

## Innhold

Leder	2
En FoU-historie	3
Internasjonal forskning lønner seg	5
Innhold helt fram til brukerne	6
Personalisering av portaler	7
Sømløs mobilitet og autentisering	8
Avslørende lab-tester	8
Digitale kringkastingsmottakere testes	9
Konvergens og nye former for innhold	10
Interaktive TV-tjenester	11
Bransjenettverk gir forretningsmuligheter	12
IKT i reiseliv	14
Samarbeid gir uttelling	16
Skreddersydd utilgjengelighet	17
Samtaler	18

## FoU-publikasjoner

### FoU-rapporter

- R 3/2002 Østerbø, O. *An approximative in packet networks*  
R 7/2002 Aamodt, T. *Wireless LANs interworking with UMTS security aspects*  
R 8/2002 Nag, W (red.) *Roller og relasjoner i IKT-systemet : En analysemodell*  
R 9/2002 Ling, R. *The social and cultural consequences of mobile telephony as seen in the Norwegian context*  
R 13/2002 Kjøsberg, H. *On Competing TCP Connections in a Bottleneck Router*  
R 14/2002 Wasenden, O C. *Markedsanalyse av det norske telekommunikasjonsmarkedet*

### FoU-notater

- N 1/2002 Julsrud, T; Yttri, B. *Nomadisk arbeid år 2007*  
N 3/2002 Meisingset, A. *Standardiseringsdagen 2001*  
N 4/2002 Meisingset, A. *Prinsippskisse for OSS-er i FSN*  
N 5/2002 Klepsland, P. *Utjevningskabler i aksessnett*  
N 6/2002 Branderud, R. *State-of-the-art of IP/MPLS Virtual Private Networks*  
N 7/2002 Kåråsen, A-G; Henriksen, T F. *Watcher rapport – Interaktiv TV*  
N 9/2002 Tardy, I. *LMDS frequency planning in the 40.5 – 43.5 GHz band in Norway*  
N 9/2002 Dörfler, W. *Mobil læring*  
N 10/2002 Svendsen, G; Rinde, E; Bakke, J W. *Oppsummering av arbeider innen fjernarbeid, fleksible arbeidsformer og tilgrensende tema*

Se [www.telenor.no/fou/publisering](http://www.telenor.no/fou/publisering)

## Forskning lønner seg

Telenors historie gir mange eksempler på hvordan forskningsvirksomheten har lagt grunnlaget for strategiske beslutninger og lønnsomme satsinger i ulike markeder. Det er nok å nevne stikkord som satellitteventyret, mobiltelefoni og tidlig digitalisering. Med originalitet og kreativitet har forskerne sett trender og bygd opp kompetanse slik at Telenor kunne komme tidlig på banen.

Og dette er mer enn forgangen historie. Vi kan i dette nummeret av FoU-magasinet fortelle om en høyst aktuell, tilsvarende kombinasjon av unike forskningsresultater og Telenor-etablering i nye markeder. Det dreier seg om radiokommunikasjon og bedriftsetablering i Sentral-Europa. Det er et nybrottsarbeid som har gitt praktiske resultater, både kommersielt og forskningsmessig. "Et stjerneeksempel", sier den regionsansvarlige og legger til at jobben ikke kunne vært gjort uten forskernes innsats.

En viktig del av spisskompetansen i FoU er utviklet gjennom deltakelse i internasjonale forskningsprosjekter. Innen LMDS (s. 4) som eksemplet ovenfor er hentet fra, har seniorforskere fra FoU vært ledende i det internasjonale arbeidet siden midt på 90-tallet. Et annet eksempel er innen interaktive tv-tjenester, der FoU gjør seg sterkt bemerket i internasjonale fora.

I dag hører disse prosjektene til i forskningsprogrammet Det totale bredbåndstilbud. En hovedutfordring her er å utforske muliggjørende teknologier slik at Telenor kan bli i stand til å bringe bredbåndstjenester helt fram til brukernes endeutstyr – der han eller hun måtte befinne seg.

Også på den hjemlige arena kan eksternt samarbeid gi god uttelling, både med hensyn til kompetanse og kostnader. Forskningsprogrammet Den profesjonelle organisasjon samarbeider med regionalt universitet, næringsliv og kommuner for å utvikle og realisere IKT-løsninger og prøve dem ut. Stikkord på bransjesiden er olje og gass, reiseliv, og helse og omsorg.

Både på den store og den lille arena forblir vår påstand: Forskning og utprøving er nødvendig. Og det lønner seg!

*Bent Svendsen*

## Forskning gav forsprang i nytt marked

# En FoU-historie

FoU har spilt en nøkkelrolle i Telenors bedriftsetablering innen bredbånds radioaksess i Tsjekkia og Slovakia. Dette er nybrottsarbeid som har gitt praktiske resultater, både kommersielt og forskningsmessig.

Tekst og foto: Jeanne Terjesen



Agne Nordbotten (t.h.) og Terje Tjelta er i det internasjonale tetsjikt innen bredbånds radioaksess

I september 2000 ble Telenor i Tsjekkia tildelt en LMDS-lisens i 26 GHz-båndet. Denne radiobaserte teknologien gir en prisgunstig løsning for operatører som ikke eier noen form for infrastruktur og åpner for toveis, interaktive bredbåndstjenester helt fram til sluttbruker.

For å komme i gang ble behovet for spisskompetanse åpenbart, og Telenor FoU ble engasjert som konsulenter. Som pådriver og prosjektleder for flere EU-prosjekter innen bredbånds radioaksess på slutten av 90-tallet, hadde FoU opparbeidet seg en helt unik kompetanse på dette feltet – i den internasjonale toppklasse. Nøkkelpersoner her var seniorforskere Agne Nordbotten og Terje Tjelta. Ansvarlig for konsulentoppdraget var Geir Røkke.

FoU gikk løs på oppgaven med først å utforme en forespørsel til styretsleverandører. Forskerne fikk deretter opp-

gaven med å evaluere disse og anbefale valg av leverandør. Parallelt startet arbeidet med radio-, kapasitets- og dekningsplanleggingen av LMDS-nettet. Dette krevde teknisk innsikt på høyt nivå. I tillegg skapte FoU et nært samarbeid lokalt, både med teknisk personell og markedsavdeling, som var en del av opplæringen for at det senere kunne etableres et mer selvstendig teknisk miljø i landet. På FoUs anbefaling ble det også innført en piloteringsfase i Praha for å øke den lokale kjennskapen til teknologien.



Å sette kompetansen ut i praktisk erfaring har gitt nye dimensjoner, mener prosjektleder Geir Røkke (t.h.) og André Paulsen

I juli 2001 fikk Telenor Networks også LMDS-lisens i Slovakia, og FoU har gjort en tilsvarende jobb der. Resultatet er i dag en telekom-bedrift som er ledende totalleverandør av trådløs bredbåndsaksess i de to landene.

### Læring og stunt-oppdrag

– Vi har gjort viktige erfaringer og lært uhorvelig mye underveis. Både om forretningsetablering, organisasjonsutvikling og rent teknologisk. Det å sette kompetansen ut i praktisk erfaring har gitt nye dimensjoner som i sin tur har ført til enda sterkere kunnskap og nye problemstillinger, forteller Geir Røkke og prosjektmedarbeider André Paulsen.

– Hva slags medarbeidere er det Telenor knytter til seg i disse landene?

– Det er mange unge mennesker, ofte med en praktisk tilnærming og "learning-by-doing". I utgangspunktet fantes det ikke mye kompetanse på radiosiden, det måtte bygges opp.

– Var det lett å komme på bølgelengde?

→ – Vi hadde fått gode råd med på veien, og arbeidsspråket var hovedsakelig engelsk. Samarbeidet gikk stort sett bra, men vi har sikkert tråkka i salaten noen ganger. Vi måtte også stille krav. De lokale medarbeiderne framskaffet grunnlagsdata som vi var helt avhengige av, og vi gjorde jobben "på toppen".

Ikke for det – vi utførte også stuntoppdrag! Som ledd i etterkontroll av lokalt monterte basestasjoner har vi hengt i master og skrudd antenner! Forfriskende aktiviteter som økte adrenalinet!

– *Så dere har ikke vært redde for å få møkk under forskerneglene?*

– Vi sier heller som Ole Brumm: Ja takk, begge deler! Å jobbe teoretisk og deretter sette det ut i livet – og senere utvikle nye problemstillinger, har vært fruktbart. Forskning trenger også impulser. Det har også vært inspirerende å jobbe så direkte med et marked. Slikt burde det være mer av!

– *Så hva er budskapet til kolleger i Telenor?*

– Konsernet må utnytte alle sider ved FoU. Vi har mye å bidra med i ulike sammenhenger. Forretningsområdene må løfte blikket og se etter hva slags spisskompetanse som faktisk finnes internt. Vi kan også selv bli flinkere til å formidle forskningsresultatene og komme med innspill og ideer til hvordan vi kan brukes mer aktivt.

LMDS – Local Multipoint Distribution System – er en punkt-til-multipunkt radiobasert bredbåndsoverføring som tilbyr meget høye hastigheter. Den åpner for interaktive, toveis bredbåndstjenester frem til sluttbrukere. Radiosignalene (>20 GHz) distribueres via LMDS-noder, og sluttbruker mottar og sender signaler med en antenne på størrelse med en vanlig middagstallerken. Aksess teknologien har en rekkevidde opp mot 5 km og gir en fleksibel, høykapasitets og kostnadseffektiv løsning for problemet med den såkalte "last-mile technology".

## Et stjerneeksempel: Uvurderlig spisskompetanse

"FoU fortjener all honnør for den jobben som er gjort i Tsjekkia og Slovakia. Vi hadde ikke kunnet gjennomføre etableringen uten forskernes innsats."

Av Jeanne Terjesen

Det er Odd Egil Aasen, Telenor Networks regionsansvarlige for Sentral-Europa, som gir denne attesten.

Aasen står midt i en spennende utvikling i et marked i sterk vekst, med EU-forberedelser og store utenlandske investeringer. Selskapene han leder, Telenor Networks Tsjekkia og Telenor Telecom Slovakia har henholdsvis 26 og 16 ansatte. De dekker til sammen 20 byer, med Praha og Bratislava som de desidert største og viktigste. Begge land viser positiv utvikling volummessig.

"Vi begynte for et drøyt år siden i Tsjekkia og forventer et positivt driftsresultat allerede i inneværende år," forteller Aasen. "Potensialet er stort, og vi har allerede fått inn de viktigste alternative operatørene som kunder. Vi har også kontakt med markedsleder og hovedkonkurrent – den tidligere monopolisten. De har problemer med å tilby løsninger i eget aksessnett og har kommet med konkrete forespørsler etter våre tjenester."

Slovakia ligger litt etter i løypa, der vi lanserte våre tjenester i oktober 2001, og vil trolig komme på pluss-sida neste år.

"I begge tilfeller har samarbeidet med FoU vært uunnværlig og veldig godt. Forskerne har vist stor fleksibilitet og har svingt seg rundt, for eksempel i forbindelse med den replanleggingen av Praha som vi nettopp har gjennomført."

"Man kan innimellom få inntrykk av at Telenors bilde av FoU-forskeren er en livsfjern ekspert som støver ned på tenkeloftet og sjelden gir bidrag til

*Telenors kommersielle virksomhet. Hva mener du om dette?"*

"Bare tull! Vår historie er et stjerneeksempel på hvordan forskningsresultater kan anvendes til konkret forretningsutvikling, og hvor fruktbart et slikt samarbeid kan være – for begge parter."

*"Vil dere trenge fortsatt FoU-innsats i Sentral-Europa fremover?"*

"Selv om grunnleggende behov nå er løst, kan det bli behov for spisskompetanse og tilsvarende innsats fremover – eventuelt i andre land," sier Odd Egil Aasen. Men – uten med en mine å røpe hvilke andre land han har i tankene.

## Internasjonalt samarbeid: Forskning lønner seg

Internasjonalt samarbeid bidrar til langsiktig forskning og gir tilgang til fagkunnskap og teknologi på høyt europeisk nivå. Historien viser at det ofte også fører fram praktiske resultater. Virksomheten har alltid stått sentralt i FoU.

Av Agne Nordbotten

En viktig forutsetning for at FoU skal delta i internasjonalt prosjektarbeid er at det passer inn i Telenors langsiktige mål og styrker oss på områder der vi søker en sterk posisjon. Det skal være en riktig balanse mellom hva vi oppnår ute og hva vi bringer hjem.

De EU-finansierte programmene bidrar med opp til 50 % ekstern finansiering og er derfor en viktig finansiell kilde for FoU. Det gir oss samtidig tilgang til forskningsresultater av langt høyere samlet verdi enn det som utgjøres av vår egen totale innsats.

### Økt innflytelse

Gjennom internasjonalt samarbeid får FoU kontakt med forskere og utviklere ved europeiske universiteter, forskningsinstitusjoner, teleoperatører og industri med spisskompetanse innen elektronikk, data og telekom. Det gir mulighet til å samstemme initiativer og oppnå økt innflytelse innen standardisering og teknologiutvikling.

Det foregår en rivende utvikling i bransjen. Stadig nye teknologier og systemer ser dagens lys, og nye internasjonale konstellasjoner skapes, både av midlertidig og langsiktig karakter.

### Internasjonale fora

ACTS/IST – EU-finansierte forskningsprogram som fokuserer på teknologiutvikling gjennom å fremme samarbeid mellom industri, universiteter og brukere

EURESCOM – finansiert av de nasjonale teleoperatørene i Europa

ESA – den europeiske romfartsorganisasjonen, som har betydd en god del for utvikling av satellitteknologien

COST-programmet, delfinansiert av EU, et forum for utveksling av erfaringer og forskningsresultater

ITU, ETSI og DVB – standardiseringsorganisasjoner som for en stor del benytter resultat fra de ovennevnte organ i sitt arbeid

Deltakelse i slike fora gir Telenor innflytelse og viktig innsikt i de mest kreative faser av teknologienes "livssyklus". Eksempler er ADSL-Forum, FS-VDSL og FSAN.

I de nærmeste årene synes forskningsprogrammene innen EU å bli de viktigste. Det betyr også sterkere konkurranse og resultatkrav. Prosjektene blir større, og nettverksarbeidet viktigere. Arbeidet med å etablere grupperinger mot integrerte prosjekt av avanserte forskningsnettverk er allerede i gang. En god posisjonering her er avgjørende for de neste 3-5 årene.

## Bredbånds trådløs radioaksess

Gjennom EU-prosjektene CRABS og EMBRACE har Telenor hatt betydelig innflytelse på utformingen av en ITU-R-rekommendasjon for bølgeutbredelse i 20-50 GHz-båndet.

Av Terje Tjelta

Forskning på bredbånds radioaksess har vært et viktig felt siden midten av 90-tallet. CRABS-prosjektet satte fart i dette, senere fulgt opp av EMBRACE. FoU har ledet begge, ved henholdsvis Agne Nordbotten og Terje Tjelta.

Det dreier seg om radiobaserte aksesssystemer i 40 GHz-båndet. Løsningene som utvikles passer best for radiofrekvenser der det er allokert tilstrekkelig båndbredde slik at mange brukere kan tilbys bredbåndsaksess samtidig. Det tenkte markedet utgjøres av avanserte hjemmebrukere, hjemmekontorer og mindre forretninger – et kombinert marked som benytter konvergente tjenester.

CRABS demonstrerte tidlig integrasjon av høyhastighets internett og digital-TV, og dette vakte berettiget internasjonal oppsikt. Et pionerarbeid ble også utført med tanke på testing av tjenester i vanlige hjem og på en skole, og en betydelig innsats ble lagt ned i arbeid for å

definere systemløsninger og dimensjonering. Utelukkende basert på resultat fra CRABS vedtok ITU-R deretter en ny rekommendasjon innen radiobølgeutbredelse for dimensjonering av bredbånds aksesssystem.

EMBRACE viderefører arbeidet. Fokus er aksessløsninger med effektiv utnyttelse av radioressursene, gode nettverkløsninger basert på IP til sluttbruker og ATM i transportnettet, og celleplanlegging for maksimum inntjening fra investeringene. FoU har spesielt studert ressursutnyttelse ved å analysere tidsdelt dupleks for millimeter-systemer der en benytter brukeren med smale stråler. Dette har gitt

interessante resultat som er lagt merke internasjonalt.

FoU har også bidratt med interessante nyskapende løsninger for vanskelige 42 GHz bølgeutbredelsesforhold gjennom vegetasjon, bedre underlag for rutingsdiversitet ved utnyttelse av to eller flere basestasjoner for samme bruker og studie av dempingsdynamikk ved nedbør. I løpet av våren 2002 blir en komplett demonstrator bygd opp i Lillestrøm-området. Denne vil vise løsningene i praksis over noen måneder, ikke minst i samband med et internasjonalt seminar 30. september – 1. oktober i Lillestrøm.

# Bredbåndstjenester: Helt fram til brukerne

En viktig utfordring for teleoperatøren er å kunne bringe bredbåndstjenester og innhold helt fram til brukerens endeutstyr – og dit hvor brukeren til enhver tid måtte befinne seg.

Av Terje Ormhaug og Josef Noll

En framtidig bruker av bredbåndstjenester vil trolig ha et mangfold av terminaler i hjemmet. Samtidig vil han ønske å ha tilgang til egne tjenester over egne eller lånte terminaler når han befinner seg helt andre steder.

Innen muliggjørende teknologier er vi i ferd med å få flere typer trådløse nettløsninger, som Bluetooth og varianter av trådløst lokalnett. Samtidig ruller det ut bredbånds aksessløsninger i stadig større grad. Ved å koble disse mulighetene kan man oppnå flere ting. Man kan både løse problemene med innholdsdistribusjon over aksessforbindelsen til hjemmeterminaler eller mobile enheter, og – i samarbeid med eierne – la aksesspunktene fungere som mikro-celler for offentlig, trådløs bredbåndsaksess. Stikkord er nomadisk aksess til offentlige nett, etablering av personlige aksessnett (PAN), og funksjonalitet knyttet til hjemmeserver (Residential Gateway) og hjemmenett.

## Et scenario

I en teknologisk og detaljfokusert hverdag er det viktig å sette teknologien inn i et brukerperspektiv for å synliggjøre hvordan de enkelte elementer og problemstillinger er med på å utgjøre et hele.

*På vei hjem fra jobb treffer jeg en venn som på lomme-PCen viser meg digitale inntrykk fra sin reise til Japan. Han har ikke alt med seg, men vekker min interesse og sender meg en multimediemelding (MMS) med peker til hjemmesiden der alt stoffet er lagt ut. Det er for mye å laste ned gjennom UMTS, og jeg venter til jeg kommer hjem.*

*Utenfor får jeg automatisk autentisering fra mobiltelefonen min, inngangsdøren blir låst opp og en velkomstmelding fra ungene kommer opp på storskjermen i entreen: "Pappa, du har lovet oss et nytt spill til bilreisen i kveld!"*

*Samtidig foregår en oppdatering av hjemmeserveren som laster ned bilder og video fra vennens Japantur. Teen er også ferdig, og jeg setter meg ned foran storskjermen og nyter de japanske inntrykkene. Mye kult! Via MMS spør jeg min venn om han også har kommet over noen gode spill på turen. "Så klart", er svaret, og lenken fører meg til en norsk versjon av spillet som lastes ned og sendes direkte til bilen.*

Er dette utopi?

Nei, mye er på plass allerede, og mer kommer til i løpet av året:

- mobiltelefon med Bluetooth for autentisering
- mobiltelefonen låser opp døra, brukeren får personlig velkomstmelding: Demo på plass i Telenors fremtidshus
- Beam MMS-meldinger: WAP over Bluetooth er snart på marked, og MMS over Bluetooth vil bli tilgjengelig i 2003
- Automatisk synkronisering med hjemmeserveren: Her trenger vi litt utviklingshjelp
- Nedlasting til bilen: Bluetooth har definert en bil-profil og en PAN-profil som gjør det mulig

For å realisere visjonen må aksessnettene kunne tilby tilgang uavhengig av sted. Et nytt konsept for å bygge et mobilt bredbåndsnett med stor geografisk dekning er under utarbeiding. Forslaget introduserer begrepet Open Access Network (OAN). Det gir tilfeldig besøkende aksess til nettet over fastabonntenes bredbåndslinjer og trådløse lokalnett.

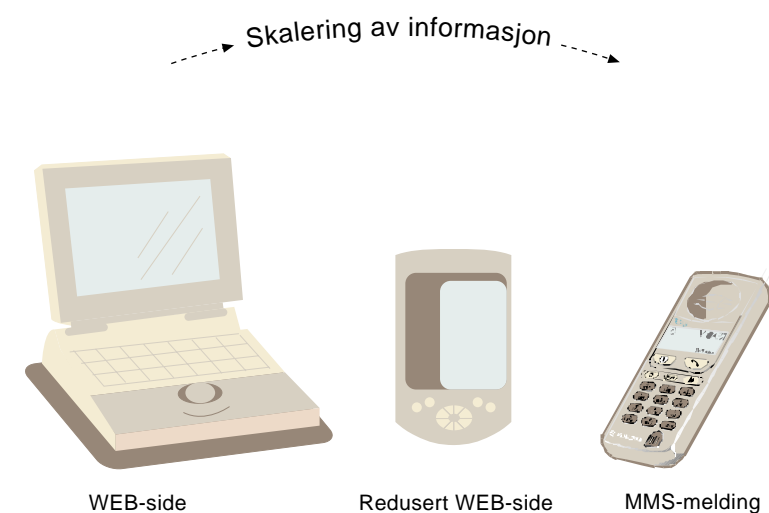
En rekke andre problemstillinger må også løses for å realisere visjonen, og FoU arbeider med dette i flere prosjekter.

Ett av dem er Eurescom P1203 som handler om hvordan en mobil bruker kan opprettholde sine tilvante teletjenester når han er gjest på en annens hjemmenett. Sikkerhet og tilgangskontroll er nøkkelord. I InComE-prosjektet arbeides det med å få fram kommersielt utstyr som skal gjøre fastnettet mobilt: Tale og data overføres trådløst i hjemmet, mens den videre overføring skjer over fastnettet. Bluetooth-protokollen benyttes for den trådløse kommunikasjonen.

# Personalisering av framtidens portaler

Individuell personalisering av tjenesteportalene er en forutsetning for at nye og avanserte tjenester skal bli tatt i bruk av store brukergrupper.

Av Josef Noll



Jo mindre terminaler, jo større grad av personalisering

I telekom-sammenheng er portalen en markeds plass for de tjenestene en tjenestetilbyder ønsker å tilby. Skjermvinduet må ha en attraktiv og intuitiv utforming slik at brukeren får lyst til å bruke tjenestene.

trådløst LAN for oppkobling av datamaskinen og Bluetooth for å synkronisere lomme-PC og mobil. Alle "dingse" har forskjellige egenskaper, som størrelse, utforming og prosesseringskraft.

Å utforme en portal som kan benyttes av folk med forskjellig ferdighetsnivå, støter på mange utfordringer. Personalisering er nøkkelen til suksess. Ikke i dagens betydning av ordet, der man for eksempel kan "tilpasse" portalen til "Min side", men på en mye mer radikal måte. Personalisering omfatter både aspekter ved terminaler og nett.

## Terminaler

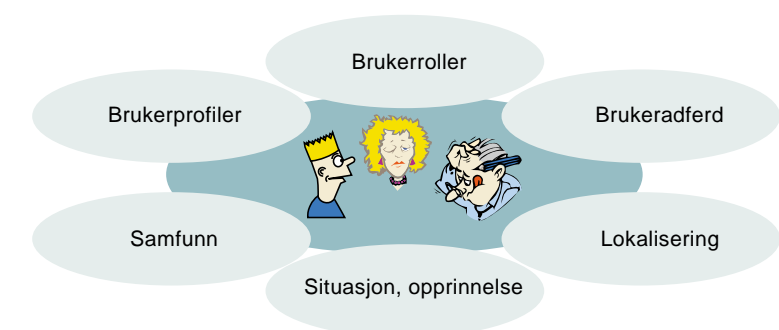
FoU tror at brukernes personlige aksess til telenettene i framtiden blir overveiende trådløse. Man vil ringe trådløst på fast- og mobilnett, bruke

## Aksessnett

Egenskapene ved aksessnettene varierer enda mer enn ved terminaler. Ta et eksempel fra mobilhverdagen: Du sitter på toget mellom Lysaker og Oslo S, og opplever svært ofte at samtalen blir brutt. Det viser at innholdet må tilpasses kapasiteten både i terminal og aksessnett. Mer generelt gjelder det at mindre terminaler eller dårligere radio trenger mer personalisering.

## Personlig tjenesteprofil

Personalisering skjer gjennom en personlig tjenesteprofil som bygges opp ved hjelp av flere komponenter (se figuren under). Vi har alle våre roller, som arbeidstaker, familiemedlem, venn eller sykkelkompis. Avhengig av rolle og situasjon ønsker vi et spesielt tjenestetilbud. For ikke å drukne i informasjon, trenger vi hjelp til å tilpasse den etter forholdene. For eksempel: "Meldingen må være uhyre viktig dersom fisketuren skal forstyrres".



En personlig tjenesteprofil er avhengig av mange faktorer

# Sømløs mobilitet og autentisering

Offentlig tilgjengelige tjenesteprofiler kombinert med mobiltelefonens SIM-kort for autentisering kan realisere sømløs mobilitet

Av Josef Noll

Med sømløs mobilitet menes funksjoner i et nett som gjør det mulig å opprettholde en tjeneste når brukeren beveger seg fra et nett til et annet, for eksempel fra WLAN til UMTS, eller når han bytter fra en terminaltype til en annen, for eksempel PC til lomme-PC.

De fleste nett er utstyrt med en eller annen form for autentisering, det vil si innlogging til nettet hvor brukeren må oppgi brukernavn og passord. Ved sømløs mobilitet må innloggingen skje automatisk uten langvarig avbrudd i tjenesten, samtidig som tjenesten tilpasses den nye terminalen og det nye nettets egenskaper.

Sømløs mobilitet krever offentlig tilgjengelige personlige profiler og sikker autentisering. Microsoft foreslår å

bruke nettbasert autentiserings-tjeneste som en sikkerhetsløsning i deres nettstrategi. Teleoperatørene har allerede en mekanisme for autentisering, nemlig mobiltelefonens SIM-kort (se figuren).

SIM-kortet i mobiltelefonen kan brukes som felles autentisering til alle nett og terminaler for å tilby sømløs mobilitet for brukeren. Autentisering er knyttet til den personlige sfære, og vi mener det er naturlig å benytte Bluetooth-protokollen for kryptert overføring av autentiseringsdata mellom terminalene. For å gjøre sømløs mobilitet tilgjengelig må også andre tjenestetilbydere og nettoperatører akseptere en slik løsning.

En litt større utfordring ligger i den åpne tjenesteprofilen. W3C (World Wide Web Consortium) har foreslått en mekanisme som kalles CC/PP for profiloppdatering, og mye tyder på at løsningen også lar seg tilpasse nettoperatorenes behov.

Konklusjonen er at vi må samordne oss i Telenor og skaffe en felles autentiseringsmekanisme for alle typer terminaler og nett og en åpen tjenesteprofil for å tilby personlige tjenester gjennom alle våre portaler. Det vil gi brukeren enkel adgang til alle sine tjenester, akkurat som i gamle dager da husets tjener tok imot og sto til tjeneste for gjesten.



Mobiltelefonens SIM-kort er teleoperatørens autentiseringsløsning

## Fra FoU-laboratoriene:

# Avslørende lab-tester

FoU-laboratoriernes kvalitetsmålinger på nytt utstyr til Telenor viser at leveransene sjelden tilfredsstillende krav vi setter og derfor er uegnet til bruk i telenettet. Målingene har stor betydning for Telenor i forbindelse med kravspesifikasjoner for utstyr og anbudsverdinger.

Av Rolf Nilsen

Laboratoriene er bygd opp for å sikre at teknisk utstyr, produkter og tjenester skal ha en ønsket kvalitet for å sikre rasjonell drift av telenettet og bidra til at Telenors abonnenter og kunder er tilfredse. Nye teletjenester krever installasjon av nytt utstyr som må tilfredsstillende internasjonale krav. FoU kan – sammen med oppdragsgiver – raskt sile ut produkter som ikke holder mål.

Kvalitetsmålinger og systemtester har bidratt til å avdekke opptil 90 % feil på nye typer nettkomponenter som skulle installeres i aksessnettet til Telenor. Testene er derfor et viktig verktøy i beslutningsprosessen.

### Testes for lyn og tordenvær

Teleutstyr skal tåle fremmedspenning fra for eksempel el-nett og lynnedslag. Av hensyn til personsikkerhet og at abonnentene ikke skal miste telefon og dataforbindelser i tordenvær, må nettkomponenter testes for overspenning. Testene som ble utført i laben i 2001 viste at hele 75 % av utstyret som ble tilbudt, var uegnet i telenettet.

### Norsk klima stiller store krav

Utstyr og komponenter skal tåle norske værforhold med store og raske variasjoner i temperatur og fuktighet. I miljølaben testes utstyrets evne til å motstå klimatiske og mekaniske påvirkninger under transport, lagring og drift. Det er foretatt mange tester på utendørs skap som har transmissjonsutstyr med tilsvarende krav til miljø som det som finnes inne på telestasjonene. De siste testene viste at *ingen* av skapene er egnet til utendørs bruk uten til dels store modifikasjoner.

### Viktige EMC-målinger

I et land med over 3 000 000 brukere av mobilkommunikasjon er målinger av elektromagnetiske felt viktig. At for eksempel GSM-telefonen forstyrrer vanlig telefoni, er godt kjent for de fleste, men hvordan påvirker den annet elektronisk utstyr? I EMC-laben testes utstyrets immunitet og elektromagnetisk støy/interferens. Laben utfører også arbeid og målinger knyttet til helse og sikkerhet.



Teleutstyret skal tåle fremmedspenning

# Digitale kringkastingsmottakere testes

Spesifikasjons- og verifikasjonsarbeidet som utføres ved FoUs laboratorier sikrer at de nye digitale kringkastingsnettene tilfredsstillende internasjonale standarder og behov fra operatører og brukere.

Av Finn Tørstensen

Overgangen fra analoge til digitale formater for audiovisuelle kringkastings-tjenester i hjemmet skyter fart. Utviklingen er spesielt tydelig innen satellittkringkasting, der digital teknologi er blitt fullstendig dominerende. Salget av analoge mottakere er praktisk talt sunket til null, samtidig som tilbudet av analoge kanaler stadig reduseres.

I slike scenarier er det viktig å sikre at markedet er *standardisert, åpent og horisontalt* – det vil si at konkurransen mellom de forskjellige aktørene gjelder innhold og tjenester, og ikke ukompatible tekniske plattformer.

### NorDig

NorDig (<http://www.nordig.org>) har tatt viktige initiativ for å fremme et horisontalt marked for digitale kringkastings-tjenester i Norden. Med utgangspunkt i eksisterende spesifikasjoner (fra blant annet DVB og MPEG) utarbeider NorDig et felles sett av tekniske minstekrav for digitale mottakere. Spesifikasjonene utgjør et hierarki med tre lag:

- NorDig I spesifiserer basisfunksjoner for en mottaker med eller uten programmeringsgrensesnitt (API) for eksisterende proprietære interaktive TV-tjenester (OpenTV eller MediaHighway)

- For NorDig II er basisfunksjonene utvidet, og mottakeren inkluderer også funksjonalitet for interaktive TV-tjenester som benytter APIer for DVB-MHP (Multimedia Home Platform) *Interactive Broadcast Profile*.
- NorDig III inkluderer også APIer for DVB-MHP *Internet Access Profile*.

NorDig har vedtatt en migrasjonsplan som innebærer en gradvis overgang til DVB-MHP. Medlemmene forplikter seg til å foreta overgangen senest i 2005. Fra 2003 vil bare mottakere som benytter DVB-MHP bli anbefalt.

For å sikre at NorDig-mottakere som blir introdusert i markedet tilfredsstillende spesifikasjonene, har NorDig bestemt at alle mottakere skal verifikasjonstestes. Foreløpig foretas slike tester av de enkelte NorDig-medlemmer, men måsetningen er at testing skal kunne utføres som "selvtest" av mottakerproducentene.

FoU deltar i arbeidet med å utarbeide testspesifikasjoner og har også foretatt verifikasjonstester – foreløpig bare for NorDig I-mottakere. FoU har spesielt gode kvalifikasjoner gjennom detaljert systemkunnskap innen både analog og digital kringkastings-teknikk og ved å disponere avansert testutstyr for syntese og analyse av testsignaler.

# Konvergens

## og nye former for innhold

Vi ser at kringkastingsnett brukes som høyhastighetsaksess til internett, samtidig som Internett tas i bruk for distribusjon av kringkastet lyd og video. Konvergens vil skape et mangfold av nye innholdstjenester – og en ny markedssituasjon.

Av Terje Ormhaug

Dagens "nettsentriske" innholdsformer vil konvergere. Det vil medføre at vi får et mangfold av nye typer innhold, men disse vil ikke være koblet til vertikale distribusjonskanaler og netteknologier som tidligere. Tradisjonelt kringkastingsinnhold vil skifte karakter og gjøres tilgjengelig etter programplaner styrt av brukerne og vil leveres på et mangfold

av terminaler. Vi ser at web-innhold allerede er i ferd med å utvikle seg til "alt mulig".

FoU adresserer disse problemstillingene i Living Lab og IST-prosjektene SAMBITS og SAVANT.

## Living Lab

HB@-prosjektet prøvde ut en rekke nye kombinasjoner av tjenester og presentasjoner over TV og PC. Konseptene videreutvikles i "Living Lab", med utgangspunkt i interaktivt kringkastingsinnhold.

Av Terje Ormhaug

Living Lab arbeider med utvikling av bredbåndsbaserte tjenester, innhold og brukeropplevelser, basert på reetablering av lab-infrastruktur fra HB@-prosjektet og et videre samarbeid med testbrukere. Tidsperspektivet er 1-2 år. Målet er nye tjenester, kort lanseringstid og lave utviklingskostnader. En viktig oppgave er også å videreutvikle tekniske løsninger, for eksempel åpne IP-baserte løsninger.

Hovedaktivitetene i prosjektet er ekstern pilotering og utvikling av interaktive TV-tjenester (iTV-tjenester).

Oslo-piloten forlenges for å komplettere forsøkene med fullt tjenestesett på TV mot reelle brukere, i samarbeid med tjeneste- og innholdsleverandører for å utvikle og demonstrere nye konsepter. Arbeidet med forberedelse av VDSL og LMDS-produkter for det norske og nordiske markedet understøttes kompetanse- og ressursmessig. Blant annet skal det gjøres nye forsøk med 40 GHz radioaksess og oppgradert tjenesteinfrastruktur med nye STBer og iTV mellomvare.

Når det gjelder utvikling av iTV tjenester, skal kunnskap og erfaring fra HB@

konsolideres og iTV-lab reetableres på Fornebu som plattform for egne forsøk og samarbeid med Telenors forretningsområder. Det skal også etableres plattform for testing og utvikling av iTV applikasjoner over svitsjede nett.

Innen tjenestekonsepter for fullt toveis bredbånd på TV skal det utvikles talestyrt portalkonsept for audiovisuelle grensesnitt for TV, og scenarier og eksempler for nye audiovisuelle tjenestekonsepter for TV.

# Interaktive TV-tjenester

Gjennom EU-prosjektene CustomTV og SAMBITS demonstrerer FoU hvordan interaktiv TV basert på åpne standarder kan forbedre tjenestetilbudet til seerne.

Av Gunn K Klungsøyr

Gjennom EU-prosjektene CustomTV og SAMBITS har Telenor FoU jobba med TV-sentriske interaktive multimedietjenester i flere år. Begge har fokusert på å øke verdien til tradisjonelle digitale TV-tjenester ved å legge til interaktive multimedielement, for eksempel ekstra videoklipp og websider med informasjon relatert til programmet.

Et viktig mål har vært å gjennomføre dette i et standardisert miljø, slik at det legges til rette for horisontale marked. For å forenkle migrasjonen fra dagens tjenester til neste generasjon, har vi valgt å bygge på standardene fra MPEG og DVB. De nyere standardene fra disse organisasjonene definerer et rikt spekter av verktøy som kan brukes innen interaktiv TV.

SAMBITS viser eksempel på nye tjenester der tradisjonell kringkasting blir kombinert med Internett-tilgang og multimedielement basert på de nye standardene DVB-MHP, MPEG-4 og MPEG-7. Ved å kombinere en kringkastingskanal med Internett, ivaretar en både kringkastings evne til å distribuere informasjon effektivt til mange brukere på en gang, og Internetts evne til å sende informasjon på forespørsel til enkeltbrukere.

Internett blir ikke her brukt til å "surfe" på TV, men fungerer som interaksjonskanal for å få tilgang til programrelatert informasjon av mer individuell interesse. MPEG-4 brukes til å inkludere flere lyd- og videoelement, for eksempel video fra flere kameravinkler, døvetolkning og videoklipp med annen relatert informasjon. MPEG-7 beskriver inn-

informasjon om programkategorier, via informasjon om personer som deltar i programmet, til linker til relatert informasjon. Dette kan blant annet brukes for å skreddersy presentasjoner basert på hver enkelt brukers spesielle ønsker. MHP (Multimedia Home Platform), som er den nye standarden for digitale TV-mottakere, brukes for å sy det hele sammen til en integrert tjeneste.

I SAMBITS utvikla og implementerte vi et komplett system, det vil si alt fra generering av innhold på studiosida,

via innpakking, multipleksing og transmisjon, til en interaktiv brukerterminal. Ved hjelp av to demonstrasjonsscenarioer (Eurosong 2001 og et populærvitenskapelig program om dinosaurer), viste vi hvordan tilleggsinformasjon, hovedsakelig i form av tekst, web-sider og videoklipp, kan berike et program.

Resultata fra prosjektet ble første gang demonstrert på IBC i Amsterdam i september 2001, der det ble svært godt mottatt.



Nye tjenester kombinerer kringkasting med Internett som kanal for interaksjon og programrelatert informasjon

# Bransjenettverk gir nye forretningsmuligheter

Utviklingen av IKT-løsninger, globalisering og økt fokus på kunnskap har ført til at bedrifter i konkurranse i sterkt økende grad samarbeider innen ulike næringer og regioner. Det dannes nye forretningsmønstre som krever nye typer nettverk. FoU har sett på hva som trengs for en vellykket samhandling.

Av Michael Sautter, Pål Bang og Dagfinn Wåge

I et forprosjekt skal Telenor FoU kartlegge hva slags nettverk som samarbeidende bedrifter trenger, og hva det er som driver samhandlingen i slike nettverk. Et foreløpig resultat fra arbeidet er den teoretiske inndelingen i "Verdikjedenettverk", "Kunnskapsnettverk" og det vi har kalt "Integrerte nettverk".

## Verdikjedenettverk

Verdikjedenettverkene består hovedsakelig av selvstendige bedrifter som inngår strategiske allianser for sammen å utfylle hverandre i en verdikjede. Sterke nettverk av denne typen finner man blant annet i industri som produserer klær og mat, samt i bilbran-

sjen og verftsindustrien med deres mer komplekse produkter.

Motivasjonen er ofte å effektivisere verdikjeden ved å fokusere på egen kjernevirksomhet og sette ut andre oppgaver til samarbeidspartnere med spesiell kompetanse. Samarbeidet har sterkt preg av å være styrt av de aktørene som "eier" sluttproduktet, men organiseres likevel som oftest i form av prosjekt eller team.

Samarbeid i verdikjedenett er i sterk utvikling ettersom graden av outsourcing i produksjonsbedrifter stadig øker. Samarbeidet er i perioder svært omfat-

tende, og også teknologidrivende, blant annet innen visualisering og sanntids produksjonsovervåking.

## Kunnskapsnettverk

En metafor for "kunnskapsnettverk" kan lånes fra Internett-verdenen: "Communities". De karakteriseres av kunnskapsutvikling og -deling.

Kunnskapsnettverk oppstår gjerne på ideelt grunnlag og er ofte etablert for å styrke næringslivet i en region ved å skape:

- innovasjon og nyetableringer gjennom samarbeid mellom ulike bedrifter, utdannings- og forskningsinstitusjoner og myndigheter
- nye markeder ved hjelp av felles forskning, læring, administrasjon, markedsframstøt og merkevarebygging i en global markeds plass

Nettverkene er ofte medlemsbaserte og ikke hierarkisk oppbygd. Likevel er de administrert av en organisasjon som har nettverket som sin forretningsidé.

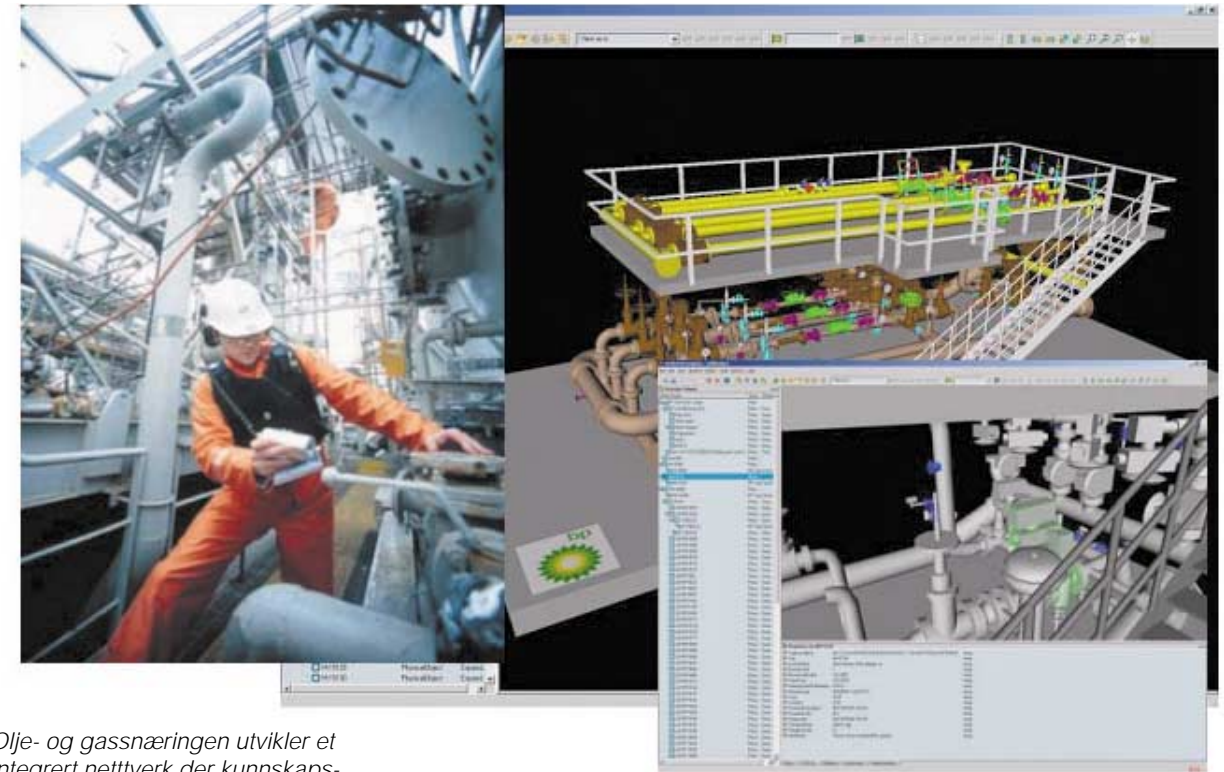
Samarbeidende bedrifters evne og vilje til å dele informasjon og oppgaver i en situasjon der de også på noen områder er konkurrenter, er kritisk for kunnskapsnettverkens suksess. I tillegg ser man klare tendenser til at man ønsker å bygge inn "historisitet" for å ta vare på kunnskapen også etter at kunnskapsbærerne har forlatt nettverket.

## Integrerte nettverk

Både verdikjede- og kunnskapsnettverkene er opptatt av mange av de samme virkemidlene:

- kompetanseheving, spesielt på IKT
- tilgang til kompetanse og beslutningsstøtte
- tilgang til historikk
- suksesshistorier og best viste praksis
- innovasjon, nyetablering og risikokapital

En internasjonal tendens er derfor at de utvikles til det vi har kalt "Integrerte



Olje- og gassnæringen utvikler et integrert nettverk der kunnskapsproduksjon og kunnskapsdeling er viktig

nettverk". Her legger en stor vekt på vekselvirkningen mellom produksjon og kunnskapsutvikling – med innovasjon som resultat.

Utviklingen av integrerte nettverk er delvis et produkt av tiden, men kan også ses som et forsøk på å:

- Møte utfordringene i den nettverksbaserte økonomien
- Binde sammen produksjons-, tjeneste og forskningsmiljøer i en region for å møte konkurransen fra andre regioner
- Få til en bedre utnyttelse av potensialet som ligger i å koble akademia med industri og næring
- Koble det kortsiktige med det langsiktige

## Olje og gass i front

Gjennom SOIL (Secure Oil Information Link) er Olje- og gassnæringen i ferd med å utvikle et slikt nettverk. SOIL kom i stand for å sikre kapasitet, best mulig pris og sikkerhet til bedriftene som samarbeider i forbindelse med prosjekt på norsk sokkel. Det eies av næringen selv og forvaltes av et brukerstyre. Flere initiativ har ført til etablering av IKT-løsninger som benyttes av flere firma, og er plassert utenfor bedriftenes intranett.

Eksempel på slike løsninger er:

- Felles digitalisert arkiv for seismiske målinger og kartverk på norsk sokkel (Discos PetroBank)
- Felles håndtering av dokumenter innen lisenser (Lisensweb)
- Felles booking og håndtering av helikoptertransport (DaWinchi)
- Felles håndtering av værdedata
- Felles nettmøte og videokonferanse-tjeneste

Næringen er svært offensiv i standardisering av dataelementer for utstyr og verdiobjekter. Man forventer verdioptimalisering ved økt integrasjon mellom planleggingsystemer og e-handelsløsninger. Utviklingen innen datavarehus og visualiseringsverktøy har ført til utstrakt bruk av 3D-modeller og visualisering for samarbeid om design, utvikling og drift i nettverket. Disse er foreløpig ikke felles for næringen, men dette er en uttalt målsetning.

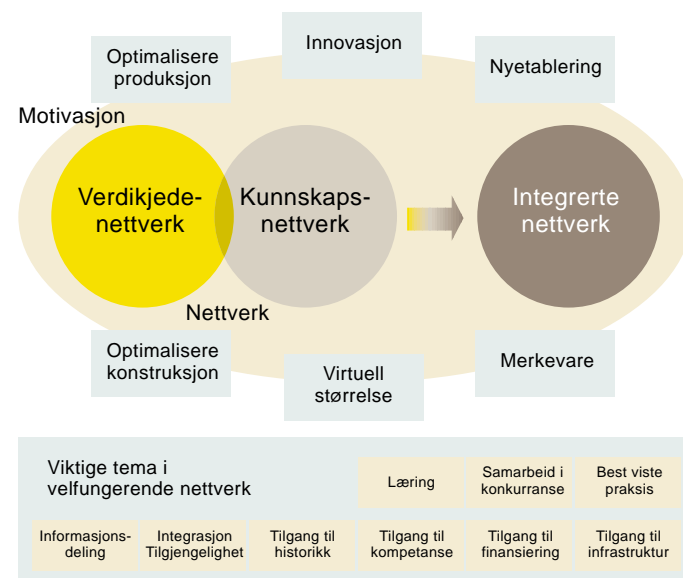
Prosjektene "Gullfaks PBL" og "Samarbeidsavtalene" er andre eksempler på hvordan bransjen bygger integrerte nettverk. Dette er konkrete avtaler mellom utvalgte miljøer ved noen av landets universiteter og høyskoler og Statoil. Kunnskapsnettverkene tilføres en betydelig sum penger hvert år for å arbeide med problemstillinger som er relevante for Statoil.

## Betydning for Telenor

Resultatene fra forprosjektet kan være viktige for Telenor. Økt kunnskap om nettverkstyper, suksesskriterier, og hvilke applikasjoner og tjenester som vil etterspørres, vil kunne skape nye forretningsmuligheter. Kompetansen vil kunne posisjonere Telenor som innholdsleverandør i nettverk som søkes opprettet. Det innebærer både salg av nye nettverkløsninger og gjenbruk/tilpassning av tjenester og applikasjoner som er utviklet for andre næringsnettverk.

Kompetansen vil også kunne bidra til å avdekke forbedringspotensialet og behov for endringer i eksisterende nettverk. Telenor vil således kunne bli foretrukket både som innholdsleverandør og konsulent i endringsarbeidet. I tillegg har de fleste næringsnettverk behov for kommersielle enheter som tilrettelegger informasjon, tjenester og hendelser. For olje- og gass er Telenor allerede etablert i denne rollen gjennom OilCamp.

Videre arbeid med disse problemstillingene innebærer etablering av et begrepsapparat og en klassifisering av bransjenett. Resultatene kan deretter brukes som konkrete innspill til videreutvikling av eksisterende bransjenett. Først ut vil være SOIL-nettet. FoU ønsker også å videreføre analysen og utvikle demonstratorer.



Reiseliv:

# Ny dimensjon med IKT

FoU-prosjektet Sm@rt.Travel har utviklet rundt 15 demonstratorer og 2 nye pilot tjenester for IKT på reise, og næringen ser mulighetene. Her presenteres morgendagens prospektkort.

Av Wiggo Finnset

Bransjekunnskap er ofte en forutsetning for å etablere nye IKT-baserte tjenester. Gjennom prosjektet Sm@rt.Travel har Telenor FoU bygd opp kunnskap om hvordan næringen fungerer, og hvilke behov som finnes. Dette er koblet til hva morgendagens reisende vil etterspørre av informasjon og tjenester, samt teknologikompetanse på mobile løsninger.

## Reiselivsproduktet

En turist på reise kjøper hovedsaklig tjenester, men også en del varer. Det kan være souvenirer, klær, mat, bensin, o.l. Tjenester kan være museumsbesøk, guidede fjellturer, leie av hotellrom, transportbilletter o.l. Summen av alt dette utgjør et reiselivsprodukt. Det blir levert av mange og svært forskjellige leverandører. Reiselivsprodukter er derfor komplekse og innebærer store variasjoner.

Informasjon om reiselivsproduktet er *dynamiske* data på den måten at prisene varierer med sesongen, aktivitets-tilbud varierer med været, produksammensetningen varierer



Typisk reiselivsprodukt fra Tromsø: Tilgjengeligheten reguleres av ulike typer kontekst!

## Reiselivsnæringens kjennetegn:

- Produsenter og mellomledd utgjør et globalt nettverk.
- Næringen er fragmentert og heterogen.
- Produksjon og distribusjon er basert på kooperative og distribuerte prosesser.
- Produktet er både komplekst, bestående av flere delprodukter, og ikke mulig å lagre.
- Turisme er informasjonsbasert.
- Kundebasen er global og heterogen, med stadig endrede behov.

med tiden, og at ulike tilbud varierer med etterspørsel. De reisende har begrenset lokalkunnskap både om permanente og mer temporære tilbud. Etterspurt informasjon er med andre ord *kontekstavhengig*.

## Morgendagens turister

Det er grunn til å tro at individualisering som tendens i samfunnet vil bety at stadig flere reisende vil kunne klassifiseres som uavhengige (i forhold til guidede turer og pakketurer). Denne kategorien synes å ha størst potensial med hensyn til bruk av IKT i forbindelse med reisen. De andre gruppene er mest opptatt av trygghet, vaner og typiske pakketurer. Ny teknologi har antakelig et mindre potensial overfor disse, men en kan tenke seg løsninger der IKT kan understøtte også det disse gruppene er opptatt av før, under og etter reise.

## Sm@rt.POSTKORT

Denne applikasjonen er en såkalt ambassadørtjeneste. Den er ment å bidra til at brukerens bekjente vil ønske å kjøpe samme produkt som brukeren (besøke samme destinasjon, oppleve samme severdighet). Konseptet innebærer at turisten skal kunne sende elektroniske postkort fra det området hun eller han befinner seg, ved bruk av mobiltelefon eller lommedatamaskin (PDA). Hun velger motiv fra et bildearkiv som pilotbedriften (innholdsleverandøren) vedlikeholder.

Mottakere kan lese postkortet på PC eller PDA, og kan velge å se motivet i et format tilpasset sin terminal. Skjermbildene nedenfor er utsnitt av brukerens opplevelse av tjenesten gjennom Pocket Internet Explorer på en Compaq iPaq 3660, tilknyttet mobilnett gjennom et Nokia Card Phone kort.

Tjenesten er kontekstsensitiv. Den tar hensyn til stedet der brukeren befinner seg når det gjelder utvalg av bilder, enten ved manuell posisjonering via kart eller ved å benytte automatisk posisjonering ved hjelp av GPS eller mobilnett. Det tas videre hensyn til brukers preferanser ved oppsett av tjenesten. Dagsaktuell informasjon skal kunne knyttes til bildet, og tid skal kunne brukes som indeks i utvelgelsen. I tillegg til bildemotivet får mottaker et klikkbart kartutsnitt, hvor avsender og bildemotiv er plottet inn. Lenker til reiselivsbedrifter eller andre aktører gjør at tjenesten fungerer som en nettmarkedsføringstjeneste. Bildet er det sentrale informasjonsobjektet, som verdikjøres gjennom tilføring av ulike typer situasjonsbestemt informasjon.

## Betydning for Telenor

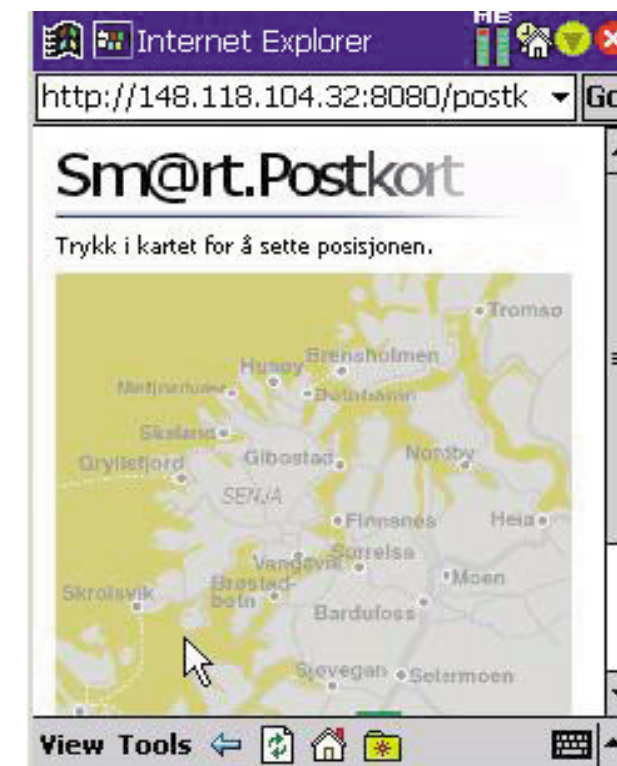
IKT-baserte tjenester for reisende er et marked i sterk vekst. Samtidig ser en at kommunikasjon mellom mennesker i stadig større grad foregår via digitale medier (som SMS og e-post). Potensialet for nye tjenester antas å være stort for de ulike aktørene, for eksempel selskaper innen markedsføring, transport og overnatting, samt ulike medlemsorganisasjoner. Tjenestene kan tilpasses den enkelte kundebedrift både i innhold, form og betalingsmodell.

Tjenester som dette har også et potensial for nettbasert verdiskaping gjennom utnyttelse av dynamisk kartinformasjon over nett og utnyttelse av tjenester i nye mobilnett, slik som posisjoneringstjenester. Gjennom utvikling av pilot tjenester i

## Verdikjøring gjennom kontekstinformasjon:

- Utfallet av en reise er avhengig av mange faktorer som ikke er kjent ved reisesens begynnelse.
- Slike faktorer kan kalles kontekstvariable. De fire grunnleggende kontekstvariablene er identitet, aktivitet, lokasjon og tid (hvem, hva, hvor, når).
- Dynamisk reiseplanlegging handler i stor grad om å utnytte kontekst i forhold til informasjon og tjenester som leveres den enkelte reisende.
- Ved at folk på farten i stadig større grad har med seg personlige terminaler (mobiltelefon, lomme-PC), kan kontekstinformasjon både hentes inn og utnyttes i skreddersøm av tjenester.

Sm@rt.Travel har Telenor fått direkte kunnskap om teknologiske og markedsmessige forhold av betydning for etablering av nye mobile nettbaserte tjenester. Som prosjekteier i Sm@rt.Travel, har Telenor Mobil hatt fortløpende tilgang til prosjektets resultater.



Her presenteres morgendagens prospektkort





# Samarbeid gir uttelling

Se til naboen! Kanskje har han talenter vi kan dra nytte av? Det er nettopp dette Telenor FoU har gjort gjennom samarbeidsavtaler med stedlige universiteter. Et formalisert rammeverk forkorter dørstokkmila.

Av Bente Evjemo

Ingen fagmiljø er komplette i den forstand at de ikke berikes av samarbeid med andre. Ved å inkludere ekstern ekspertise kan man opptre med større faglig tyngde og bredde, samtidig som tidsavgrensede koplinger – som dette nødvendigvis er – åpner for en mer dynamisk kompetanseprofil. Etablering av samarbeid krever imidlertid både tid og penger. Gjennom samarbeidsavtaler med universiteter og høyskoler har Telenor gitt fagmiljøene et verktøy som forenkler denne prosessen. Det har vært knyttet friske midler til avtalene, og dette har vært avgjørende for effekten av dem. For FoU i nord har samarbeidet med Institutt for Informatikk (IFI) ved Universitetet i Tromsø (UiTø) vært særdeles fruktbart. Følgende eksempler viser dette.

## Alta-prosjektet

I forbindelse med utvikling av IKT-baserte støttesystemer for omsorgstjenesten i Alta i 1999, oppstod behov for etablering av et *utendørs trådløst* nett med et relativt stort dekningsområde. Kompetanse på denne type infrastruktur var i utgangspunktet begrenset i FoU Tromsø. Samarbeidsavtalen gjorde det enkelt å involvere IFI i prosjektet slik at vi kunne utnytte deres kompetanse. Sammen bygget og utplasserte vi basestasjoner, relesasjoner og aksesspunkter i Alta sentrum. Utfordringen var først og fremst å bygge *robuste* basestasjoner for denne type radionett. De skulle tåle vind og vær, og måtte designes annerledes enn dem som nyttes i stabilt innneklima.

Dernest måtte det lages mobile mot-taksenheter som sørget for at helse-

personell beholdt kontakt med nettet, også når de var på veg til og fra klienter og følgelig befant seg innenfor dekning av ulike basestasjoner. Også dette konseptet ble utformet av FoU og IFI i fellesskap. Samarbeid omkring denne type nettverk er siden videreført i forsøk med overvåking av dyr i utmark. Her skulle lokalnettet fungere uten fast strømforsyning og i tillegg tåle ekstreme værforhold.

## Migrasjon til IPv6

FoU har nylig initiert et prosjekt med fokus på migrasjon fra IPv4 til IPv6. Her er det også naturlig å trekke inn kompetanse fra IFI. Det er aktuelt å bruke et testnett som vi i tidligere prosjekter har etablert sammen. Dette dekker store områder omkring Tromsø sentrum og gir mulighet for reelle tester. Slik vil prosjektet uten store investeringer få praktisk erfaring med implementasjon, drift og vedlikehold av IPv6-basert infrastruktur og tjenester. Slik åpner langsiktige samarbeidsrelasjoner for gjenbruk av utstyr og øker avkastningen på investeringer.

## Samarbeid om stillinger

Samarbeidsrelasjoner skapes også ved direkte finansiering av stillinger. Avtalen mellom Telenor og UiTø gir rom for toppfinansiering av et profesorsorert ved IFI, samt en stipendiatstilling. Begge disse tiltakene er knyttet til fagfeltet *mellomvare*. Telenor får innpass i mellomvare-relaterte prosjekter og kan utnytte resultater og ekspertise direkte, samt utvikle egen kompetanse.

Innen prosjektet Arctic Beans, som er en større satsing med mange aktører finansiert av Norges forskningsråd, eksperimenteres det nå med en utviklings- og produksjonsplattform for mobile tjenester. Den skal gjøre det enklere, raskere og billigere å utvikle nye mobile tjenester. Her kan FoU påvirke design av mellomvare og etter hvert utnytte de fordeler en slik plattform gir for raskt å lage realistiske prototyper. I tillegg gjør samarbeidet det mulig å skape direkte koplinger mellom universitetsmiljø og forretningsenheter i Telenor.

## UMTS-spill

Den bebudede UMTS-satsinga gjorde at vi så forretningsmuligheter i flerbrukerspill på små håndholdte terminaler. PC-spillet X-pilot, som ble utviklet ved IFI tidlig på 90-tallet, ble utgangspunkt for videreutvikling ved Telenor FoU. IFI-relasjoner og medarbeidere med fersk IFI-kompetanse i nevene gjorde det mulig for oss å gå løs på oppgaven.

X-pilot er et interaktivt spill hvor du i sanntid kan utfordre medspillere rundt om i verden. Dramaet foregår i to-dimensjonale, hulelignende omgivelser hvor du som X-pilot styrer triangelformede romskip.

Foruten å ha gitt oss innsyn i en spennende spillverden, har arbeidet gitt verdifull kompetanse på utvikling av sanntidsapplikasjoner for håndholdte terminaler. Latenstid knyttet til GPRS er ei stor utfordring i denne sammenhengen. Likeledes integrering av Native-kode i Java på Compaq IPAQ og Pocket PC. Utviklingsarbeid ble også gjort på Linux-plattform.

## Fakta om avtalen med UiTø

Den første treårige samarbeidsavtalen med Universitetet i Tromsø ble inngått i 1998, med ei ramme på 3 mill kr. Ny avtale for nye tre år ble underskrevet i 2001.

# Skreddersydd tilgjengelighet

Verden er mer eller mindre (u)tilgjengelig for oss alle. Vi støter ofte på hindringer. Noen ganger kan vi forsere dem, andre ganger unngå dem. Noen ganger må vi gi opp. Tilgang til informasjon både om oss selv og omgivelsene kan øke mulighetene for å lykkes.

Av Svein Bergvik og Jan Grav

Hvorvidt vi klarer å forsere hindringer er et spørsmål om samspill mellom egenskaper ved omgivelsene og oss selv. Tilgjengelig informasjon vil øke mulighetene for å lykkes. Det samme gjelder tilgjengelige tjenester.

Begrepet tilgjengelighet er tradisjonelt knyttet til mennesker med funksjonshemming, som for eksempel rullestolbrukere. Trapper og dørbredde anses som kritiske faktorer for at de skal få tilgang til et område. Men tilpassede løsninger viser seg ofte svært nyttige også for andre enn selve målgruppen. Den største brukergruppen av rullestolramper er faktisk folk med barnevogn! Det er heller ikke bare svaksynte som har glede av skilt med store og tydelige tegn, god kontrast og gode lysforhold.

Mennesker med funksjonshemninger har ofte relativt permanente krav til omgivelsene. For andre kan det være temporære og situasjonsbestemte faktorer som gjør at de ønsker spesielle løsninger. Jeg har for eksempel skadet meg og må i en periode bruke krykker. Jeg er ute med barnevogn, på tur med min gamle bestemor eller drasser på noen tunge esker. For alle tilfellene gjelder det at jeg vil få problemer med trapper og høye terskler, men ha stor nytte av automatiske dører og rullestolramper.

Tilgjengeligheten kan også begrenses av forhold utenfor det aktuelle stedet. Avstanden kan være for stor, eller det kan være hindringer på veien dit. Hvis jeg må kjøre bil, og det ikke er parkeringsmuligheter i nærheten, så er stedet og dets tjenester heller ikke tilgjengelige for meg. En annen

begrensning kan være åpningstider. Jeg har liten nytte av å vite at nærmeste kafé befinner seg rett rundt hjørnet hvis den er stengt.

Med utgangspunkt i tilgjengelighet, forstått som interaksjon mellom individ og miljø, kan vi derfor si at vi alle i noen situasjoner opplever å være funksjonshemmet: Omgivelsene krever mer av oss enn vi kan mestre. Da mister begrepet sin mening som betegnelse på en bestemt gruppe mennesker og vil trolig også føre til mindre stigmatisering. En mer fruktbar tilnærming er imidlertid å snu perspektivet og hevde at det er omgivelsene som er funksjonshemmende, ikke personene som er funksjonshemmet. Fokus flyttes fra individ til omgivelser.

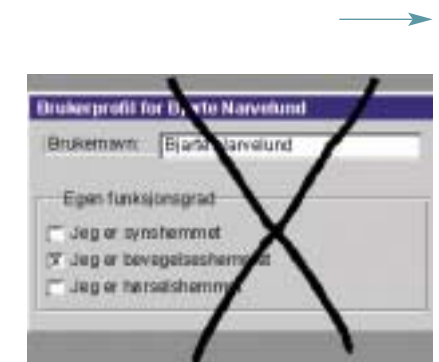
## Følsom bygguide

I prosjektet Sm@rt.Funk utvikles løsninger som tar hensyn til dette. Det eies av Telenor Mobil, med samarbeidspartnerne Telenor FoU, Bravida Geomatikk, Norut IT og Utviklingscenteret på Finnesnes, og er støttet av Forskningsrådets IT-Funk-program.

Stikkord er mobilitet, posisjon og brukerpreferanser. La oss gi et eksempel. Vi utvikler den kontekstsensitive bygguiden GAID for mobile brukere. Brukeren kan få informasjon om hvor han er, hvilke bygninger eller institusjoner som finnes i nærheten, samt informasjon om hvor tilgjengelige de er. Via en brukerprofil kan han angi sine egne krav. Illustrasjonene nedenfor viser to slike løsninger.

Den første figuren illustrerer en tenkt brukerprofil basert på kategorisering av personens funksjonshemming. Merker

du av kategorien for bevegelseshemmet, vil du få informasjon om bygningens tilgjengelighet for deg, basert på et sett kriterier som anses som viktige for bevegelseshemmede. De papirbaserte tilgjengelighetsguidene er vanligvis bygd opp på en tilsvarende måte. Dette er en praktisk måte å organisere papir-



Brukerprofil med uhensiktsmessig fokusering på individet som funksjonshemmet



Brukerprofil i GAID som fokuserer på funksjonshemmende faktorer i omgivelsene

# Samtaler

Hva vet vi egentlig om samtalen – som store deler av Telenors inntekter kommer fra? Gunnvald Svendsen gir innspill til en ny debatt.

Av Gunnvald Svendsen

basert informasjon på, men løsningen formidler samtidig en tradisjonell og stigmatiserende forståelse av funksjonshemming, der personen må identifisere seg som funksjonshemmet. I tillegg utnytter den ikke den nye teknologiens muligheter for skreddersøm av tjenestene.

Det andre eksemplet viser utdrag fra en profil vi har valgt til den mobile bygguiden GAID. Løsningen tar utgangspunkt i egenskaper ved omgivelsene, og brukeren velger de kriterier som er viktige for ham. Det er uvesentlig om bruker Narvelund tar seg frem med rullestol eller om han akkurat i dag triller barnevogn! Det sentrale er hvilke faktorer ved omgivelsene han vurderer som hemmende.

## Design for alle

En slik tilnærming er i samsvar med hva som ofte betegnes som "universell design" eller "design for alle". Formålet er å utvikle løsninger som alle kan nyttegjøre seg. Da unngår man utestenging av bestemte grupper og særordninger i etterkant. Resultatet er mindre stigmatisering og ofte lavere kostnader.

Årsakene kan være mange til at jeg som bruker ønsker lokaler uten terskler og trappetrinn og med god merking av varer og tjenester. Derfor blir det ikke riktig å kategorisere folk etter funksjonshemminger og lage løsninger spesielt rettet mot disse. Brukeren bør selv få mulighet til å bestemme hvordan informasjonen skal tilrettelegges. Hvis han ønsker opplysninger om klesbutikker med salg og lave priser, er det urimelig å forlange at han må definere seg som lavtlønnet. Det samme bør gjelde funksjonshemminger.

Ifølge siste årsmelding kommer ca halvparten av Telenors inntekter (og hele overskuddet) fra samtaler mellom mennesker. De store slagerne er fast og mobil taletelefoni, og i noen grad nykommeren SMS. Dette bildet har vært noenlunde stabilt over lang tid.

I flere år har vi fortalt hverandre at dette ikke er helt bra. Vi burde ikke være så avhengig av taletelefoni, vi burde heller få inntekter fra et sted "høyere opp" i verdikjeden. Men våre bestrebelse på å få til dette har ikke vært kronet med hell. Kanskje det skyldes at vi har lett på feil plasser, kanskje har vi ikke lett grundig nok, og kanskje tar det lengre tid. Uansett burde vi se nærmere på *det ene området* som faktisk er inntektskilden med stor I, nemlig samtaler mellom mennesker.

## Det vi vet

Som flittige deltakere i samtaler har vi en "operating knowledge". Vi er i stand til å styre samtaler med millisekundets presisjon og legger straks merke til særheter hos samtalepartnere eller medium, selv om vi ikke kjenner begreper som "turntaking og backchannels". Spør vi derimot hva vi vet om samtalen som grunnlag for våre inntekter, så har vi ingen "operating knowledge". Tvert imot er det slik at vi har svært store problemer med å forutsi hvilken type "samtaleteknologi" som blir suksess, og hva som blir fiasko. Verken telefonen eller mobiltelefonen ble spådd særlig lys fremtid da de ble unnfanget. SMS er det vel ingen som med hånden på hjertet kunne tro skulle bli en suksess – betale en krone for å sende "hei" med et knotete brukergrensesnitt – ha! Videotelefonen har vi derimot hatt stor tro på – gjentatte ganger.

Kort sagt, vi har lite å vise til når det gjelder å spå (og forklare) hvordan

det vil gå med en bestemt samtaleteknologi. Dette er grunnlag for en viss uro, blant annet når en tar investeringene i forbindelse med utbyggingen av UMTS i betraktning.

Hovedgrunnen til å fokusere på samtaler mellom mennesker er imidlertid ikke uro eller bekymring, men muligheten for å finne frem til nye samtaleteknologier. La meg skissere to områder der det er grunn til å tro at en kan finne slike. Det første dreier seg om uformelle samtaler i jobbsammenheng og det andre om sosial isolasjon. Samtalen har en sentral plass i begge tilfeller, om enn på diametralt motsatt måte. I kontorsammenheng ønsker en frihet til å spre ansatte uavhengig av geografi, men møter på problemer fordi den uformelle samtalen har en så stor betydning for hvordan arbeidet blir utført. Problemet med sosial isolasjon er at geografisk avstand skaper mangel på samtale og dermed også mangel på tilhørighet og sosial deltakelse.

## Samtalen på jobben

På 60- og 70-tallet hadde en et visst håp om at datateknologi skulle automatisere kontorarbeid. Dette viste seg svært vanskelig. Forskere som Elinor Wynn og Lucy Suchman bidro til å forklare hvorfor gjennom antropologiske studier. De pekte på at ikke engang rutinepreget kontorarbeid lar seg planlegge i minste detalj, og at den uformelle småprat på jobb var vesentlig, blant annet for tilpasning til uforutsette hendelser. Andre har fulgt opp disse studiene, og en har nå et ganske godt bilde av kontorarbeid.

I vår sammenheng er det rimelig å fremheve at en stor del av arbeidet karakteriseres ved samtaler med kollegaer, at disse samtalerne er uformelle i den forstand at de ikke er planlagte og har en agenda, at samtalerne nesten

utelukkende skjer med personer som har kontor plass nær en selv, og sist, men ikke minst, at samtalerne synes å ha stor betydning for gjennomføring av arbeidet. Dermed ser det ut som om kontorarbeid, nærmest i sin natur, fordrer samlokalisering. Dette legger rammer for arbeidet som de færreste organisasjoner setter pris på.

Hvorfor har ikke dette problemet blitt løst tidligere? Og – er det noen grunn til å tro at det skal komme nye teknologiske løsninger ut av det i dag når det ikke har gjort det tidligere? Det er rimelig å trekke frem to forhold som peker i positiv retning. For det første så *har* det kommet løsninger tidligere, men de har blitt for dyre og dårlige, dels på grunn av umoden teknologi. Dette er i ferd med å endre seg. For det andre lager utbredelsen av "always on"-teknologi et nytt rom for praktisk anvendelige løsninger.

Det er altså noen rammer som ligger til rette. Men for å antyde mer konkret hvordan en samtaleteknologi skal se ut der telefon, sms og epost kommer til kort, er det nødvendig å beskrive noen særtrekk ved kontorsamtalen.

Som nevnt er de fleste samtaler på kontoret uformelle. De dreier seg om jobben og er korte og opportunistiske; de kommer ofte i stand som en bieffekt av et annet gjøremål eller ved en tilfældighet. En betydelig del av samtalerne er med andre ord under det en kan kalle støygrensen. De anses ikke for så viktige av den som initierer dem at han/hun vil ta en telefon eller sende en mail, men når anledningen først byr seg, oppstår samtalen. Her ligger antakelig noe av grunnen til at vanlige kommunikasjonsmidler ikke strekker til. Hver og en av samtalerne anses ikke i seg selv å være viktige nok til å starte en kommunikasjon. Samlet danner samtalerne et informasjonsmiljø som holder partnerne kontinuerlig oppdatert, mens de som er utenfor er nettopp det – utenfor.

På denne bakgrunn kan en antyde i hvilken retning en må lete når en jakter på teknologi som skal understøtte denne type samtaler over avstand.

Teknologien må antakelig tilfredsstille (minst) to krav: den må være subjektivt sett billig nok til at bruker faktisk bruker den, og den må skape (eller utnytte) et rom der småsamtaler kan skje opportunistisk. Det første peker i retning av en eller annen form for "always on"-system. Det andre kravet kan antakelig realiseres på flere måter. Per i dag finnes det ingen kommersielt tilgjengelige systemer.

## Den private samtalen

I forbindelse med samarbeidet med omsorgstjenesten i Alta er FoU Tromsø kommet nærmere inn på sosial isolasjon som problem. I én utforming berører sosial isolasjon personer som har relasjoner til nære andre, men som opplever manglende tilhørighet og deltakelse på grunn av fysisk avstand til andre. Problemet er påtakelig, og det kan se ut som det øker. Det kan være flere årsaker til dette, som økende levealder, utbredt bruk av hjemmeomsorg fremfor institusjoner, og større mobilitet i befolkningen. Men disse personene har jo taletelefon til hjelp seg med. Hvorfor er ikke dette tilstrekkelig, og hva kan eventuelt tilføres?

Foreløpig har vi ikke data som understøtter dette, men vår hypotese er at taletelefoni understøtter visse typer samtaler og ikke andre, og at det nettopp er "den andre typen" som er viktigst for å opprettholde tilhørighet og deltakelse.

Telefonsamtaler har hilsnings- og avslutningsritualer, og de gjennomføres gjerne på bestemte tider og mellom bestemte personer i husholdet. Korte, hyppige utvekslinger med svært underdeterminert innhold er derimot regelen mellom mennesker som har nær kontakt. Følgende utveksling kan illustrere:

A) Du burde ta E-vitaminer.

B) E-vitaminer får meg bare til å tenke på den fuglen.

A) Hvorfor skal du alltid gjøre du narr av mine landsmenn?



En totalt uforståelig samtale for alle utenforstående, men fullt forståelig for partene fordi A og B har en felles historie i As hjemland der de observerte at noen forsøkte å berge en døende fugl ved å gi den E-vitamin.

## Kjennetegner fellesskap

Personer med nære relasjoner tar opp tråden der de slapp uten å måtte forklare bakgrunnen, og det å ha en underforstått felles forståelse på denne måten er nærmest et definitorisk kjennetegn på fellesskap. Vår antakelse er altså at dette fellesskapet pleies og utvikles gjennom dagligsamtalet (selv om dette selvfølgelig ikke er den eneste betingelsen eller muligheten). Dersom dette er riktig, er det forståelig at taletelefoni kommer noe til kort for å motvirke sosial isolasjon. Det gir også ganske klare henvisninger til hvordan samtaleteknologi burde utformes for å bidra til å minske, om ikke fjerne, problemet.

## Etterlyser produktutvikling

Innen de fleste produktområder skjer det en tilpasning av produktet til ulike bruksmåter. Slik er det med det meste, til og med en lja kommer i ulike utforminger. Telefonen, derimot, har levd tilnærmet uendret siden den kom på markedet. (Jada, vi har fått bærbar telefon.) Jeg tror dette skyldes at vi har for lite greie på det vi bruker telefonen til, nemlig å snakke sammen. Samtalen er en så naturlig del av vårt liv at vi ikke evner å se den utenfra, vi greier derfor ikke å se hvilke behov vi har. Dette er urovekkende, fordi det innebærer at vi ikke kjenner grunnlaget for vår forretning, og det er dumt fordi vi antakelig går glipp av nye forretningsmuligheter.

FoU Tromsø forsøker å gi et lite bidrag til å rette på dette gjennom tre initiativ. Vi undersøker sosial isolasjon i samarbeid med omsorgstjenesten, vi undersøker den uformelle kommunikasjons betydning for samarbeid mellom bedrifter i samarbeid med næringshagen i midt-Troms, og vi undersøker teknologi for uformell kommunikasjon over avstand som en del av Innholdsprosjektet i FoU.

Returadresse:

Telenor FoU  
v/Åse Aardal / B3e  
1331 Fornebu

## Livsviktig teamarbeid

FoU har utviklet en simulator innen akuttmedisin. Seks skadeteam fra to skandinaviske sykehus deltok på vellykket feltprøve i april.

Av Ragnhild Halvorsrud og Siri Fagernes

Hvert år dør 1700 mennesker av skader i forbindelse med ulykker her i landet. Undersøkelser viser at mange dødsfall kunne ha vært unngått dersom sykehusene hadde tatt i bruk spesialtrente skadeteam. MATADOR-prosjektet har som mål å bedre kvaliteten på behandlingen ved å sette fokus på samhandling, kommunikasjon og ledelse i kriseteam.

*"En alvorlig skadet pasient trilles inn på det virtuelle akuttmottaket. Han har livstruende skader, og kan bare reddes ved rask og systematisk behandling. Simulatoren inneholder en grafisk modul som viser pasientens hjerterytme, blodtrykk og puls, og deltakerne får også andre opplysninger som de må formidle til sine kolleger ..."*

I feltprøven samarbeidet helsepersonell fra to skandinaviske sykehus for første gang i et virtuelt miljø ved hjelp av en multimedieapplikasjon i et bredbåndsnett. Hvert av de seks teamene besto av to deltakere fra Rikshospitalet i Oslo, og to fra Norrlands Universitetssjukhus i Umeå. Den erfarne kirurgen Johan Pillgram-Larsen veiledet hver gruppe gjennom en simulering, med etterfølgende samtale.



Virtuelt akuttmottak: Helsepersonellet kan se hverandre og snakke sammen ved hjelp av distribuert 3D-teknologi

Trening med simulator kan aldri erstatte virkeligheten, men er ment som et viktig supplement til den medisinske grunn- og videreutdanningen. Testpersonene ga stort sett positiv tilbakemelding, og syntes simuleringen var både spennende og lærerik. Data fra forsøket blir nå analysert og evaluert i prosjektet, som støttes av Nordunet2.

Se også [www.telenor.no/fou/prosjekter/matador](http://www.telenor.no/fou/prosjekter/matador)

## Viktig milepæl: Sømløs aksess for lomme-PC



Telenor har demonstrert sømløs forbindelse med lomme-PC mot ulike typer aksessnett, i samarbeid med selskapene Birdstep og Patria Ailon. Dette vil gjøre det enklere for brukerne å benytte mobile enheter der de befinner seg. Sømløs overlevering mellom ulike nett er også spesielt nyttig for å laste ned store mengder data.

Demonstrasjonen ble gjort på Wireless Access Workshop i Heidelberg 12. – 13. mars i regi av EURESCOM. 70 deltakere fra telekombransjen og leverandørindustrien fra en rekke land var til stede.

Konseptet med sømløs overgang er tidligere prøvd ut i I-Cell-prosjektet i Telenor Forskning og Utvikling, og resultatene fra EURESCOM-prosjektet bygger videre på dette norske prosjektet. Prosjektleder er FoUs Josef Noll (bildet).

## Video over Internett og UMTS: Telenor lisensierer patenter

Gjennom sin forskning har Telenor utviklet teknologi for å overføre video effektivt over forskjellige nett, for eksempel Internett og UMTS. Dette er en del av multimediasstandard MPEG-4. Sammen med ledende internasjonale aktører som Sony, Toshiba, Microsoft og Royal Philips Electronics, og operatører som japanske KDDI og France Telecom, har Telenor etablert et stort internasjonalt lisensprogram for å kommersialisere patenter for videokoding i denne standarden. Lisensprogrammet gjør teknologien tilgjengelig for leverandører som leverer produkter basert på standarden. Dette vil kunne føre til et gjennombrudd i markedet for video på bestilling.

Se fullstendige pressemeldinger på:  
<http://www.telenor.no/fou/pressesenter/>

Utgitt av: Telenor Forskning og Utvikling • Ansvarlig redaktør: Berit Svendsen • I redaksjonen: Jeanne Terjesen (tlf. 901 29 958), Bente Evjemo og Einar Edvardsen • Layout: Gunhild Luke • Illustrasjoner: Britt Kjus • Opplag: 1200 • Trykk: Falch as • Adresseendringer: Åse Aardal (tlf. 415 65 056), e-post: [ase.aardal@telenor.com](mailto:ase.aardal@telenor.com)