noen å henter deg når det er din tur" sier resepsjonisten. Lars får et glimt av resepsjonistens skjerm. Han ser et kart over sykehuset. "Unnskyld" spør Lars nysgjerrig. "Alle disse gule og røde prikkene som beveger seg på kartet, er det pasientene?". "Ja, i tillegg til leger, sykepleiere og portører. Jeg kan også se annet personale dersom det er bruk for det" sier resepsjonisten. "På denne måten vet vi alltid hvor vi finner nærmeste lege!". Lars er positivt overrasket, tar ID-kortet og går inn på venteværelset. "Tenk at jeg nå spores...som et fly på en radarskjem!" En underlig, men likevel betryggende tanke.

Et passord for livstid

Biometri omhandler data som gjør oss unike og kan automatisere autentisering av en person basert på fysiologiske og atferdsmessige karakteristikk. Alt i fra fingeravtrykk, håndtrykk, ansiktstrekk, iris skanning, stemmegjenkjenning og håndskrift, er eksempler på biometrisk identifikasjon. Hver for seg, og/eller i kombinasjon med hverandre, kan slike data unikt identifisere enhver person.

ID kort, også kalt smartkort, kan inneholde personlige opplysninger av ulike slag. Alt i fra helseopplysninger til preferanser for valg av bøker, informasjon, reklame, osv. En annen variant kan være ID kort som kun fungerer som identifikator. Alle data er da plassert i nettet. Ulike tjenester kan skreddersys i forhold til hvilke opplysninger som er tilgjengelig. ID kort som identifikasjonsteknologi forventes å være en midlertidig løsning til ulike biometriske løsninger er etablert.

Sikkerhet og personvern

Det er ikke vanskelig å forestille seg hva som kan skjer dersom sensitive opplysninger og andre data ikke er sikret på en forsvarlig måte. Opplysninger kan komme på avveie og misbrukes, slettes eller endres. Følgene kan være katastrofale.

Kritiske helsefunksjoner må ha tilgang på sikre data til enhver tid på døgnet. Den stadig økende integrasjonen av organisasjoner og individer gjennom elektroniske nettverk, produkt og tjenester på nettet, er en trussel mot informasjonssikkerheten. For å beskytte data, må organisasjoner og institusjoner i større grad fokusere på sikkerhet i egne systemer og prosesser.

For å sikre et høyt sikkerhetsnivå vil fremtiden bringe bedre integrasjon mellom menneske og autentiseringsprosessen. Allerede i dag er det mulig med biometrisk måling som autentisering mot et IT-system, men det forventes at dette blir langt vanligere i fremtiden. Hva med å bruke fingeravtrykkavlesning, irisskanning, eller stemmegjenkjenning ?



En fingeravtrykk-skanner som er integrert i BioLink U-Match Mouse, forhindrer tilgang til datamaskinen eller et nettverk dersom brukeren ikke er autorisert.

Kilde: BioLink Technologies International, Inc

Fem emner innen sikkerhet er sentrale:

Autentisering - unik identifikasjon av en person

Autentisering er prosessen med å avgjøre om en person er den han/hun gir seg ut for å være. Hvordan avgjøre om en persons underskrift er gyldig?

Autorisasjon - rett person skal ha tilgang til rette data

Autorisasjon handler om tilgang til egne data og prosesser. Rettighetene må kontrolleres hver gang en person eller et system ber om en tjeneste for å sikre at forespørselen er gyldig.

Integritet - data skal være korrekte

En bruker skal være trygg på at de data som sendes inn i det digitale nettet kommer uforandret fram til mottaker. I dag løses dette av kryptografi (PKI - Public Key Infrastructure), en god løsning som forventes å bli brukt i fremtiden. Integriteten blir da avhengig av "styrken" til den kryptografiske løsningen.

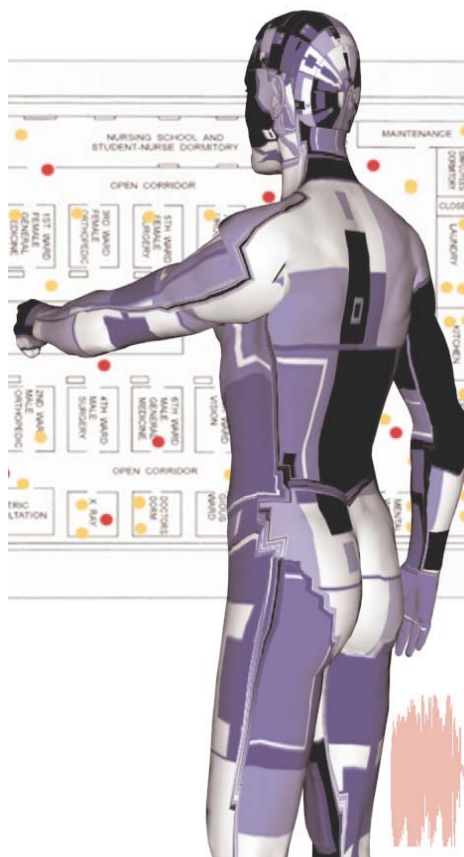
Konfidensialitet - holde følsomme opplysninger beskyttet og under kontroll

Ingen andre skal kunne få tilgang til data på vei gjennom nettet. PKI løser også dette, da kun avsender og mottaker har de nødvendige nøkler/passord.

Ikke-benektelse - avsender kan ikke nekte for melding

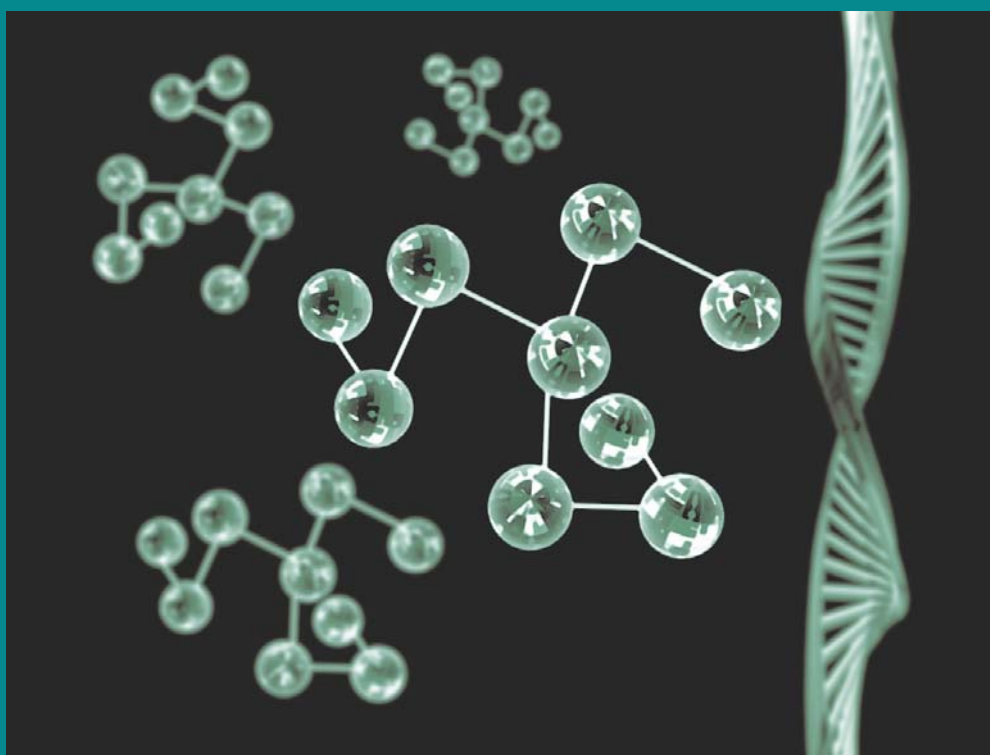
Ved bruk av digital signatur er det ikke praktisk mulig å forfalske den. På denne måten knyttes avsender entydig til innholdet i meldingen.

Sikkerhet er imidlertid ikke bare et spørsmål om teknisk sikkerhet, men også om menneskelig vurdering og atferd. *"Security solutions are 50 percent sociological and 50 percent technical"*, Ronald Knode, direktør for informasjonssikkerhet, CSC, USA.



Analyse av helsedata - for sikker diagnose

En stadig økning i antall digitaliserte data fra ulike datasystem, i tillegg til kraftig økning i datakraft, gir store muligheter for avanserte analyser og simuleringer av f.eks. demografiske tendenser, sykdomsbilder hos befolkningen, behandling av pasienter og bivirkninger av medisiner. Dataene kan brukes til å øke forståelsen av ulike helserelaterte årsakssammenhenger.

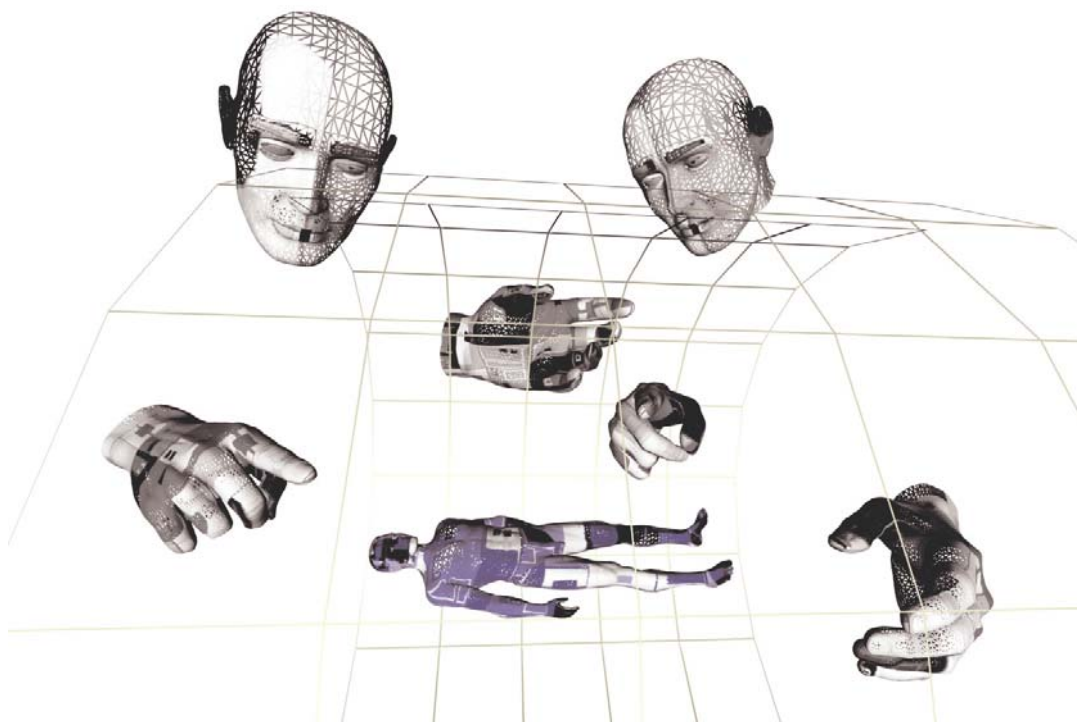


Operasjonssalen

- samarbeid menneske og maskin

En tid etter besøket på sykehuset skal Lars innlegges til operasjon. Undersøkelsene vist at Lars har svært dårlige nyrer. Den ene nyren fungerer ikke, mens den andre fungerer kun 75%. Ikke noe rart at han har følt seg så dårlig. I uken som har gått siden besøket på sykehuset har Lars fått ny nyre. Det vil si, den er ennå ikke operert inn, men er laget ved hjelp av såkalt "genoplast" teknikk. Dette er en teknikk som har revolusjonert den medisinske transplanteringen den siste tiden. Ved hjelp av en enkelt blodprøve har ekspertene ved Genoplastikk Instituttet bygget en ny nyre som er identisk til Lars opprinnelig nyre. Nyren skal nå settes på plass. Lars har på forhånd lest litt om operasjonen, sett hvordan nyren blir laget og forberedt seg på behandlingsplanen som han har laget sammen med legene.

"Det er nok bedre at vi frilegger arteria renalis først, tror du ikke?" Assistenten, Henrik Amundsen, rister litt på hånden. "Jo, prøv du også!". "Mens du gjør det, gjør jeg laseren klar". Det begynner plutselig å blø kraftig i operasjonsområdet. "Det er rett og slett for tynn vegg på dette stedet. Jeg tror vi må gå lengre opp mot aorta". Overlegen gjentar operasjonsprosedyren. Legene gjør seg klar til operasjonen. De to legene står nå i den virtuelle operasjonsstuen med en kopi av Lars foran seg. Ved hjelp av moderne 3D visualisering og kombinasjoner av data fra forskjellige skanninger, er det mulig å gjennomføre en nøyaktig generalprøve av operasjonen. Simuleringen er så virkelighetsnær at feilprosentene på disse relativt kompliserte operasjonene har sunket dramatisk.



Etter en halv times forsøk er overlegen overbevist. "Nå har vi hele operasjonen kodet inn i datamaskinen. Pasienten kan gå herfra helt frisk fra nyresykdommen, som ellers ville medført livslang dialyse eller transplantasjon med stor risiko".

Assistenten slapper av igjen. Kanskje han skulle øve på operasjonen en gang til i øvelsesprogrammet. I det samme mottar Per en melding om at det har skjedd et større trafikkuhell med flere skadde. En av de skadde er kjent på avdelingen, og ambulansefolkene ber om en klinisk vurdering. På skjermen ser Per en av de skadde og hans vitale data som sendes direkte fra ambulansen til sykehusets system. Mannen er hardt skadet og har en stor skade i mageregionen. Det er ingen tvil om at pasienten straks må opereres. Per forbereder akutteamet for abdominalkirurgi, slik at det står klar til å motta pasienten ved ankomst. "Sørg for å holde trykket" forteller Per ambulanspersonalet. Til tross for at han vet at det er akkurat det de forsøker på. "Dere kan godt starte nedkjølingen". Per holder kontakten med ambulansen til den er fremme, og gjenopptar så operasjonsprogrammet til Lars.

10% av befolkningen i USA faller inn under definisjonen "cyborgs" som står for "part man, part machine". Dette inkluderer personer som bl.a. har pace-makere, kunstige hofter, høreapparater, medisinerimplantater, osv.

Med dagens raske teknologiutvikling forventes nye og revolusjonærende samhandlingsmåter mellom mennesker og teknologi i fremtiden. I dag blir det bl.a. forsket på å gi blinde personer noe av synet tilbake ved hjelp av små implanterte databrikker, i tillegg til at døve kan få deler av hørselen tilbake ved hjelp av elektroniske brikker implantert i øret.

"There is no reason why technology can't be used to help everyone obtain what might be considered super-human abilities such as seeing farther or hearing better".

"As computers become cheap, plentiful and wearable - or even embeddable - they will provide the knowledge, reasoning and sensing to form "sixth sense"."



Tilpasset bilde fra U.S. Departement of Energy, Human Genome Program

Samarbeid for økt kunnskap

Fagkompetanse er helsetjenestens grunnstamme. Diagnostikk og behandling handler om å anvende tilgjengelig kunnskap, erfaring og ferdigheter på den måten som best kommer til nytte for pasienten og samfunnet som helhet.

Det er en utfordring å gjøre informasjon tilgjengelig når det er bruk for den. Kompetansen som en kliniker har tilgjengelig i en gitt beslutningssituasjon, er avhengig av den individuelle, faglige og personlige ballast, men også andres kunnskap og erfaring tilgjengeliggjort via informasjonskilder som f.eks. internett, kolleger, oppslagsverk, og ikke minst - pasienten selv.

Målet innen helsetjenesten må være å gjøre den referanseramme en gitt beslutning taes i, så konsistent og operasjonell som mulig. Kunnskapen vi har om et emne er imidlertid i konstant utvikling. Det vi har en oppfattelse av som riktig ett år kan oppfattes å være galt et annet år. Vår referanseramme vil derfor endre seg og utvide seg når vi oppnår ny kunnskap gjennom å kombinere eksisterende kunnskap med ny informasjon. IT-baserte verktøy som i dag brukes i helsetjenesten, må være forberedt på denne stadige endringen, og det faktum at kunnskap både er global, lokal, individuell og samfunnsorientert.

Kvaliteten på kompetansen spiller en sentral rolle i helsetjenesten. Autoriserte behandlere baserer sin praksis på en faglig akseptert (klinisk dokumentert) referanseramme. Denne rammen skal sikre både helsepersonellet og pasientene, men med en stadig stigende informasjonsmengde blir det vanskelig å opprettholde et ensartet beslutningsgrunnlag.

Kunnskap som delt ressurs

Kunnskap er i hovedsak noe som befinner seg hos den enkelte lege, helsepersonell, osv. Dette har gitt næring til ulike problemstillinger:

- Kan kunnskap som opparbeides i den kliniske beslutningsprosessen synliggjøres?
- Hvordan dokumentere bruken av konkrete informasjonselement fra de ulike informasjonskildene, som referanseramme for en gitt beslutning?

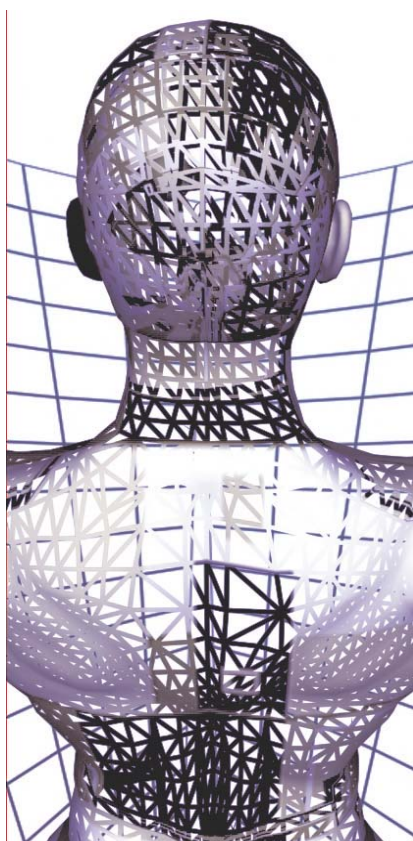
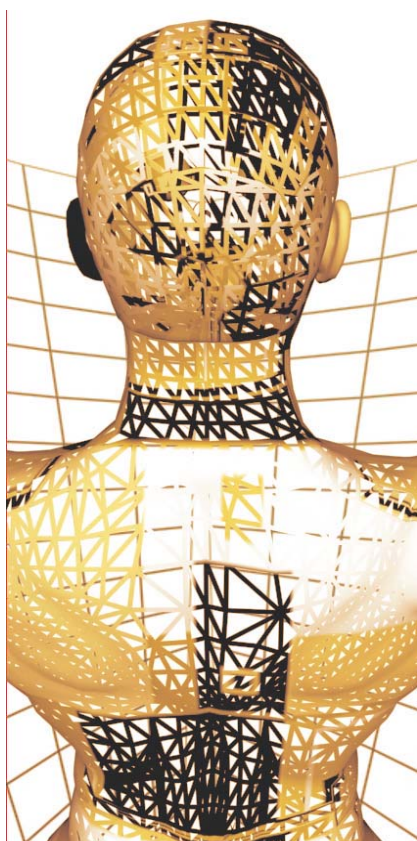
Tradisjonelt har en lege dokumentert sin beslutning i et journalnotat som enten er privat (primærlegen) eller teamorientert (sykehus). Dette er en viktig del av den kliniske prosess.

Gjennom innføring av informasjonsteknologi (f.eks. elektronisk pasientjournal (EPJ)) åpnes mulighetene for at de kliniske overveielsene kan distribueres i nettverket av helsepersonell og eventuelt til pasienten selv. Slike muligheter legger også føringer for mer strukturert informasjon slik at opplysningene kan knyttes sammen og inngå som elementer i generering av ny informasjon, f.eks. statistikk og kvalitetssikring.

Fremtidens IT-systemer innen helsetjenesten vil støtte opp under denne formen for behandling og strukturering av informasjon. Spørsmålet er om den enkelte lege også gjør det. Erfaringene hittil viser at dersom den enkelte lege ikke kan dra nytte av denne nye informasjonsmodellen, vil legen fortsette å arbeide som før. Utfordringen blir dermed å synliggjøre de verdier som skapes ved å dele informasjon i helsetjenesten, samtidig som man hindrer uautorisert tilgang.

Økt informasjonsmengde øker også behovet for å sortere og lokalisere relevant informasjon. En sentral egenskap i fremtidens helsevesen blir derfor verktøy som aktivt og passivt kan gi beslutningsstøtte til helsepersonell og pasient.

Beslutningsstøtte kan finne sted på ulike måter. Aktiv beslutningsstøtte kan være alt i fra advarsler, forutdefinerte standardforløp som anviser og utfører automatiske transaksjoner (f.eks. timebestilling av undersøkelser) og som leder en kliniker igjennom en kjede av beslutningspunkter som kan redusere antall feilkilder. Passiv beslutningsstøtte kan være oversikt over en pasients kliniske status, i tillegg til adgang til søkeverktøy som viser sertifisert (klinisk faglig/politisk/økonomisk akseptert) informasjon i forhold til aktuell situasjon (pasient, sykdom, osv). Den grunnleggende teknologien for å tilby dette eksisterer, men brukes kun i mindre grad innen helsetjenesten i dag.



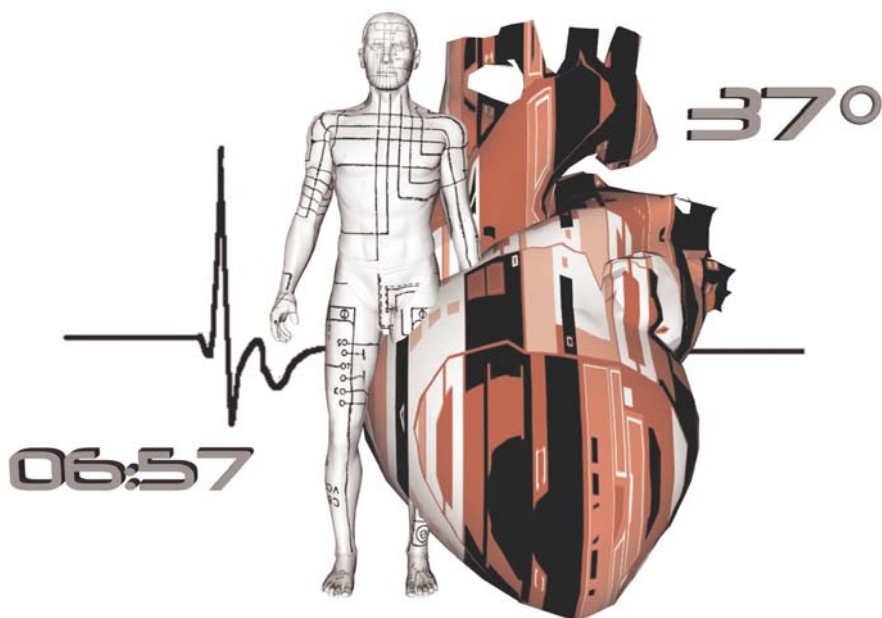
Oppvåkningsstuen

- smart omgivelser

Operasjonen forløp etter planen. Lars ligger nå under oppvarming på oppvåkningsstuen og alle hans vitale funksjoner monitoreres automatisk. På oppvåkingsstuen sitter Elisabeth Antonsen, intensivsykepleier, og ser på kontrollpanelet. Alle indikatorer lyser behagelig grønt for de tre pasientene som hun har ansvaret for. Klokken er nå 06:57. Et bilde av Lars vises plutselig på skjermen. "God morgen Lars" sier Elisabeth. "Er du våken?" Lars reagerer ikke. Bevegelsessensoren har heller ikke registrert noe. Lars burde vært våken nå, i følge beregningene gjort av systemet. Elisabeth bestemmer seg for å gå inn til Lars for å vekke han. I det Elisabeth kommer inn i oppvåkingsstuen endres skjermbildet ved Lars seng til overvåking i stedet for pasientkontroll. Elisabeth kaller forsiktig på Lars, og får en svak lyd tilbake. Lars er nå i ferd med å våkne og alt ser ut til å være i orden. Mens hun står ved siden av Lars begynner skjermen å blinke illevarslende for en annen pasient. Det er fru Pettersen som har fått gjennomført en komplisert hjerte- og lungetransplantasjon. Elisabeth peker på skjermen og får straks fru Pettersens skjermbilde fram.

Sengen er tom ettersom fru Pettersen har gått ut av sengen, noe hun absolutt ikke må gjøre! Indikatoren viser at fru Pettersen har gått på toalettet. "Det var enda bra at hun ikke har falt". Elisabeth skynder seg inn på nabostuen og finner som ventet fru Pettersen på toalettet. "Men fru Pettersen da, du skulle jo bli i sengen!" Elisabeth konstaterer at pasienten har det bra. "Jeg måtte på toalettet, og jeg kunne ikke finne ut hvilken knapp jeg skulle trykke på!" Fru Pettersen er 69, svært åndsfrisk, og det er vanskelig å merke den store operasjonen på henne. Elisabeth hjelper pasienten tilbake til sengen. "Fru Pettersen, du skal bare si noe til skjermen, så reagerer den. Den kan dessverre ikke vite hva du tenker, men det går nok ikke mange år før det også er mulig".

I det Elisabeth kommer tilbake til Lars, er han helt våken. Han har funnet fram til sin personlige side på portalen og ligger og leser om operasjonen han har gjennomgått. "Det har jo gått helt etter planen" sier Lars. "Ja, vi regner med å utskrive deg i morgen".



Et smartere nett

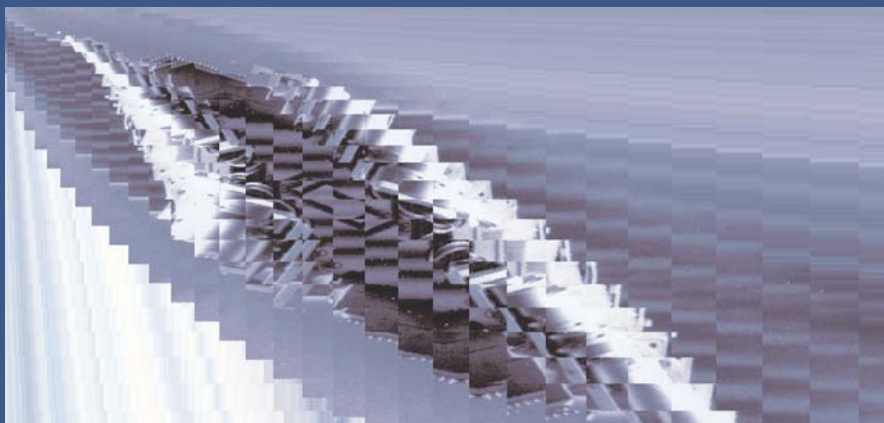
Dagens nettverk er passivt og ustrukturert, og fylt med tekst og grafikk som kun er forståelig for mennesker. Nettet er ikke laget med tanke på bruk av agenter, dvs personifiserte system som lærer dine preferanser og kan handle på dine vegne.

"Semantic Web" er navnet på et "smartere" nettverk hvor informasjonen er lagret på forståelig måte både for mennesker og agenter. Agenter kan være aktive og kontinuerlig søke etter informasjon, filtrere og prosessere informasjon, analysere resultatene og foreta handlinger, alt for å tilfredsstille dine behov. Agenter som kjenner våre ønsker og behov kan også representere oss ved ulike anledninger, som f.eks. kjøp og salg.

Det semantiske nett skal utvide nettverkets muligheter, og åpne for kommunikasjon mellom alle parter. Dette betyr at agenter kan kommunisere med hverandre. I dag skjer dette ved en stadig større bruk av XML (eXtensible Markup Language). Visjonen er å skape et "sømløst" system av agenter som koordineres i forhold til hverandre og utfører komplekse oppgaver. F.eks. kan din agent samarbeide med legens agent med å avtale en legetime som passer for begge, eller agenter kan overvåke og rapportere feil og mangler ved ulike enheter som f.eks. skrivere, eller annet elektronisk utstyr.

XML er et dataformat for strukturert dokumenthåndtering via nettet, og er på vei til å bli foretrukket kommunikasjonsstandard for utveksling av meldinger på internett. XML formatet strukturerer transaksjoner og beskriver produkter og tjenester på en slik måte at informasjon enkelt kan utveksles elektronisk mellom ulike aktører. XML vil bli standarden for utveksling av informasjon mellom løsninger for elektronisk handel.

Et problem har imidlertid vært ulike varianter av XML formatet. For å utvikle løsninger for å håndtere dette og fremtidens bruk av XML, har organisasjonen Ontology.Org (www.ontology.org), etablert av noen personer i CSC i 1998, arbeidet sammen med CommerceNet for å utvikle en teknikk for å håndtere de ulike variantene av XML.



Smarte omgivelser

Smarte omgivelser finnes allerede i dag. Dører åpner seg selv, vannkraner åpner for vannet når du tar hånden under, sensorer registrerer bevegelse, varme eller lyd - alle er eksempler på dagligdagse objekter som er en del av vår hverdag. I fremtiden vil våre omgivelser, våre hjem og kontorer, ha innebygde datamaskiner og sensorer som kommuniserer med hverandre. Dette kan gi helt nye muligheter og tjenester både som forbruker og pasient. Teknologien vil bli en naturlig del av vårt miljø, slik som f.eks. kjøleskap, mikrobølgeovner og mobiltelefoner er for oss i dag.

Smarte omgivelser kan gjøre alt fra å identifisere deg ovenfor omgivelser og tilby en tjeneste avhengig av sted og kontekst, og monitorere en bestemt tilstand (kald, varm?). En sensor på kroppen, i klær eller annet utstyr, kan måle blodtrykk og hjerterytme og formidle informasjonen videre til din lege.

Hva om en medisinsk boks selv kjenner igjen hvilken pasient som skal ha innholdet? En slik boks kan kommunisere med pasientens digitale identifikasjon, f.eks. armbånd eller ID kort, i tillegg til å ha oversikt over hvor i huset eller sykehuset den befinner seg. Medisinsk boksen kan selv endre display, farger og lydsignal om den har innhold eller ikke, eller er i nærheten av riktig pasient, osv. Under selve medisineringsprosessen kan medisinsk boksen endre displayet avhengig av om hele medisindosen gis, eller er tom, i tillegg til å gi andre opplysninger om medisineringsdoser, pasienten, osv.

Intervju

En forenklet hverdag ved hjelp av IT

Intervju med Thomas Geisner, lege under spesialisering i thoraxkirurgi.

-Det er flere ulike løsninger vi har behov for innen mitt fagområde på sykehusene i dag. Det hadde f.eks. vært en stor fordel om dagens operasjonsprogram var klargjort elektronisk før vi kom på arbeidet. All informasjon om pasienten, i tillegg til inkomstjournal, røntgenbilder, blodprøvesvar og undersøkelser, kunne elektronisk vært organisert sammen i en form for "preoperativ rapport". Ved hjelp av en PDA (Personlig Data Assistent) eller lignende, kunne legen fått tilgang til disse data hvor som helst i sykehuset.

-På sengeposten burde legen kunne gå visitt og ha tilgang til alle nødvendige data, både opplysninger i fra eget journalsystem og andre sykehus, enten via egen PDA, eller andre datamaskiner integrert inn i omgivelsene. Legen bør kunne diktere journalnotater, henvisninger og rekvisisjoner direkte til systemet, som automatisk blir omgjort til skrift.

-Alle ordinasjoner av medikamenter og rekvisisjoner av undersøkelser (blodprøver, røntgen, henvisninger til og fra andre spesialister på sykehuset) som foretas i løpet av visitten, bør automatisk bli overført til mottakerne og pasientens journal. Systemet bør også inneholde anbefalinger om utredninger i forhold til pasientens sykdomsbilde. Legen vil dermed kunne motta retningslinjer og konkrete anbefalinger om hvilke standard utredninger som bør gjennomføres før pasienten går videre til f.eks. operasjon.

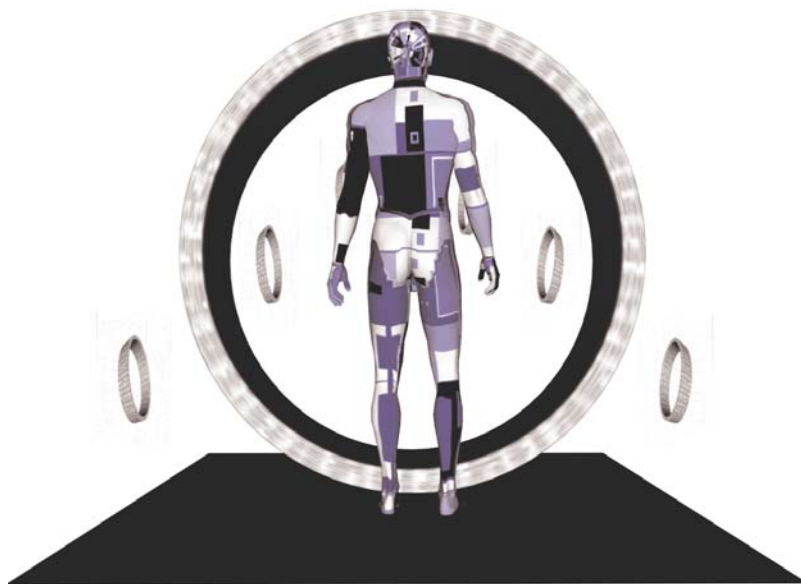
-Under operasjonen bør legen også ha elektronisk tilgang til alle data om pasienten, som f.eks. røntgenbilder og journalen til pasienten. Legen slipper da å finne frem og medbringe papirer eller bilder inn i operasjonsstuen. I epikrisen, burde også diagnosekoder fra utredningen, operasjonsbeskrivelsen og postoperative visitter, automatisk bli generert ut fra innkomstjournal, utredningen, operasjonsbeskrivelser og postoperative visittnotater. Pasientens fastlege kunne også automatisk fått tilgang til epikrisen. Ved utskrivelse burde systemet foreslått standard medikamenter på grunnlag av diagnoser og operasjonskoder, og pasientens apotek kunne fått elektronisk tilgang til resepten i fra sykehusets system. Dersom pasienten også har egne data lagret på en liten elektronisk brikke som han/hun bærer med seg, kan helsepersonell lett få tilgang til disse opplysningene dersom en ulykke eller annen akutt sykdom skulle oppstå.

-Mange ulike elektroniske løsninger er på vei inn i helsetjenesten, og spesielt tror jeg systemer som kan forstå tale og omgjøre den til skrift, blir til stor nytte. Videre håper jeg at håndholdte pc-er ved visittgang blir tilgjengelig over tid. Fokuset vil nok hovedsakelig være rettet mot informasjon; tilgjengelighet av all informasjon for legen som skal behandle pasienten, videreformidling av legens beslutninger til andre leger og helsepersonell, og utvikling av rapporter til pasienter på et ikke-medisinsk språk.

-De teknologiske mulighetene vil gi ulike konsekvenser innen mitt fagområde i tiden fremover. Først og fremst tror jeg vi vil oppleve mer standardiserte retningslinjer når det gjelder krav til håndtering og formidling av informasjon i forbindelse med utredning, behandling og oppfølging. Dette kan redusere risiko for komplikasjoner, bedre logistikken i avdelingen, gi bedre mulighet til oppfølging fra fastlegens side og kortere ventelister. Pasienten kan i større grad være sikret riktig behandling til rett tid. Komplikasjoner er også svært tidkrevende, og en bedring av informasjonstilgangen kan gjøre det lettere å unngå dem. Jeg tror også at større grad av automatisering av arbeidsprosesser, i tillegg til ulike former for teknologisk hjelp, kan gjøre administrative rutiner mindre tidkrevende og gi kirurgene mer operasjonstid.

-Innen thoraxkirurgi utvikles det i dag ulike former for billedutredning som kan gi lavere komplikasjonsrisiko og sikrere resultater (større nøyaktighet ved ultralyd av hjertet, MR-angiografi, ultralydveiledet diagnostisering av tumorer i thorax, etc). Under operasjoner tror jeg også at tilgjengelighet til informasjon om pasienten vil bli bedre, noe som direkte kan påvirke beslutningene operatøren gjør underveis.

På sengeposten - pasientforhold over distanse



Fra oppvåkningen overføres Lars til sengeposten som nesten ligner på et hotell. Her er både minibar og avansert tv, som også er pc og telefon. Lars kan via skjermen selv velge meny ut fra dietten som er relatert til hans aktuelle sykdomstilstand, se på video-film, tv og lese bøker, tidsskrifter og aviser. Han kan også kommunisere med familien hjemme via web-kamera, telefon eller epost. Via hans kalender kan han også følge med i den planlagte behandlingen. Når sykepleieren kommer inn med medisin, skifter skjermbildet til medisinnutdeling. ID-kortet er erstattet med et armbånd på Lars håndledd. I det sykepleieren nærmer seg, lyser feltet for Lars medisin. "Du skal jo utskrives i morgen, du" sier sykepleieren. "Har du noen spørsmål?" Lars føler seg rimelig velorientert. "Nei, egentlig ikke! Men jeg tenkte bare på...hvilken medisin skal jeg ta når jeg kommer hjem?"

"Medisinen til de første 14 dagene får du utlevert herfra, og du kan selvfølgelig se hvilke det er og hva de koster, osv, på din personlige side", forteller sykepleieren. "Hva som ellers vil skje med deg vil avhenge litt av hvordan den nye nyren din fungerer, men foreløpig ser det bra ut!" Nyren til Lars sender regelmessig signaler om hvordan den fungerer. "Den vil fortsette å sende signaler slik at vi kan følge med. Jeg tror også at din egen lege gjerne vil se deg om et par uker for å diskutere om det er nødvendig å fortsette kontrollene her på sykehuset. Vi er selvfølgelig alltid til rådighet dersom du har spørsmål. Vi er jo også glade for dataene dine til vår kvalitetskontroll. Men det er ditt valg!". Lars gleder seg over å leve i denne tidsalderen. Til tross for en følelse av overvåkning ser han sin personlige nytte av dette. Han har jo også friheten til å melde seg ut. Hvis han ikke ønsker at verdiene hans skal gå videre til sykehuset, har han valget mellom en fysisk og en elektronisk veileder som vil veilede ham uten andres innblanding.

Økt fokus på bruk av ressurser

De stadig økende helseutgiftene drives av en rekke ulike elementer, og har gitt et sterkere fokus på kostnader for helsetjenester generelt. Reduksjon av kostnader, kostnadseffektivisering og "mer helse for pengene" har stått i sentrum. Norge brukte i 1999 ca 8.5% av BNP på helsetjenester, og prosentandelen er stigende. Danmark brukte samme år 8,4%, mens Sverige hadde 7,9% av BNP. I Norge har utgiftene hatt en årlig vekst på 8% fra 1992 til 1999. Den reelle veksten i utgiftene utgjør ca 4,4% i gjennomsnitt for disse årene.

Det stadige fokuset på kostnadseffektivisering er også tett knyttet til endringer i synet på velferdsstaten. Økende fokus på privatisering, marked og fri konkurranse, bevegelse fra velferdstat til velferdssamfunn, har ført til at fokus i større grad er rettet mot kostnadseffektivisering. Et viktig virkemiddel for kostnadseffektivisering er å legge tjenester ut på anbud. Pris kan da bli utslagsgivende og ofte førende for valg av leverandør.

Den kommende eldrebølgen har spesielt satt et fokus på hvordan bruke ressurser på en hensiktsmessig måte, der fordeling av ressurser og ikke bare kostnadseffektivisering tillegges vekt. En stadig økende andel eldre vil kunne skape et press på finansieringen ut fra flere forhold. Spesielt tre forhold er trukket fram (www.gp-forschungsgruppe.com):

- Økt levealder og dermed lenger alderdom gir økt risiko for sykdommer som kreft og osteoporose.
- Eldre ved god helse vil ikke være mer pleietrengende enn i dag, men vil i høyere alder kunne gjennomgå store og kostbare kirurgiske inngrep. I tillegg er risikoen for følgesykdommer større hos eldre pasienter uansett deres helsestatus.
- Også pasienter med alvorlige kroniske sykdommer lever lenger. I 1970 var gjennomsnittlig levealder for dialysepasienter 45 år, mens den i dag er steget til 60 år.

Ekspertene antar at økende levealder vil medføre flere aldersbestemte og kroniske sykdomstilfeller, noe som også medfører stigende behov for tilpassende behandlingsopplegg. Dette vil også kunne medføre press for å endre finansieringen av helsetjenesten i retning av mer privatfinansiering, for eksempel i form av forsikringsordninger, samt mer kostnadseffektiv behandling.

Det er imidlertid viktig å huske at reduksjon av kostnader ikke skal dreie seg om å redusere helsetilbudet eller kvaliteten på helsetjenestene, men om å organisere helsetilbudet på en mer kostnadseffektiv måte. Virkemidler kan være automatisering og/eller strømlinjeforme helseprosesser for effektivt å utnytte ressurser og informasjon til beste for pasienten. Teknologi og organisatoriske endringer spiller en nøkkelrolle i dette arbeidet. Samspillet mellom teknologi og prosess er nøkkelen til å utnytte de fortrinn som kan oppnåes til pasientens beste.

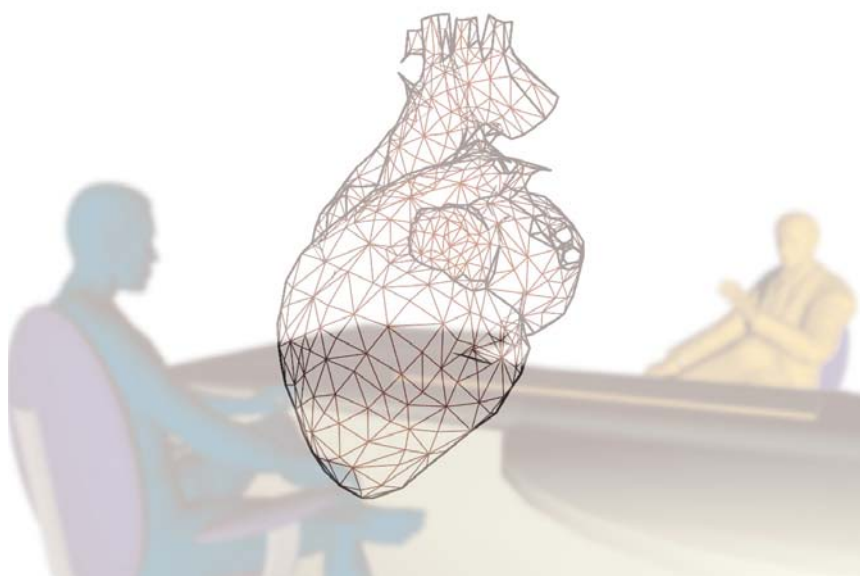
Intervju

Telemedisin - en muliggjører i fremtidens helsetjeneste

Steinar Pedersen, leder ved Norsk Senter for Telemedisin (NST).

- Med det tempo som IT-løsninger i dag innføres og utvikles innen bl.a. bank, handel, mobiltelefoni, forventes det også at helsevesenet vil oppleve den samme IT-revolusjonen i de kommende årene. Innen telekommunikasjonsteknologi skjer det en spennende utvikling. Det er i dag mulig å sende medisinsk informasjon og bilder over det eksisterende telenettet, og integrere medisinsk undersøkelsesutstyr med videokonferanseutstyr slik at bilder og lyd fra pasientundersøkelser overføres fra allmennpraktikere til sykehus, eller mellom sykehus. Vi tror at nye IT-løsninger dramatisk vil forandre hvordan helsearbeiderne møter og behandler pasienter på i fremtiden, men at den største forandringen vil komme fra helsetjenestens organisering.

- Telemedisinske undersøkelser har diagnostisk sikkerhet på linje med ordinær undersøkelse. Metoden brukes til å gi tilgang til nødvendig medisinsk ekspertise i pasientenes hjemmemiljø i fagene radiologi, patologi, øre-nese-hals, dermatologi, kardiologi, gastroenterologi og psykiatri. Noen av gevinstene er bedre tilgang på helsetjenester der pasienten bor, økt effektivitet i form av raskere tilbakemelding, samt økt kostnads-effektivisering i form av sparte utgifter til pasienttransport. Nettverksbasert under-visning tas også i bruk innen stadig flere medisinske spesialiteter.



- Vi tror at dagens fysiske møte mellom pasient og helsepersonell i stor grad vil bli erstattet med møter i det virtuelle rom. Hit vil lyd, farger, tredimensjonale bilder, taktile stimuli og sannsynligvis også lukt kunne overføres. Den enkelte pasients opplysninger vil bli sammenliknet med et globalt materiale som støttesystem for diagnose og behandling, og all informasjon vil være tilgjengelig til enhver tid. For enkelte grupper pasienter vil vi se tilbud som tillater pasientene å være hjemme, med hjemmet som et eget rom i et virtuelt sykehus. Døende kreftpasienter en aktuell gruppe for denne typen tjenester.

- Ventelister, pasientdatabaser, støttesystemer for diagnostikk, osv, vil være felles ressurser for hele helsevesenet. Dette vil medføre at dagens spesialisthelsetjenester må omorganiseres fra dagens bruk av tid på direkte pasientkontakt til økt tilstedeværelse i det virtuelle medisinske rom. Dagens organisering av sykehus vil erstattes med hjemmebaserte sykehusavdelinger. Pasientene bor hjemme, men overvåkes av sykehuset. Kun svært spesialiserte sykehusavdelinger vil bestå. De enkelte sykehus vil derfor, i økende grad, bli orientert mot høyspesialisert behandling.

- Eldrebølgen vil komme til å få stor nytte av fremtidens telemedisinske løsninger, da noe av dagens, og mye av morgendagens, behov for institusjonsplasser vil kunne erstattes av hjemmebaserte tjenester og teleovervåkede aldershjem.

- Telemedisin vil også medvirke til overføring av medisinsk kompetanse fra spesialister til allmennpraktiserende leger og videre til sykepleiere og paramedisinere. Den praktiske medisinske opplæringen vil skje i små helseinstitusjoner, mens den teoretiske opplæringen vil skje i det virtuelle rom.

- Jeg tror at informasjonsteknologien generelt vil medføre økt privatisering av dagens helsevesen, og bidra til at helsetjenester i økende grad vil bli en kommersiell vare. Informasjonsteknologi muliggjør industrialisering av medisinsk diagnostikk, og befolkningens betalingsvillighet vil medføre at helsevesenet kommer til å utvikle egne tjenester til dem som har råd til å benytte nettverkstilknytning til de mest prestisjetunge medisinske miljøer. I tillegg vil økt tilgang på medisinsk ekspertise gjøre at etterspørselen etter annenhånds vurdering vil øke. At helsevesenet privatiseres på denne måten vil medføre at en markedsstyrt etterspørsel vil være bestemt av tilgjengelighet, kvalitet og til dels pris.

- I tillegg vil nettverksbaserte helsetjenester muliggjøre stordriftsfordeler i helseadministrasjonen på samme måte som man har sett dette i bank og øvrig finansvesen. Dette vil medføre at de enkelte lands helsevesen sentraliseres på administrativt nivå. Dette vil muligens bli videreført på regionalt nivå og verdensdelsnivå. For høyspesialisert medisin og for kommersielle nettverk vil store deler av tjenesten også bli organisert på globalt nivå. Eller sagt på en annen måte: Fusjons- og globaliseringstendensene som sees i dagens tele- og finansmarked, vil også komme til å bli utviklingstendensen innen helsevesenets organisering.

Intervjuet er basert på en artikkel tidligere utgitt av Steinar Pedersen og Per Hasvold i Tidsskrift for den norske lægeforening.

Hjemme

- nye helsetjenester

Fjorten dager etter operasjonen er fru Pettersen hjemme igjen. "Her skal du se, fru Pettersen", sier hjemmesykepleieren som viser fru Pettersen rundt i hennes "nye" hjem. "Vi har også installert en ny tv til deg". Fru Pettersen ser mistroisk på den flate skjermen på veggen. "Med den kan du til en hver tid komme i kontakt med oss i hjemmesykepleien, og du kan også se de gamle amerikanske filmene, som jeg vet at du er så glad i å se på". Sykepleieren viser fru Pettersen hvordan hun skal betjene fjernsynet. "Du kan bruke fjernkontrollen, men du kan også snakke til fjernsynet". "Det har jeg ikke gode erfaringer med", smiler fru Pettersen, "men jeg kan vel venne meg til det". Fru Pettersens hjem er forvandlet til å bli et "smart" hjem. Teknologiske hjelpemidler som "nettfjernsynet" med innebygget kamera, gir fru Pettersen mulighet til å kommunisere med omverdenen, familie og andre kontaktpersoner.

Hvis hun har behov for det, har hun mulighet til å gjøre innkjøp og se egne helsedata via nettfjernsynet. Innebygde sensorer i gulvteppet, sengen og andre hjelpemidler, gjør det mulig for hjemmesykepleien å monitorere henne uten å være fysisk tilstede. Teknologien erstatter ikke personlig kontakt, men utvider mulighetene for å utnytte de begrensede ressursene best mulig. Fru Pettersen kan se når det kommer besøk, og hva som skal gjøres. Dersom hjemmesykepleieren er forsinket, eller er flyttet, får hun oversikt over dette og kan bestille ytterligere hjelp dersom det trengs. Når det ringer på døren kan hun se hvem som står utenfor, og når hun skal ta medisinen, blir hun minnet på det. Ikke alle disse funksjonene gjør fru Pettersen like imponert, men hun avtaler med hjemmesykepleieren at de skal vurdere behovet underveis.



"Er det noe annet du har bruk for?", hjemmesykepleieren har tatt frem sin lille håndholdte datamaskin. Når hun slår den på, oppfatter den umiddelbart at hun er hos fru Pettersen, og viser fru Pettersens behandlingsplan. "Ja, jeg kan se at du skal ha medisin kl. 16.00". Hjemmesykepleieren har tilgang til fru Pettersens sykehistorie og medisinske journal. "Se her", sier hjemmesykepleieren og overfører skjermbildet fra den håndholdte datamaskinen til nettfjernsynet. "Du skal ta disse røde pillene kl. 16.00, og så denne lille blå før du legger deg til å sove". Nettfjernsynet viser en oversikt over når de skal taes. "Se", sier hjemmesykepleieren, og peker på nattbordet, "du har allerede fått pilleesken fra apoteket". Fru Pettersen blir glad. "Betyr det at dere allerede vet hva jeg skal ta?", spør fru Pettersen. "Sist jeg var innlagt, for ca 10 år siden, fikk jeg ikke vite det før etter en uke. Det var ingen god opplevelse".

Når hjemmesykepleieren har gått, ser fru Pettersen på nettfjernsynet. "Jeg lurte på om jeg kan ringe min sønn ved hjelp av dette monstret?". I det samme ringer det. "Hei, mor!", det er sønnens velkjente stemme. "Velkommen hjem!".

Standardisering for enklere samarbeid

For å kunne oppnå rask og effektiv kommunikasjon mellom ulike systemer er standardisering viktig. Det finnes i dag internasjonale standarder for utveksling av medisinske data mellom ulike systemer (ISO, CEN, HL7). I Norge foregår det standardiseringsarbeid Kompetanse-senteret for IT i Helsetjenesten (KITH).

Innen bildediagnostikk (kommunikasjon til røntgen, MR, CT, ultralydutstyr, bildearkiveringssystemer, m.m.) har det derimot skjedd en verdensomfattende standardisering, ettersom markedet er dominert av store internasjonale utstyrsleverandører. Den mest brukte internasjonale standarden innen bildediagnostikk er i dag DICOM.

Til tross for internasjonal standardisering finnes det flere nasjonale standarder i bruk. Nasjonale behov og interesser har drevet fram ulike standarder i tillegg til ulike systemer. Ved stadig større bruk av komponentbaserte systemer (systemet består av ulike moduler) og ulike integrerte løsninger, vil det være spesielt viktig å standardisere kommunikasjonen mellom komponentene. De siste 10 årene har det derfor vært et sterkt internasjonalt fokus på standardisering.

Ny kommunikasjon - nye muligheter

De fleste av oss kjenner godt igjen en datamaskin når vi ser en. De fleste kommuniserer også med datamaskinen via skjerm og tastatur. Ved å skape nye kommunikasjonsmåter med datamaskiner og andre enheter kan vi interagere med dem på en helt annen og kanskje enklere måte. Hva med en datamaskin som enkelt kan forstå oss?

Våre forfedre har brukt millioner av år på å utvikle effektiv menneskelig kommunikasjon slik vi kjenner den i dag. Hittil har kommunikasjonen mellom menneske og datamaskin vært basert på datamaskinens premisser, men vi er nå i ferd med å lage kommunikasjonsløsninger som forenkler denne interaksjonen. Det utvikles talegenkjenningsløsninger som gjør datamaskinene i stand til å forstå hva vi sier. F.eks. kan leger i fremtiden muntlig beskrive symptomer og diagnoser for systemet, som deretter vil føre dette opp i pasientjournalen med korrekte medisinske og latinske termer. Videre kan den hente relevant informasjon som behandlingsmetoder, standard behandlingsforløp, og bidra til sikker diagnostisering.

I den nærmeste fremtid vil kanskje tilstedeværelsen av det digitale nettet overalt gi den største følelsen av nærhet til datamaskinen, selv om vi ikke blir kvitt alle "kunstige" kommunikasjonsmetoder. Etterhvert vil vi oppleve billigere, tynnere og mer fleksible skjermer. Dette åpner for bedre informasjon til noen yrkesgrupper innen helsetjenesten. Ved dataassistert kirurgi kan det f.eks. ved hjelp av store, billige skjermer på operasjonsstuen vises flere ulike målinger og opplysninger om pasienten. Eller det kan utvikles måleapparater som små "papirlapper" som klistres på pasientens arm og dynamisk viser ulike data.

Mennesket har brukt håndsskrift som kommunikasjonsmiddel i flere tusenvis av år. Dette er en ferdighet som faller oss naturlig. Nå er det i ferd med å komme løsninger som kan lese din skrift fra papiret, enten ved hjelp av skrivebevegelsene, sporet over papiret eller ved hjelp av et kamera som "leser" skriften. Slike løsninger gjør det enkelt å ta notater til f.eks. pasientjournalen eller andre formål, mens en arbeider. En skrive-løsning i kombinasjon til tale-løsning kan være praktisk i miljøer hvor det stilles strenge krav til hygiene. Denne teknologien vil bli bedre etterhvert som den blir billigere.

En annen kombinasjon er bruken av syn og datagrafikk. Røntgen, CT eller MR bilder kan, ved hjelp av spesielle briller, vises i kirurgens synsfelt slik at detaljer som er skjult inne i kroppen, vises som om kirurgen hadde "røntgensyn". Dette er teknologi som utprøves allerede i dag.

Direkte tekniske feil på medisinske instrumenter er uvanlig i dag. Feilbetjening kan derimot forekomme, fordi det brukes mange ulike apparater, dels pga manglende opplæring og dels lite intuitive grensesnitt. Automatisering av instrumentoppsett er derfor ønskelig.

Et snakkende toalett

Versatile Interactive Pan (VIP) er navnet på et toalett som via følere kan registrere nivå og balanse mellom ulike hormoner og stoffer i urin, og formidle helseinformasjon til brukerne i forhold til dette. Informasjonen kan også sendes til legen din via epost. Toalettet, produsert av det engelske selskapet Twyford Bathrooms, bruker stemmegjenkjenning for å skille de ulike brukerne fra hverandre. Toalettet kan være på markedet om fem år.

Kilde: Twyford bathrooms
<http://www.twyfordbathrooms.com/>

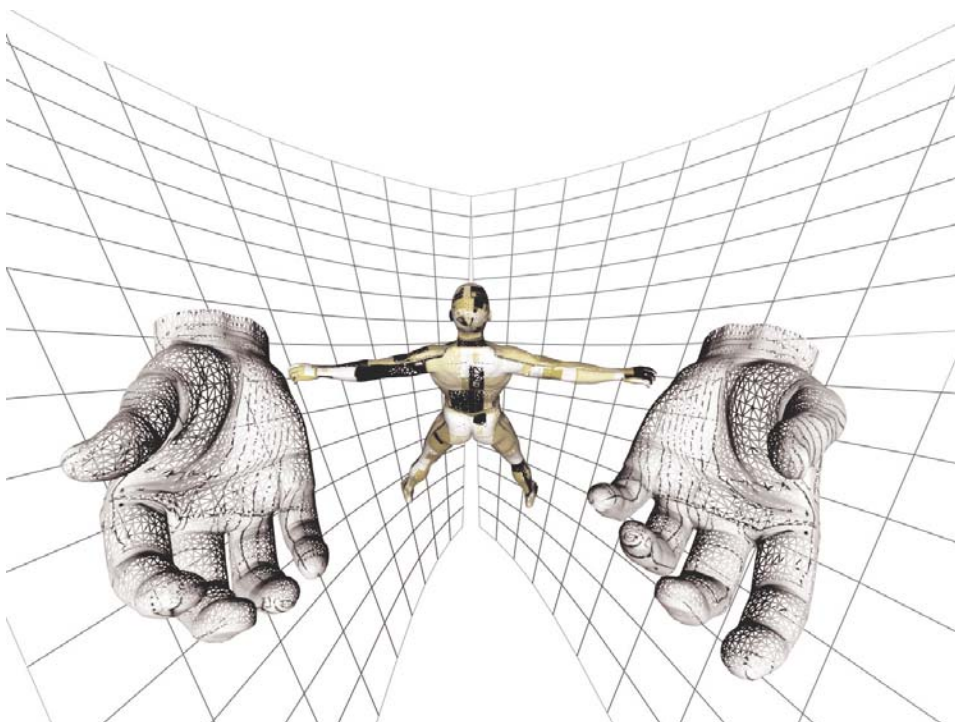


Teknologi i hjemmet gir nye helsetjenester

Med økt ytelse i datamaskiner, lave nettverkskostnader og små avanserte sensorer kan personer monitoreres i hjemmet heller enn på sykehuset. Dette gjelder spesielt for kronisk syke personer. Miniatyrenheter eller -sensorer kan opereres inn i kroppen og sende biologiske data til f.eks. sykehus eller primærlege.

I motsetning til den store båndbredden som ofte er ønskelig i en akuttsituasjon, vil det finnes noen telemedisinske apparater som vil operere med en relativt begrenset båndbredde. Gitt pris/ytelsesforholdet til fremtidige datamaskiner, samt miniatyrisering vil vi få små, billige, men avanserte sensorer for mange situasjoner. Disse vil være ideelle for monitorering av diverse ikke-akutte fysiologiske tilstander i hjemmet.

Etterhvert vil det komme implantater og små autonome enheter som måler og rapporterer tilstanden, i tillegg til å gi medisindoser til riktig tid. Et alternativ er enheter som trådløst er koblet til sykehusets nettverk, og en egen elektronisk agent som styrer enhetens aktiviteter og operasjoner. Disse enhetene vil bli gjenstand for kliniske forsøk i løpet av få år.



Epilog



"Den første bemannede romferd til Mars er nå gjennomført! Et stort kapittel i romfartens historie er skrevet, og med internasjonal deltagelse. 3 år har astronautene vært borte, og i mellomtiden har verden endret seg. Takket være den storstilte forskningen som har gjort denne vellykkede reisen mulig, har verden sett ny teknologi som for få år siden var ren science fiction! Innen astronautene kommer ut i frihet, må de isoleres enda et halvt år for å gjennomgå undersøkelser etter ukjente livsformer..." Lars får presentert de siste nyhetene. "Tenk - for bare 10 år siden var min operasjon umulig å gjennomføre, og nå reiser vi til Mars. Lurer på hva vi gjør om 10 år?"

Relevante rapporter utgitt av CSC

CSC rapporter utgitt av CSC Leading Edge Forum:

"The area of digital disruptions: Exploring the next Technology Wave"

"On the Edge - Exploring Next-Generation Digital Disruptions"

"Get Smart - How Intelligent Technology Will Enhance Our World"

Alle rapportene kan lastes ned fra våre websider, fra følgende adresse:

<http://www.csc.com/aboutus/content/publications.shtml>

Om prosjektteamet

Norge: CSC Solutions Norge AS

Randi Christine Sande, cand.polit.
Prosjektleder og senior konsulent.
rsande@csc.com

Nils Magnus Haldorsen, cand.scient.
Teknolog og sjefskonsulent.
nhaldors@csc.com

Atle Sandal, siv.øk.
Ansvarlig i CSC for helsesektoren i Norge.
asandal@csc.com

Danmark: CSC Scandihealth AS

Peter Steenberg, MD, MI.
Lege, helseinformatiker og sjefsarkitekt.
pst@scandihealth.com

Illustrasjoner og design

Illustrasjoner og layout av Christian Bøen.
termadress@techfreak.to

Takk til

Prosjektteamet ønsker å takke samarbeidspartnere og kolleger i CSC Skandinavia som har bidratt i vårt arbeid med å realisere rapporten.

We would also like to thank colleagues in CSC UK and CSC USA for their contribution.

Elektronisk utgave kan lastes ned i fra våre nettsider <http://no.country.csc.com/>

Adresser i Skandinavia

Norge:

CSC Solutions Norge AS

Oslo (Hovedkontor)
Skabos vei 4, N-0278 Oslo
Postboks 503 Skøyen, N-0214 Oslo
Tlf: +47 23 08 54 00
Fax: +47 23 08 54 01

Bergen
Sandsliåsen 57, N-5254 Sandsli
Postboks 7720, N-5020 Bergen
Tlf: +47 55 11 33 00
Fax: +47 55 11 33 01

Trondheim
Professor Brochsgt. 6, N-7030 Trondheim
Tlf: +47 73 54 03 39

Danmark:

CSC Danmark A/S (Hovedkontor)
Retortvej 8, Valby
1780 København V
Tlf.: 3614 4000
Fax. 3614 4011

CSC Consulting Group A/S
(Hovedkontor)
Vesterlundvej 14
2730 Herlev
Tlf.: 3614 5200
Fax: 3614 5390

CSC Scandihealth A/S (Hovedkontor)
P.O. Pedersens Vej 2
8200 Århus N
Tlf.: 8745 7000
Fax: 8745 7270

CSC Datalab A/S
Retortvej 8, Valby
1780 København V
Tlf.: 36 14 51 00
Fax: 36 14 58 59

Sverige:

CSC Sverige AB
Mölnadalsvägen 30 A
SE-412 63 Göteborg
Tlf: +46 31 760 36 00
Fax: +46 31 335 97 78

CSC Sverige AB
P.O. Box 2175
SE-550 02 Jönköping
Tlf: +46 36 440 14 00
Fax: +46 36 16 60 94

Karlskrona
CSC Sverige AB
Campus Gräsvik 4
SE-371 75 Karlskrona
Tlf: +46 8 410 700 00

Linköping (Saab)
CSC Sverige AB
SE-581 88 Linköping
Tlf: +46 13 465 35 00
Fax: +46 13 18 42 00

Linköping (Garnisonen)
CSC Sverige AB
Brigadgatan 21
SE-581 33 Linköping
Tlf: +46 13 465 35 00
Fax: +46 13 13 73 58

Stockholm
CSC Sverige AB
P.O. Box 70415
SE-107 25 Stockholm
Tlf: +46 8 410 700 00
Fax: +46 8 698 83 60

Trollhättan
CSC Sverige AB
Kungsgatan 36
SE-461 30 Trollhättan
Tlf: +46 520 52 79 00
Fax :+46 520 105 75

Worldwide CSC HeadQuarters

The Americas

2100 East Grand Avenue
El Segundo, California 90245
United States
+1.310.615.0311

Europe, Middle East, Africa

279 Farnborough Road
Farnborough
Hampshire GU 14 7LS
United Kingdom
+44(0)1252.36300

Australia

460 Pacific Highway
St. Leonards NSW 2065
Australia
+61(0)2.9901.1111

Asia

139 Cecil Street
#08-00 Cecil House
Singapore 069539
Republic of Singapore
+65.221.9095

Copyright © 2002 Computer Sciences Corporation. All rights reserved.
Printed in Norway 500 9/02 1.0

